



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

PLAN DE MEJORA EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CMR

SAC, PARA EL SERVICIO DE INGRESOS DE MATERIALES AL PROYECTO

QUELLAVECO

**Línea de investigación:**

**Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero de  
Transportes

**Autor:**

Cuadros Caballero, Milar Jimmy

**Asesor:**

Rivadeneira Rivas, Cesar Augusto  
(ORCID: 0000-0001-7851-515X)

**Jurado:**

Mayhuasca Guerra, Jorge Víctor

Pardave Livia, Jhony

Vidal Retamozo, Eduardo Silvano

**Lima - Perú**

**2023**

# Plan de Mejora en el Area de Mantenimiento empresa cmr

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://archivo.gestion.pe">archivo.gestion.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	<1%
7	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
9	<a href="https://www.tperedacompe.com">www.tperedacompe.com</a> Fuente de Internet	



## **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

### **PLAN DE MEJORA EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CMR SAC, PARA EL SERVICIO DE INGRESOS DE MATERIALES AL PROYECTO QUELLAVECO**

#### **Línea de investigación:**

#### **Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Modalidad de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de  
Transportes

#### **Autor**

Cuadros Caballero, Milar Jimmy

#### **Asesor**

Rivadenevra Rivas, Cesar Augusto

(ORCID: 0000-0001-7851-515X)

#### **Jurado**

Mayhuasca Guerra, Jorge Víctor

Pardave Livia, Jhony

Vidal Retamozo, Eduardo Silvano

**Lima – Perú**

**2023**

**DEDICATORIA**

A mis padres Gloria y Milar que gracias a su apoyo incondicional tuve la fortaleza para forjar un futuro en mi vida, pues ellos son el mejor ejemplo de familia y a mi esposa Jimena quien me dio el soporte necesario y que hasta el día de hoy me demuestra su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por haberme dado la oportunidad de terminar una etapa profesional, este logro académico es solo un peldaño en la escalera del éxito, confío que con su ayuda y de las personas que me estiman lograre llegar a la cima de mis objetivos profesionales.

## INDICE

RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT.....	IX
I. INTRODUCCION .....	1
1.1. Trayectoria del autor .....	2
1.1.1. <i>Formación Académica</i> .....	2
1.1.2. <i>Experiencia Profesional</i> .....	2
1.2. Descripción de la empresa .....	4
1.2.1. <i>Datos Generales de la Empresa</i> .....	4
1.2.2. <i>Objetivo de Scan Global Logistics Perú Sac</i> .....	4
1.2.3. <i>Misión Scan Global Logistics Perú Sac</i> .....	4
1.2.4. <i>Virtudes Scan Global Logistics Perú Sac</i> .....	5
1.3. Organigrama de la empresa.....	5
1.4. Área y Funciones desempeñadas .....	6
II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA .....	7
2.1. Objetivos .....	7
2.1.1. <i>Objetivo General</i> .....	7
2.1.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	7
2.2. Importancia .....	7
2.3. Justificación .....	8
III. APORTES MAS DESTACABLES DE LA EMPRESA. ....	10
3.1. Datos generales de la Empresa Tercera.....	10
3.1.1. <i>Ubicación</i> .....	10
3.1.2. <i>Breve descripción de la empresa y el mercado objetivo</i> .....	10
3.1.3. <i>Estructura organizacional</i> .....	12
3.1.4. <i>Visión, misión, valores y código de ética de la empresa</i> .....	13
3.2. Análisis situacional .....	14

3.2.1	<i>Determinación de las fuerzas competitivas</i> .....	14
3.2.1.	<i>Identificación de procesos</i> .....	17
3.2.2.	<i>Principales procesos de apoyo</i> .....	19
3.3.	Situación actual: Diagnóstico situacional de la empresa .....	21
3.3.1.	<i>Determinación de la problemática de la empresa</i> .....	21
3.3.2.	<i>Identificación de los principales problemas</i> .....	22
3.3.3.	<i>Diagnóstico de la problemática de la empresa</i> .....	24
3.3.4.	<i>Estructuración del diagnostico</i> .....	25
3.3.5.	<i>Identificación de indicadores</i> .....	25
3.3.6.	<i>Evaluación de KPI'S</i> .....	29
3.4.	Situación propuesta: Determinación de alternativas de solución.....	33
3.4.1.	<i>DAFO33</i>	
3.4.2.	<i>Determinación de estrategias de solución</i> .....	34
3.4.3.	<i>Análisis de opciones para una solución viable</i> .....	38
3.4.4.	<i>Implementación de propuestas de mejora</i> .....	39
3.4.5.	<i>Descripción de propuestas de solución</i> .....	48
3.4.6.	<i>Consideración para proceso de mejora</i> .....	50
3.4.7.	<i>Presupuesto de aplicación de propuestas de mejora</i> .....	51
3.4.8.	<i>Indicadores de gestión para la aplicación correcta de la propuesta</i> .....	52
4.1.	Evaluación técnica .....	54
4.1.1.	<i>Evaluación de aplicación de posibles escenarios de la propuesta de mejora</i> .....	54
4.2.	Evaluación económica .....	56
4.2.1.	<i>Evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora</i> .....	56
IV.	CONCLUSIONES .....	59
V.	RECOMENDACIONES .....	60
VI.	REFERENCIAS .....	61

## INDICE DE TABLA

<b>Tabla 1</b>	Criterios para clasificación de acuerdo con el impacto .....	23
<b>Tabla 2</b>	Criterios de la matriz de selección de problemas .....	23
<b>Tabla 3</b>	Matriz de Selección de problemas .....	23
<b>Tabla 4</b>	Análisis de Priorización de Problemas.....	24
<b>Tabla 5</b>	Índice de accidentes .....	26
<b>Tabla 6</b>	Índice de gravedad de accidentes.....	26
<b>Tabla 7</b>	Frecuencia de accidentes.....	27
<b>Tabla 8</b>	Índice de satisfacción de cliente.....	27
<b>Tabla 9</b>	Operatividad vehicular.....	28
<b>Tabla 10</b>	Índice de liquidez corriente.....	28
<b>Tabla 11</b>	Índice de deudas.....	29
<b>Tabla 12</b>	Margen de utilidad neta sobre ventas.....	29
<b>Tabla 13</b>	Resumen de KPI'S.....	29
<b>Tabla 14</b>	Disponibilidad operativa .....	30
<b>Tabla 15</b>	Costo medio por unidad Mtto preventivo .....	30
<b>Tabla 16</b>	Costo medio por unidad Mtto correctivo .....	31
<b>Tabla 17</b>	Índice de MTTR.....	31
<b>Tabla 18</b>	Indicador de TPPF .....	32
<b>Tabla 19</b>	Correcciones .....	32
<b>Tabla 20</b>	Cuadro de análisis DAFO de la empresa .....	33
<b>Tabla 21</b>	Cuadro de análisis DAFO, departamento de mantenimiento.....	34
<b>Tabla 22</b>	Tabla de calificación de acciones estratégicas .....	34
<b>Tabla 23</b>	Matriz de priorización de acciones general.....	35
<b>Tabla 24</b>	Matriz de priorización de acciones del departamento de mantenimiento .....	35
<b>Tabla 25</b>	Análisis DAFO, para la empresa.....	36
<b>Tabla 26</b>	Análisis DAFO, para departamento de mantenimiento .....	36

<b>Tabla 27</b>	Enfoque en la implementación de un programa de mantenimiento preventivo. ....	37
<b>Tabla 28</b>	Solución a la Disponibilidad Mecánica .....	37
<b>Tabla 29</b>	Solución a la ausencia de planes de trabajo .....	37
<b>Tabla 30</b>	Propuesta de solución .....	38
<b>Tabla 31</b>	Funciones de las estrategias de control .....	46
<b>Tabla 32</b>	Matriz de evaluación.....	50
<b>Tabla 33</b>	Implementación de 5`S .....	51
<b>Tabla 34</b>	MTBF.....	52
<b>Tabla 35</b>	MTTR, tiempo medio de reparación.....	52
<b>Tabla 36</b>	Capacidad de operación .....	53
<b>Tabla 37</b>	Revisión periódica.....	53
<b>Tabla 38</b>	Porcentaje de aplicación de las propuestas de solución .....	55
<b>Tabla 39</b>	Presupuesto de implementación del proyecto .....	56
<b>Tabla 40</b>	Contexto actual .....	57
<b>Tabla 41</b>	Contexto esperado.....	57
<b>Tabla 42</b>	Relación costo – Beneficio .....	57
<b>Tabla 43</b>	Financiamiento del capital invertido.....	58
<b>Tabla 44</b>	Análisis económico.....	58
<b>Tabla 45</b>	Impacto en la producción general .....	58

**INDICE DE FIGURA**

<b>Figura 1</b> Organigrama de la empresa .....	5
<b>Figura 2</b> Organigrama de la empresa de Transportes CMR SAC.....	13
Figura 3 Determinación de las fuerzas competitivas .....	16
<b>Figura 4</b> Diagrama de Pareto del análisis de priorización de problemas .....	24
<b>Figura 5</b> Proceso de aplicación de las 5`S .....	39
<b>Figura 6</b> Eficiencia y calidad del proceso .....	54
<b>Figura 7</b> Análisis del clima laboral .....	55

## RESUMEN

El presente trabajo monográfico propone la mejora en el área de mantenimiento de la empresa de Transportes CMR SAC, para el servicio de ingreso materiales al proyecto Quellaveco. El método de investigación es cualitativo considerando que el objetivo es el estudio de los fenómenos y valores cuantitativos que sirven para fortalecer y establecer una teoría planteada. El trabajo monográfico tiene como objetivo lograr que el área de mantenimiento logre obtener orden, seguridad, eficiencia; además poder identificar la forma de reducir costos propios de su operación y así contribuir con la mayor rentabilidad de la empresa. El primer capítulo se brinda una descripción de los objetivos generales y específicos del trabajo de investigación. Además de identificar presentamos la importancia y la justificación del estudio, los cuales radican en el potencial de generación de nuevos conocimientos y en la necesidad de brindar soluciones eficientes a la problemática de la empresa. El Capítulo 2 proporciona un análisis del marco normativo general del transporte de carga en el Perú, así como la normativa específica y legal del transporte de carga para la empresa de Transportes CMR SAC. En el Capítulo 3, se brinda una descripción general de la empresa, así como también el análisis situacional, como la identificación de procesos y los servicios que ofrecen. Dentro de este capítulo también se considera el diagnóstico actual de la empresa en cual se identificará la problemática de cada una de sus áreas, asimismo se definen las alternativas de solución a las problemáticas identificadas.

*Palabras clave:* Eficiencia, rentabilidad, seguridad y satisfacción al cliente.

## ABSTRACT

The present monographic work proposes the improvement in the maintenance area of the company Transports CMR SAC, for the material entry service to the Quellaveco project. The research method is qualitative considering that the objective is the study of the phenomena and quantitative values that serve to strengthen and establish a proposed theory. The monographic work aims to ensure that the maintenance area achieves order, safety, efficiency; in addition to being able to identify the way to reduce costs of its operation and thus contribute to the greater profitability of the company. The first chapter provides a description of the general and specific objectives of the research work. In addition to identifying, we present the importance and justification of the study, which lie in the potential for generating new knowledge and the need to provide efficient solutions to the company's problems. Chapter 2 provides an analysis of the general regulatory framework of cargo transportation in Peru, as well as the specific and legal regulations of cargo transportation for the company Transports CMR SAC. In Chapter 3, an overview of the company is provided, as well as the situational analysis, such as the identification of processes and the services they offer. Within this chapter, the current diagnosis of the company is also considered, in which the problems of each of its areas will be identified, and alternative solutions to the identified problems are also defined.

*Key words:* Efficiency, profitability, safety, and customer satisfaction.

## I. INTRODUCCION

El proyecto Minero Quellaveco es una de las mayores inversiones en el Perú en el sector minero, se ubica en la región Moquegua al sur del Perú, y como proyecto viene siendo desarrollado por la empresa minera trasnacional Anglo American, empresa que pertenece a la Corporación Mitsubishi. Actualmente ya culminó la etapa de construcción y se encuentra en la etapa de explotación u operación, con una inversión de 5,500 millones de dólares se proyecta una producción aproximada de 300,000 TN de cobre anual en sus primeros 10 años de operación, proyectando una vida útil de 36 años aproximadamente. Quellaveco funcionará como una mina digital, automatizada, capaz de ser operada de forma remota en cuanto al tránsito de los camiones mineros de gran tamaño, lo cual finalmente contribuye a reducir riesgos operacionales. Ante un proyecto de esta magnitud es de vital importancia contar con empresas que brinden servicios de calidad, tal responsabilidad recae directamente sobre el área de Logística del Proyecto, quien deberá buscar las mejores opciones que el mercado ofrezca, es decir proveedores que tengan el mejor estándar. Es en este eslabón Logístico donde intervienen empresas que brinden el servicio de transporte; lamentablemente en el Perú aún existe mucha informalidad y no logramos tener una buena diversidad de empresas de transporte. El mayor número de empresas de transporte de carga pesada en el Perú, pertenecen a la MYPE y PYMES (pequeña y mediana empresa), En el contexto de las empresas unipersonales o familiares, una de las principales características es la falta de una estructura organizacional definida. La razón de esta situación es que la dirección y funcionamiento de las distintas áreas son asumidos por un pariente cercano o fundador de la empresa, quien a su vez contrata y prepara a los empleados que tendrán a su cargo.

La toma de decisiones en estas empresas se encuentra muy centralizada y poseen una estructura organizacional vertical y funcional muy marcada, el lazo familiar cumple un papel muy importante, ya que el propietario o accionista es a su vez el gerente general o administrador de la organización, el cual da prioridad a la contratación de miembros de la familia en lugar de personal calificado o profesional. Esto hace que el propietario o accionista cumpla muchas de las funciones administrativas sin delegar responsabilidad. Es justamente la carencia de personal profesional en las distintas áreas como: Logística, Contabilidad, Tesorería, RRHH, Mantenimiento, Comercial,

Operaciones etc. lo que impide un obtener crecimiento y una figura corporativa, y que se agudiza más cuando no existe un trabajo sinérgico entre las áreas, las cuales para el presente estudio es el área de Mantenimiento.

## **1.1. Trayectoria del autor**

### ***1.1.1. Formación Académica***

Obtuve el grado de Bachiller en el año 2015 de la escuela de Ingeniería de Transportes, Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en nuestra prestigiosa Universidad Nacional Federico Villarreal. Posteriormente inicié estudios de maestría en la universidad Tecnológica del Perú en el 2020, el mismo que por pandemia tuve que interrumpir y que en el mes de Diciembre 2023 retomare; así mismo me encuentro cursando un Diplomado en TECH SENATI.

### ***1.1.2. Experiencia Profesional***

Dentro las labores que tuve posterior a la obtención del grado de Bachiller en Ingeniería de Transportes, considero pertinente resaltar aquellas en las cuales pude aportar los conocimientos adquiridos en mi formación profesional en Ingeniería de Transportes.

A) Jefe de Operaciones -Proyecto Minero Quellaveco (Enero 2020 – Febrero 2023)

- Responsable de la Operación de ingreso y salida de materiales / Equipos al proyecto Quellaveco.
- Dirigir, planificar, organizar y controlar el correcto ingreso de unidades de carga conforme a los establecido en el RITRAN y MTC, hacia el proyecto Quellaveco
- Dirigir y coordinar con equipo de operaciones, para el correcto manejo de los procedimientos y operaciones diarias.
- Asegurar que se cumplan todos los procesos implementados, para la inspección y programación de unidades.
- Aprobar los estudios de ruta que se realizaban para un mejor tránsito.

- Realizar Capacitaciones técnicas de las operaciones y normativas legales aplicables.
- Control y seguimiento al registro de indicadores claves de gestión (KPI's).
- Supervisar el cumplimiento de los distintos procedimientos del Sistema Integrado de Gestión y coordina con las demás áreas para su mejora continua.

B) Jefe de Operaciones – Proyectos Antamina –Marcobre – Shahuindo – San Rafael (Abril 2016 – Setiembre 2019)

- Responsable de la trazabilidad de cada uno de los servicios desde la aceptación de la carga, hasta la cobranza del servicio en cuestión.
- Responsable de la gestión administrativa del área de operaciones, tales como control al retorno documentario, rendición de anticipos o gastos de viajes.
- Supervisar que se cumpla todo el proceso para el traslado de cargas especiales, haciendo cumplir todas las normativas al momento de prestar el servicio.
- Evaluar y controlar el desempeño laboral de los conductores y el personal a cargo.
- Asignar y distribuir correctamente las funciones dentro del área de operaciones. Realizar seguimiento e implementar controles y herramientas que permitan una mejor gestión productiva y administrativa del área de operaciones.
- Supervisar el cumplimiento de los distintos procedimientos del Sistema Integrado de Gestión y coordina con las demás áreas para su mejora continua.
- Apoyar en los planes y programas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, para el bienestar del personal.
- Es responsable de las tomas de decisiones enfocadas al logro y objetivos del proceso operativo para el buen servicio y satisfacción del cliente.

## **1.2. Descripción de la empresa**

### **1.2.1. Datos Generales de la Empresa**

Razón social: Scan Global Logistics Perú Sac con RUC 20603770529, es una empresa trasnacional con Oficina principal en el país de Dinamarca, cuenta con presencia en seis continentes, siendo sus principales actividades Transporte y Logística Global.

En Perú inicia operaciones en el año 2018, brindando el servicio de traffic Management para el proyecto Quellaveco en la ciudad de Moquegua. Los sistemas de gestión de tráfico y torres de control ofrecen una solución única que permite a los clientes mineros tener información 100 % en tiempo real sobre las ubicaciones de camiones, camionetas y autobuses.

En resumen, la solución incluye el transporte de metales, materiales y maquinaria (Línea Amarilla), así como la supervisión de las condiciones de las carreteras, la planificación de las entregas y la búsqueda de soluciones in situ para diversos escenarios y la garantía de que todos los problemas de logística se manejen de manera insuperable, rápida, profesional y eficaz.

### **1.2.2. Objetivo de Scan Global Logistics Perú Sac**

Vivir en un mundo cada vez más interconectado abre posibilidades invisibles de mover cualquier cosa a cualquier lugar. Pero mientras las oportunidades se multiplican rápidamente, el desafío de encontrar el camino correcto se vuelve cada vez más complicado.

En Scan Global Logistics, nos esforzamos por encontrar nuevas formas de hacer que el mundo sea un poco menos complicado.

### **1.2.3. Misión Scan Global Logistics Perú Sac**

Creemos que nuestro propósito se puede cumplir mejor al brindar un enfoque humano a todos en todas partes y que cada pérdida de eficiencia es una pérdida de potencial para las personas, las organizaciones y las sociedades en general. Para nosotros,

cada desafío es una oportunidad para desbloquear el potencial y, por lo tanto, hacemos todo lo posible para llevar cualquier cosa a cualquier lugar, ya sea por aire, mar, ferrocarril o carretera.

#### 1.2.4. *Virtudes Scan Global Logistics Perú Sac*

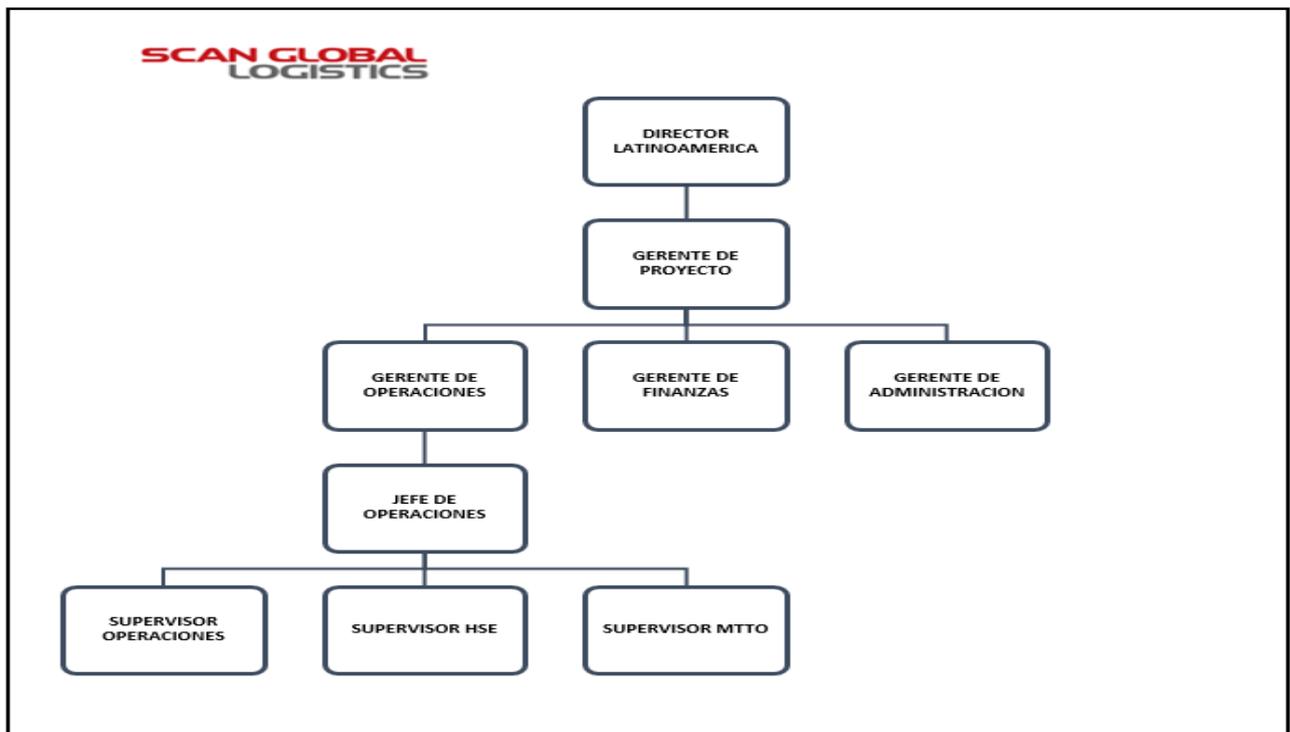
Juntos, en nuestro enfoque humano, nos guiamos por nuestras cuatro virtudes fundamentales. Estas virtudes definen quiénes aspiramos a ser y cómo nos esforzamos por hacer negocios día a día para alcanzar nuestro propósito y misión: Respeto, Integridad, emprendimiento y alegría

### 1.3. Organigrama de la empresa

Scan Global Logistics Perú Sac, presenta una organización cuya estructura es Funcional

**Figura 1**

*Organigrama de la empresa*



Fuente: Extraído del portal de la empresa Operaciones SGL

#### **1.4. Área y Funciones desempeñadas**

Actualmente tengo laborando 3 años y desempeñándome como Jefe de operaciones:

- Responsable de la Operación de ingreso y salida de materiales / Equipos al proyecto Quellaveco.
- Dirigir, planificar, organizar y controlar el correcto ingreso de unidades de carga conforme a los establecido en el RITRAN y MTC, hacia el proyecto Quellaveco
- Asegurar que se cumplan todos los procesos implementados, para la inspección y programación de unidades.
- Aprobar los estudios de ruta que se realizaban para un mejor tránsito.
- Verificar y velar por el buen estado, mantenimiento y funcionamiento de las unidades de transporte.

## II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

### 2.1. Objetivos

#### 2.1.1. *Objetivo General*

Mejorar la gestión en los procesos ejecutados en el área de mantenimiento, buscar la eficiencia, reducir costos y mejorar calidad del servicio de transporte ofrecido a los clientes, específicamente a Scan Global Logistics Perú SAC.

#### 2.1.2. *Objetivos Específicos*

Diseñar y ejecutar un programa de mantenimiento preventivo efectivo para la flota de transporte de la empresa, con el fin de garantizar la disponibilidad de los vehículos, reducir los tiempos de inactividad y disminuir los costos de reparación.

Identificar y resolver los problemas relacionados con la planificación y coordinación entre los departamentos de operaciones y mantenimiento y así poder aumentar la eficiencia operativa y mejorar la satisfacción del cliente.

Mejorar los programas de capacitación y formación del personal de mantenimiento, para garantizar que cuenten con las habilidades, conocimientos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera efectiva y eficiente, lo que se traduciría en una reducción de los costos de reparación y una mejora en la calidad del servicio prestado.

### 2.2. Importancia

La importancia del trabajo de investigación radica en su potencial para generar nuevos conocimiento y soluciones prácticas para la empresa. Algunas de las razones específicas por las que es importante realizar esta investigación son:

- ✓ Contribuye al avance del conocimiento en el campo de la gestión dentro del área de mantenimiento: el trabajo de investigación busca desarrollar y aplicar nuevas ideas y estrategias para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido por la

empresa, lo que puede ser de interés para otros investigadores, académicos y profesionales del área.

- ✓ Permite identificar y resolver problemas específicos de la empresa: el trabajo de investigación se enfoca en analizar y mejorar los procesos dentro del área de mantenimiento de la empresa de Transporte CMR SAC, lo que puede llevar a la identificación y solución de problemas específicos dentro de la empresa.
- ✓ Fomenta la innovación y el desarrollo empresarial: el trabajo de investigación puede ser una fuente de inspiración para la innovación y el desarrollo de nuevas estrategias, así como también para los procesos de la empresa, en donde se pueda mejorar su competitividad y rentabilidad a largo plazo.

### **2.3. Justificación**

La justificación del trabajo de investigación se basa en la necesidad de mejorar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido por la empresa, así como en la oportunidad de generar nuevos conocimiento y soluciones prácticas para la gestión dentro del área de mantenimiento en el sector de transporte.

Alguna de las razones específicas que justifican este trabajo de investigación son:

- ✓ Optimizar la gestión dentro del área de mantenimiento en la empresa: la investigación permitirá analizar y mejorar los procesos de mantenimiento de la empresa, lo que puede llevar a una mayor eficiencia y calidad del servicio ofrecido a los clientes.
- ✓ Identificar y solucionar problemas específicos de la empresa: La investigación puede ayudar a identificar y solucionar problemas específicos en la gestión de mantenimiento en la empresa Transportes CMR SAC, lo que puede mejorar su competitividad y rentabilidad a largo plazo.

- ✓ Contribuir al avance del conocimiento en el campo de la gestión dentro del área de mantenimiento. La investigación puede aportar nuevos conocimiento y soluciones prácticas para la gestión de mantenimiento en el sector del transporte, lo que puede ser útil para otros investigadores, académicos y profesionales del área.

### **III. APORTES MAS DESTACABLES DE LA EMPRESA.**

#### **3.1. Datos generales de la Empresa Tercera**

##### **3.1.1. Ubicación**

La empresa de transporte CMR SAC, se encuentra ubicada en Av. Los Rosales Mz. C Lot. 8, Lurín. Lleva cerca de 18 años en el mercado de transportes y cuentan con el respaldo del Grupo Empresarial Gutiérrez Rodríguez de la ciudad de Arequipa, la cual cuenta con 50 años de experiencia.

##### **3.1.2. Breve descripción de la empresa y el mercado objetivo**

- Razón Social: Transportes CMR SAC
- Ruc: 20503934885
- Dirección: Av. los Rosales Mz C –lote 8 – Huertos de Pachacamac – Lurín
- Referencias: A 5 cuadras de América Televisión
- Teléfono: (01) 430 -0088
- Transportes CMR SAC Empresa Peruana del grupo familiar Gutiérrez Rodríguez, inicia operaciones de transporte pesado en el año 2002 teniendo como sede en la ciudad de Lima.

El principal objetivo es brindar un servicio integral de excelente calidad, en el transporte terrestre de mercadería a Nivel Nacional e internacional.

Transportes CMR es una empresa que busca ofrecer el mejor servicio de transporte de carga, brindando calidad en su trabajo con el objetivo de satisfacción de sus clientes.

Su especialización es el transporte de Carga para Proyectos Mineros, teniendo como principales a: Minera Quellaveco, Minera Las Bambas, Mina Justa, Mina San Rafael, proyecto Shahuindo, Minera Antamina, Cerro Verde, entre otros. Cuenta con una flota moderna con una variedad de camiones, semirremolques y plataformas, camas bajas y extensibles, barandilla, carrocerías tipo furgoneta.

El personal está capacitado para emergencia en primeros auxilios, manejo de materiales peligrosos, manejo defensivo y extinción de incendios.

Transportes CMR SAC tiene su mercado objetivo en temas de carga pesada en general, carga sobredimensionada y transporte MATPEL-. IQBF, esta también se encuentra certificada por el ISO 9001:2015, en los cuales está debidamente especializado. Los principales proyectos que contempla hoy en día son con la minería, en donde sus principales clientes son: Antamina (Áncash), Refinería de Talara (Piura), Proyecto Marcobre (Ica), Quellaveco (Moquegua), Shahuindo (Cajamarca)

Actualmente cuenta con:

- 50 tracto-camión Marca Freightliner.
- 45 Semi- remolcadores
- 03 Semi- remolcadores Extensibles hasta 18 m. de largo.
- 10 cama Bajas.
- 02 cisternas de 9,500 galones.
- 06 cisternas de 1,000, 2,000 y 3,500 galones.
- 04 furgones cerrados de 90 m3.
- 04 camionetas escolta.
- 01 sede de Operaciones de 10,000 m2

Su mercado objetivo en Perú se basa en participar de en la mayor cantidad de Proyectos Mineros , los cuales bordean cerca de 50; los cuales están valorizados en US 65 000 millones, esta situación empujarán el aumento de la especulación privada para este 2023, que se estima en un incremento de a 8,5% y 9.0% Como el informe Macroeconómico Multianual de los últimos años del Ministerio de Minas y el MEF, estos proyectos de Quellaveco, Mina Justa y ensanche de Toromocho, están definidos de la siguiente manera:

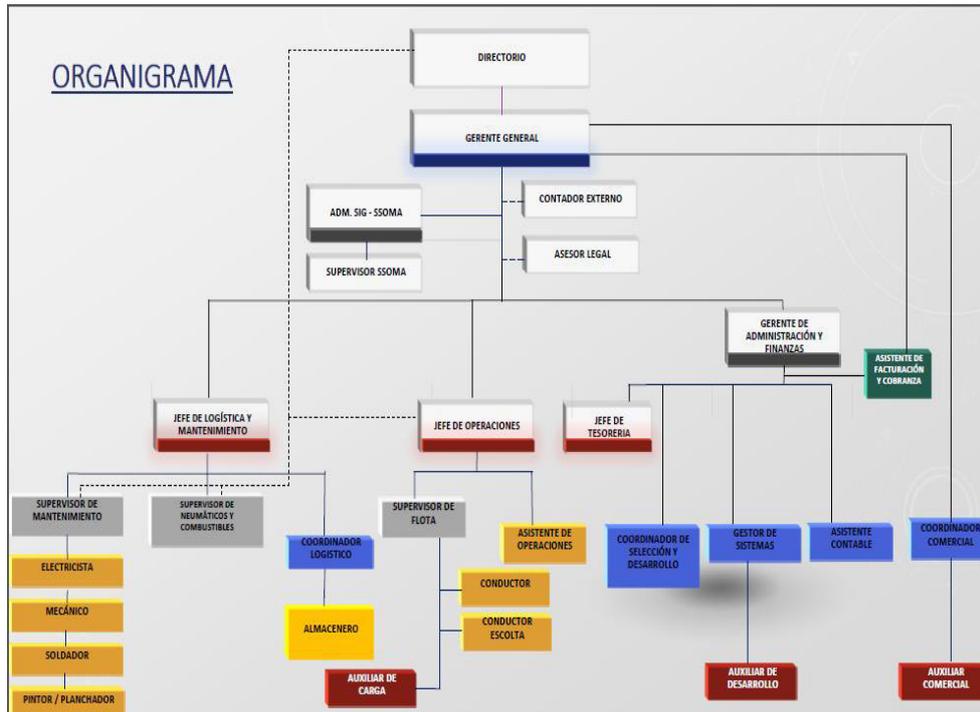
1. Quellaveco en Moquegua tiene una especulación estimada en US 6. 300 millones, la cual se calcula sea la más colosal del mercado Anglosajón American, con operaciones en todos los continentes incluyendo Sudamérica, asimismo esta ya tiene una obra en proceso la cual comenzó en 2019, en donde sus operaciones vienen desarrollándose desde el 2022. La empresa minera también espera alcanzar un nivel de producción alto para este año.
2. Mina Justa en Ica es un proyecto cuprífero, liderado por empresas que lo subsidian como Minsur, Marcobre S. A. C. y Cumbres Andinas S. A. C., esta mina está considerada como la segunda mayor compra minera. En donde se estima alrededor de US 2 000 millones para su desarrollo, asimismo indicar que sus operaciones iniciaron hacia fines de 2020, con casco industria anual cociente de 103. 000 toneladas de concentrados de cobre y 65. 000 toneladas de cátodos de cobre. Asimismo, Transportes CMR SAC actualmente se encuentra operando con 02 de los 03 principales proyectos mineros, el objetivo es posicionarse como una de las principales empresas de transporte en el sector de Transporte de Carga para Proyectos Mineros.

### ***3.1.3. Estructura organizacional***

Transporte CRM SAC, cuenta con cerca de 30 trabajadores entre personal de SOMA, finanzas y contabilidad, operaciones, mantenimiento, calidad, recursos humanos y comercial.

Figura 2

Organigrama de la empresa de Transportes CMR SAC



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4. Visión, misión, valores y código de ética de la empresa

#### • Visión

Ser una de las empresas líderes en participación del mercado de transporte de carga pesada y sobredimensionada, no solo para obras de infraestructura, sino también para proyectos a nivel nacional

#### • Misión

La misión de la empresa es la de poder satisfacer las necesidades del transporte de carga pesada y sobredimensionada, de empresas que cuentan con proyectos y obras de infraestructura a nivel nacional, asegurando los tiempos de entrega, fidelización de clientes y colaboradores, generando negocios sostenibles y rentables. Principales valores:

#### A. **Integridad:**

En la conducta y comportamiento, siendo no solo consecuentes sino también responsables de cada acción.

**B. Honestidad:**

Generar confianza y lealtad a través de la puntualidad, la disciplina y el compromiso.

**C. Respeto:**

Valorando todo tipo de opiniones, logrando la igualdad y manteniendo las formas, para lograr el bienestar de las personas.

**D. Solidaridad:**

Buscando la excelencia, la mejora continua y el desarrollo constante de nuestros colaboradores, es que afianzamos el trabajo en equipo.

**• Código de ética**

- ✓ Estableciendo relaciones integrales, responsables en los procesos, asumiendo las decisiones tomadas por la organización.
- ✓ Comprometerse con grupos de interés, para desarrollar confianza a través de la honestidad y lealtad de sus acciones.
- ✓ Mantener un ambiente igualitario de respeto, en el desarrollo de actividades no solo dentro sino también fuera de la organización.
- ✓ Promover la mejora continua en toda relación organizacional, así como también el deseo de superación, buscando la excelencia a partir de la solidaridad.

**3.2. Análisis situacional****3.2.1 Determinación de las fuerzas competitivas****A. Fuerza de Negociación con el Cliente**

El servicio de Carga se inicia con una solicitud de Transporte que lo envía el cliente para que la empresa de transporte pueda remitir una cotización con su mejor precio.

En estas cotizaciones se especifica las condiciones de pago y de ser necesario algunos puntos operativos que deben considerarse para el traslado de su carga.

En este punto es muy importante tener un buen manejo de tarifa y de negociación, porque de lo contrario existe la posibilidad muy latente que el cliente contraste lo ofrecido por Transportes CMR SAC versus otra empresa de la competencia.

### **B. Amenaza de otros modos de Transporte**

El transporte de carga pesada actualmente continúa teniendo importancia en la cadena logística, mencionando que otros modos de Transporte no cuentan con las vías adecuadas para llegar al punto final de entrega; si hablamos de un transporte Marítimo, ferroviario, lacustre, lamentablemente no se cuenta con infraestructura adecuada que asegure un transporte rápido, seguro y con costo accesible.

Hoy en día el principal cliente que se tiene en la empresa de transporte CMR SAC, es la Minería, se transporta desde Maquinaria hasta productos de economato y lógicamente que la mejor alternativa es el transporte terrestre.

### **C. Poder de negociación de los proveedores**

Toda empresa requiere suministros para poder cumplir con su servicio, hablamos de repuestos, lubricantes, combustible, accesorios, etc. sin embargo en este tema lo más importante no solo es conseguir un producto de calidad a bajo precio, que sea entregado en tiempo y forma ,lo fundamental es conseguir proveedores que se adapten o engramen al ciclo de facturación que tiene la empresa de transporte; es decir buscar créditos a 60 o 90 días ,porque de ser menos simplemente restaría liquidez al flujo económico que tiene la empresa.

En la actualidad transportes CMR SAC trabaja con el proveedor DIVEMOTOR, empresa que brinda el soporte en cuanto a repuestos y mantenimiento de las unidades Freightliner

#### D. Amenaza de las demás empresas de Transporte del rubro

Actualmente las empresas de Transporte pasan por un momento de crisis, el principal motivo es la disminución considerable del costo del Flete, cada vez hay más empresas de transporte que en su afán de competencia remiten cotizaciones muchas veces con un mínimo margen de ganancia y sumado al tiempo de pago con lo que la mayoría de los clientes solicita, se hace insostenible la permanencia en el sector.

Transportes CMR SAC continúa y continuara en el sector brindando el mejor servicio teniendo como principal arma de batalla, la optimización de costos y buscando la eficiencia en las áreas que integran la organización.

Figura 3

Determinación de las fuerzas competitivas



Fuente: CMR SAC

#### A. Poder de la mejora continúa

Dentro de los procesos que se desea fortalecer en Transportes CMR SAC, es de vital importancia poder tener el feedback de cada servicio, para poder corregir aquellas posibles desviaciones de la calidad y aplicar las correcciones o planes de mejora en los sucesivos servicios. Esta será herramienta Comercial – operativa dado que alimentará la experiencia y servirá de punto de exposición en alguna negociación con el mismo cliente u otro.

### 3.2.1. *Identificación de procesos*

#### **Procesos de Valor**

- **Solicitud de Servicio**

El área comercial luego de cerrar la negociación envía la solicitud de servicio al área de operaciones para planificar el servicio, brindando información como: origen - destino, tipo de mercadería a transportar, peso, dimensiones, horario de recojo y contactos, para la respectiva coordinación. El Supervisor de Flota inmediatamente se comunicará con el contacto, vía correo electrónico y/o Vía telefónica brindado para validar la información recibida y coordinará el inicio del proceso de recojo de carga.

- **Programación de unidad**

Con la información registrada en la Solicitud de Transporte y luego de la comunicación previa con el cliente, el Supervisor de flota determinará el tipo de unidad (tracto y/o acople) más adecuado para el servicio; también determinará si es necesario acompañar la mercadería con una escolta civil o policial según el tipo de mercadería y destino. Seguidamente verificará si se cuenta con unidades y conductores homologados para atender el servicio, mediante “El registró “Control de Equipos y Conductores de no contar con disponibilidad de unidades y/o conductores homologados se coordinará con el cliente para poder reprogramar la fecha inicial de carguío a fin de implementar la unidad y derivar al conductor a la clínica para el examen médico correspondiente según el estándar solicitado.

El Supervisor de Flota coordinara con el supervisor de Mantenimiento para disponer de una unidad en óptimas condiciones, adicionalmente en presencia del conductor titular le informara la Ruta, Peso y tipo de carga que se transportara, con la finalidad de recibir sugerencias y/o recomendaciones en lo concerniente a temas de mecánica.

- **Supervisión de Unidades:**

El personal de HSE es el responsable de supervisar y revisar que las unidades cumplan con todas las medidas de seguridad, calidad y medio ambiente establecidas antes de la salida de los vehículos de la base.

La supervisión o verificación se realizará utilizando el formato de “Inspección de Vehículo Pre y Post Servicio, el “Check List Equipamiento Básico para Camioneta Escolta, “Check List de Elementos de Emergencia para Camionetas Escolta, estos últimos en caso fuera necesario una escolta.

Los requisitos mínimos para verificar son: neumáticos de repuestos, conos y/o triángulos de seguridad, extintores, pico/ pala, cable de remolque, gata, llaves, luces entre otros; para las unidades. En el caso de personal involucrado en el servicio, se verificará que el personal cumpla con la capacitación y/o permisos (licencias) requeridos, así como que cuente con sus EPP: casco, botas de seguridad, guantes, chalecos, lentes, entre otros.

Si los Check list realizados previo a la salida de la unidad cuentan con todos los campos marcados con la opción “Bueno”, se podrá autorizar la salida del vehículo o convoy. Si alguno de los campos se ha marcado la opción “No Tiene”, se procederá a consultar al Supervisor de Flota o jefe de Operaciones

El Supervisor de Flota, personal de HSE (previa coordinación con los jefes respectivos) podrá autorizar mediante firma del registro Check list correspondiente, la salida del vehículo o convoy evaluando los motivos de compromiso con el cliente y otras implicancias.

Cuando la unidad cuente con el visto bueno, se procederá a enviarla a la dirección que el cliente ha determinado para el recojo de la mercadería.

El Agente de Seguridad de la empresa permitirá la salida de la unidad a servicio, si es que cuenta con el Check list de pre y post servicio debidamente aprobado con las firmas

correspondientes de autorización u otro documento autorizando su salida.

Cada vez que un conductor retire una unidad de base el Agente de Seguridad de turno realizará una verificación física del estado del conductor para evidenciar que no presente ningún indicio de haber consumido químicos y/o medicamentos, y según esta verificación a criterio de este, optará por informar al área de HSE para efectuar las pruebas respectivas.

- **Seguimiento y Monitoreo del Servicio**

El conductor de la unidad pesada informara a BASE el término del carguío, específicamente al operador de GPS, el cual inmediatamente enviara un flash report al cliente informando la ubicación de la unidad, la hora de salida y ETA proyectado; además se brindará alguna información relevante que se haya podido producir en la operación. Cuando la unidad llegue al punto final, el conductor se comunicará con el operador GPS, el mismo que dará aviso al cliente y al jefe de Operaciones. Se realiza el control y monitoreo durante todo el proceso Operativo, el cual es Carga, Transito y Descarga

### ***3.2.2. Principales procesos de apoyo***

- **Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente**

En el transporte es muy importante aplicar los lineamientos establecidos en la política de seguridad, salud y medio ambiente, la misma que tiene como uno de los principales objetivos, el de reducir los riesgos que pudieran resultar en lesiones, enfermedades, daños a terceros o cualquier pérdida personal o material

- **Mantenimiento Preventivo y Correctivo**

La flota en su totalidad pasa por el scanner de la marca, para poder obtener el reporte de fallas, con esta herramienta tecnológica podemos llevar un control más preciso y adicionalmente venimos trabajando con otra herramienta tecnológica que es la TELEMETRIA, con la cual podemos tener información en tiempo real y sin necesidad que

la unidad llegue al taller para poder ser revisada El mantenimiento correctivo puede realizarse en el taller interno o en un taller externo. El plan general de mantenimiento incluye el mantenimiento Preventivo, luego ya en operación podemos identificar aquellas fallas que desencadenan un mantenimiento correctivo. El área de mantenimiento juega un papel muy importante en la operación, dado que son el principal soporte en el servicio.

- **Gestión de la Calidad**

El sistema de gestión de la calidad mide el nivel de satisfacción que el cliente obtiene en cada servicio realizado, lo cual contribuye con la mejora continua, pues gracias al feedback obtenido, podemos analizar los puntos débiles que pudieron haber existido en el servicio ofrecido.

- **Transporte de carga pesada**

Transporte de Carga suelta, atomizada, estructuras metálicas, bobinas, tuberías, contenedores etc. que no excedan de peso Bruto 30 toneladas, 2.50 ancho y 2.60 de alto.

- **Transporte de carga extra pesada**

Transporte de carga cuyo peso se encuentra entre las 48 y 60 toneladas, para lo cual se utilizan vehículos con una configuración especial. En el caso que se requiera una autorización especial, esta será otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

- **Transporte de carga sobredimensionada**

Transporte de carga que excede las dimensiones normales (ancho de la carga es mayor a 2.60 metros, el largo debe ser menor a 20.5 metros y la altura debe ser menor a 4.8 metros). Dependiendo del ancho y largo, será necesario el servicio de vehículos de apoyo (camionetas escoltas).

- **Transporte de Sustancias y Materiales Peligrosos.**

Transporte de sustancias y materiales peligrosos según las consideraciones del decreto supremo 021-2008 MTC Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Transportes CMR SAC cuenta con 10 unidades entre plataformas, tractos y cisternas certificadas para este tipo de operación de transporte. Así mismo, los conductores cuentan con la licencia especial A4 y capacitaciones Matpel I, II, III.

- **Servicio de camioneta escolta**

Servicio de protección o custodia que se da a la carga a transportar acompañándola a lo largo de la ruta y supervisando el correcto tránsito de la unidad.

- **Servicio de transporte de combustible**

Servicio que consiste en el Transporte primario de combustible directamente de planta Petroperú a los diferentes puntos de descarga con entrega total de la capacidad de la cisterna.

### **3.3. Situación actual: Diagnóstico situacional de la empresa**

La empresa de Transporte CMR SAC, considera que el problema más álgido se genera en sus procesos de gestión, uno de los cuales están relacionados de cierto modo en la baja coordinación entre las áreas de operaciones y mantenimiento; sin embargo lo más crítica es sin duda el área de Mantenimiento, área donde se ha identificado la mayor desorganización tanto en procesos, procedimientos y falta de compromiso por parte del personal , lo cual todo en conjunto finalmente impacta en el servicio que se brinda al cliente.

#### **3.3.1. Determinación de la problemática de la empresa**

El diagrama de Ishikawa se usa para identificar las causas de una determinada problemática. Esto se basa en la suposición de que el problema se resolverá reparando o

eliminando la causa en lugar de tratar de resolver los síntomas de inmediato; al aplicar las medidas correctivas a la solución de las causas, se espera que la probabilidad de repetir los problemas se minimice, se reduzca o se eliminen.

### **3.3.2. *Identificación de los principales problemas***

Según el análisis Klein que se realizó previamente, se evidenciaron los siguientes problemas en el taller de mantenimiento:

- a) Enfoque en mantenimiento Correctivo y no en Preventivo.
- b) Baja disponibilidad mecánica.
- c) Pérdida de tiempo en la búsqueda de herramientas de trabajo y/o extravío de estas.
- d) Falta de Planes de Trabajo de Mantenimiento.
- e) Inexistencia de una eficiente labor compras de repuestos.
- f) Ausencia de indicadores de medición y desempeño.
- g) Falta de un programa de calibración de herramientas.

Para los problemas encontrados, se procederá a realizar una matriz de selección la cual identificará los principales problemas a atacar según una serie de criterios referidos al impacto que estos ocasionan a diversas variables, a la alineación con la empresa y al tiempo requerido para su solución.

Adicionalmente a estos problemas se le asignará un puntaje dependiendo de la escala de impacto que presente, la cual se presenta a continuación.

**Tabla 1***Criterios para clasificación de acuerdo con el impacto*

Escala	Impacto
0	Nada
30	Poco
60	Regular
90	Mucho

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 2***Criterios de la matriz de selección de problemas*

Criterios	Peso
Impacto en la satisfacción del cliente	24%
Impacto en los costos	21%
Tiempo requerido para la solución	20%
Impacto en la calidad del proceso	20%
Alineamiento con objetivos de la empresa	14%

Fuente: Elaboración propia

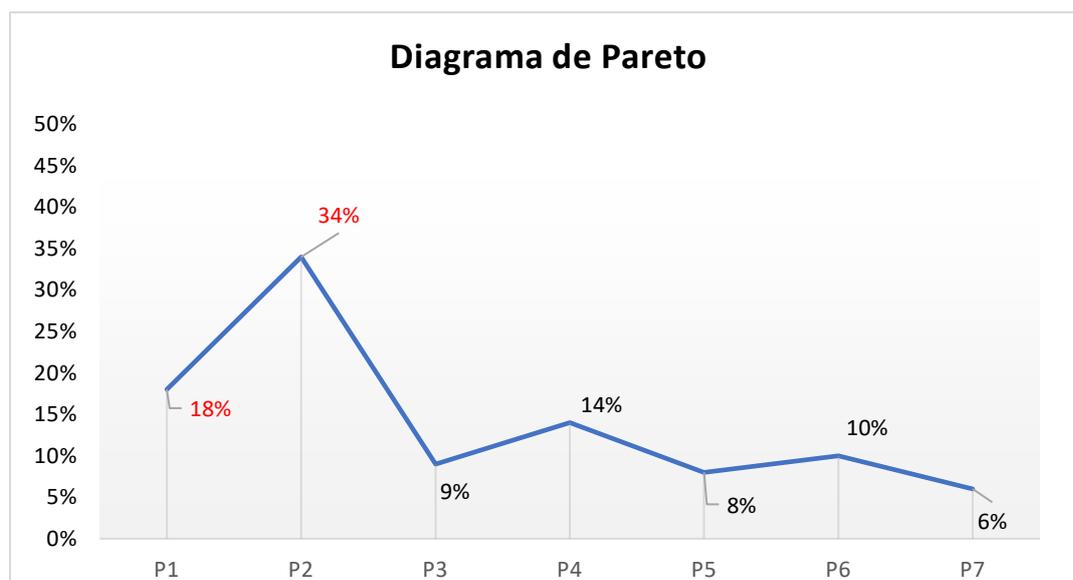
**Tabla 3***Matriz de Selección de problemas*

Problemas oportunidades de mejora	Impacto en la satisfacción del cliente	Impacto en los costos	Tiempo requerido para la solución	Impacto en la calidad del proceso	Alineamiento con objetivos de la empresa	PUNTA JE TOTAL
Enfoque en mantenimiento correctivo y no en preventivo	17.2	21.6	12	16.2	12.6	79.6
Baja disponibilidad mecánica	86.4	21.6	18	10.8	12.6	149.4
Demoras en la búsqueda de herramientas de trabajo y extravío de las mismas	0	14.4	12	10.8	4.2	41.4
Ausencia de planes de trabajo de mantenimiento	0	14.4	18	16.2	12.6	61.2
Demora en la compra de repuestos	0	7.2	12	10.8	4.2	34.2
Inexistencia de indicadores de medición y desempeño	0	7.2	10.8	12.6	12.6	43.2
Seguimiento deficiente al programa de calibración de herramientas	0	7.2	6	10.8	4.2	28.2

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 4***Análisis de Priorización de Problemas*

N°	Problemas u oportunidades de mejora	Puntaje Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
P1	Baja disponibilidad mecánica	79.6	18%	18%
P2	Enfoque en mantenimiento correctivo y no en preventivo	149.4	34%	52%
P3	Ausencia de Planes de trabajo de mantenimiento	41.4	9%	62%
P4	Inexistencia de indicadores de medición y desempeño	61.2	14%	76%
P5	Demoras en la búsqueda de herramientas de trabajo y extravió de las mismas	34.2	8%	84%
P6	Demora en compra de repuestos	43.2	10%	94%
P7	Seguimiento deficiente al programa de calibración de herramientas	28.2	6%	100%

*Fuente.* Elaboración propia**Figura 4***Diagrama de Pareto del análisis de priorización de problemas**Fuente.* Elaboración propia

### 3.3.3. Diagnóstico de la problemática de la empresa

Hoy en día la empresa de Transportes CMR SAC, alberga una problemática en relación con la falta de eficiencia en el mantenimiento preventivo de su flota de transporte, lo que genera costos elevados en la reparación y altos tiempo de inactividad en sus

vehículos. Asimismo, y en consecuencia de lo mencionado anteriormente, esta situación genera problemas en la planificación de las rutas de transporte, ocasionando retrasos en los tiempos de entrega y una disminución en la satisfacción del cliente. Hay que considerar que esta problemática es debido a la falta de coordinación entre las áreas de operaciones y mantenimiento, afectando de forma negativa en la calidad del servicio y la eficiencia en general de la empresa.

#### ***3.3.4. Estructuración del diagnóstico***

Después de analizarla problemática de la empresa, se puede evidenciar las oportunidades de mejora, estas van a definir no solo las acciones sino también las estrategias, con el fin de cumplir los objetivos de la empresa y solucionar los problemas que se han mencionado no solo en el área de mantenimiento sino también en el área de operaciones. A continuación, se detallan las acciones a seguir:

#### ***3.3.5. Identificación de indicadores***

Para medir el grado de ejecución de los objetivos de la empresa se debe evaluar la eficacia y el rendimiento del trabajo de sus colaboradores dicho esto, se utilizará para el desarrollo de los siguientes indicadores de gestión:

Tabla 5

## Índice de accidentes

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Indice de accidentes	La tasa de lesiones con incapacidad se mide con el numero de colaboradores lesionados por incapacidad por horas hombre laboradas	<b>Indice de accidentes</b>
		$\frac{N^{\circ} \text{ Accidentes incapacitantes} \times 10^6}{HHL}$
	<b>Objetivo</b>	<b>Donde</b>
	Medir el indice de accidentes en diferentes areas de una organización, en donde se proponen acciones preventivas que minimicen o eliminen la cantidad de accidentes ocurridos, asimismo se permite evaluar y mejorar el entorno laboral	HHL: Horas laboradas 1 000 000 cantidad de horas hombre promedio

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6

## Índice de gravedad de accidentes

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Indice de gravedad de accidentes	La valoracion del indice de gravedad de accidentes expresa la cantidad de dias laborales perdidos por cada millon de horas laboradas	<b>Indice de accidentes</b>
		$\frac{N^{\circ} \text{ Accidentes incapacitantes} \times 10^6}{HHL}$
	<b>Objetivo</b>	<b>Donde</b>
	Para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo, es necesario medir y controlar la cantidad de dias laborados perdidos debido a accidentes, de manera que se pueda implementar medidas preventivas que reduzca el numero de accientes y minimice el impacto en la productividad	HHL: Horas laboradas 1 000 000 cantidad de horas hombre promedio

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7

Frecuencia de accidentes

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Frecuencia de accidentes	Es la combinacion de frecuencia y gravedad de accidentes laborales en una sola medida se utiliza para evaluar el nivel de accidentabilidad, considerando	$\frac{IF * IS}{1000}$
	<b>Objetivo</b>	<b>Donde</b>
	Para evaluar el nivel de accidentabilidad y la gravedad de los accidentes y severidad en la relacion a años anteriores, lo que permite identificar tendencias y establecer estrategias para mejorar la seguridad laboral en el futuro.	IF: Frecuencia acumulada
		IS: Severidad acumulada

Fuente. Elaboración propia

### Índice de calidad

Tabla 8

Índice de satisfacción de cliente

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Indice de satisfaccion del cliente	El indice de satisfaccion se basa en registrar quejas, reclamos y llenar encuestas, de forma mensual que permitan evaluar la calidad del servicio prestado por la empresa, esto ayuda a identifica oportunidades de mejora y mejorar en la calidad del servicio	$\frac{N^{\circ} SC}{N^{\circ} SNC + N^{\circ} SC + N^{\circ} Obs} \times 100$
	<b>Objetivo</b>	<b>Donde</b>
	Para mantener la satisfaccion del cliente, es importante reducir en gran medida las quejas y reclamos que puedan surgir, al tiempo que se continúe aplicando las buenas practicas que son valoradas por los clientes, lo que contribuye a fidelizarlos y mejorar la reputacion de la empresa	N°SC: Conformidad de la solicitud
		N°SNC: Desconformidad de la solicitud
		N°Obs: Numero de observaciones

Fuente. Elaboración propia

## Índices de gestión de operaciones

Tabla 9

### Operatividad vehicular

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Operatividad vehicular	Esta indica el nivel de produccion de todos los vehiculos de la empresa.	%OPT Prom. X OPT Prom camiones x %OPT Prom camionetas x OPT Prom Plat
	<b>Objetivo</b>	
	Controlar y medir el nivel de produccion de los vehiculos de la empresa	Donde OPT Prom: Promedio de produccion de plataformas, camiones, camabaja y camionetas.

Fuente. Elaboración propia

## Índice financiero

Tabla 10

### Índice de liquidez corriente

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Liquidez corriente	La liquidez corriente de una empresa se refiere a su capacidad de mantener una situacion financiera estable a corto y largo plazo, lo que implica una gestion adecuada de sus finanzas, una planificacion estrategica a largo plazo y capacidad de adaptacion a los cambios economicos	<i><u>Activo Corriente</u></i> <i><u>Pasivo Corriente</u></i>
	<b>Objetivo</b>	
	Permite manejar las desviaciones financieras y redireccionarlas hacia las metas de la empresa tales como controlar gastos innecesarios, aumentar ingresos, mejorar la gestion de flujos de caja y planificar el crecimiento a largo plazo.	

Fuente. Elaboración propia

Tabla 11

*Índice de deudas*

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Índice de deudas	Indica la relación entre los activos de una empresa y sus deudas. Esta medida financiera es útil para evaluar la solvencia financiera de la empresa y su capacidad para cumplir con sus obligaciones de deuda a largo plazo.	$\frac{\text{Deudas Totales}}{\text{Total Activos}}$
	Objetivo	
	Manejar las desviaciones financieras y alinearlas con las metas de la empresa, lo cual es esencia para la gestión financiera efectiva.	

Fuente. Elaboración propia

Tabla 12

*Margen de utilidad neta sobre ventas*

INDICADOR	DEFINICION	FORMULACION
Margen de utilidad neta sobre ventas	Refleja el porcentaje obtenido de utilidades en relación con las ventas realizadas	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ingresos Totales (Ventas)}} \times 100$
	Objetivo	
	Permitir el control de las desviaciones financieras y encusarlas hacia las metas de la empresa	

Fuente. Elaboración propia

### 3.3.6. Evaluación de KPI'S

Estos son los KPI'S que permiten medir el rendimiento de las propuestas de solución.

Tabla 13

*Resumen de KPI'S*

N°	INDICE	UNIDAD	CATEGORIZACION
1	Disponibilidad operativa	%	Índice de operatividad
2	Costo medio por unidad mtto preventivo	S/.	Índice de costos
3	Costo medio por unidad mtto correctivo	S/.	Índice de costos
4	MTTR	Horas/Falla	Índice de rendimiento
5	TPPF	Horas/Falla	Índice de rendimiento
6	Correcciones	%	Índice de producción
7	Tasa de cumplimiento mtto preventivo	%	Índice de rendimiento

Fuente. Elaboración propia

## Índice de operatividad

Tabla 14

Disponibilidad operativa

DISPONIBILIDAD MECÁNICA (Hrs/Falla)	
<b>1.1.1.1. DEFINICIÓN</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Muestra el porcentaje de tiempo de buen funcionamiento de las unidades	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\text{Horas Programadas} - \text{Horas de mto}}{\text{Horas Programadas}} \times 100$	Programadas: Corresponde a horas totales (24 horas. Día) de mantenimiento: Las horas de chequeo, mantenimiento programado, mantenimiento reactivo (cualquier tipo de parada por falla)
<b>1.1.1.2. OBJETIVOS</b>	
<b>3. META</b>	
1.1.2. Medir y controlar el porcentaje de tiempo disponible de las unidades	=>90%
1.1.3. Mantener un control de las paradas de unidades por mantenimiento	
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTIÓN</b>	
<b>5. INFORMACIÓN DE DATOS</b>	
<b>4.1 Consideraciones de Gestión:</b> En Función de la Efectividad	Horas programadas: Se considera como una constante de 24 horas para las unidades (tacto camiones) mantenimiento: Se obtiene del historial de cada unidad generada por el área de mantenimiento.
 >=90% 75% <= x < 90% <75%	
<b>4.2 Periodicidad:</b> Mensual	<b>6. SUB-DIVISIONES</b>
<b>4.3 Quien/ Quiénes</b>	No aplica
Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento	
Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento Gerente Administrativo	

Fuente. Elaboración propia

## Indicadores de costo

Tabla 15

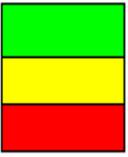
Costo medio por unidad Mto preventivo

COSTO UNITARIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (S/.)	
<b>1. DEFINICIÓN</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Representa cuanto equivale el costo de mantenimiento preventivo por unidad	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\text{Costo Total de Mto. Preventivo}}{\# \text{Unidades atendidas mto. preventivo}}$	costos de mantenimiento preventivo: Costos en los que se incurre al aplicar el mantenimiento preventivo (costos de inspección, sustitución preventiva, corrección entre otros)
<b>2. OBJETIVOS</b>	
<b>3. META</b>	
Controlar el costo de mantenimiento preventivo buscando que ayude a mitigar los mantenimientos correctivos y que lo invertido sea rentable para la organización	S/. 1.000.00
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTIÓN</b>	
<b>5. INFORMACIÓN DE DATOS</b>	
<b>4.1 Consideraciones de Gestión:</b> En Función de la efectividad	Costos(S/.): Después del cierre contable del trimestre se extrae del reporte de costos del área de mantenimiento en nuevos soles y se dividen los costos en función del tipo de mantenimiento aplicado.
 Real =Meta Meta < Real <= 120% Meta Real > 120% Meta	
<b>4.2 Periodicidad:</b> Mensual	<b>6. SUB-DIVISIONES</b>
<b>4.3 Quien/ Quiénes</b>	No aplica
Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento	
Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento, Gerente Administrativo	

Fuente. Elaboración propia

Tabla 16

Costo medio por unidad Mtto correctivo

COSTO UNITARIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO(\$/.)	
<b>1. DEFINICION</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Representa cuanto equivale el costo de mantenimiento correctivo promedio por unidad	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\text{Costo Total de Mtto. Correctivo}}{\text{\#Unidades atendidas mtto. correctivo}}$	Los costos de mantenimiento correctivo: Corresponden a todos los costos por mantenimiento correctivo (mano de obra, repuestos, insumos, trabajos de terceros, etc.)
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>5. META</b>
Determinar si la cantidad invertida en mantenimiento preventivo logra mitigar o invertido en mantenimiento correctivo.	< \$/ 3.000.00
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTION</b>	<b>5. INFORMACION DE DATOS</b>
<b>Consideraciones de Gestión: En Función del costo</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Real =Meta</li> <li>Meta&lt;Real&lt;=120%Meta</li> <li>Real&gt;120%Meta</li> </ul>	Costos(\$/.): Después del cierre contable del mes se extrae del reporte de costos del área de mantenimiento en nuevos soles y se dividen los costos en función del total de unidades atendidas por mantenimiento preventivo
<b>4.2 Periodicidad:</b> Mensual <b>4.3 Quien/ Quiénes</b> Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento, Gerente Administrativo	<b>6. SUB-DIVISIONES</b>
	No aplica

Fuente. Elaboración propia

## Índice de rendimiento

Tabla 17

Índice de MTTR

TIEMPO PROMEDIO DE REPARACIÓN (Hrs/Falla)	
<b>1. DEFINICION</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Representa el tiempo promedio que toma realizar una reparación por falla presentada	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\text{Cantidad de horas de falla}}{\text{Cantidad de fallas}}$	Las horas de falla: Corresponden al tiempo en que la unidad se encuentran no operativa debido a una avería o falla
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3. META</b>
Disminuir el tiempo de reparación por tipo de falla	<= 6 horas/falla
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTION</b>	<b>5. INFORMACION DE DATOS</b>
<b>.1 Consideraciones de Gestión: En Función del costo</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Real =Meta</li> <li>Meta&lt;Real&lt;=120%Meta</li> <li>Real&gt;120%Meta</li> </ul>	Horas de falla (Hrs): Al término de cada mes, se solicita el historial de fallas por unidad que realizó algún servicio en dicho mes: con el mismo reporte se obtiene el número de fallas.
<b>4.2 Periodicidad:</b> Mensual <b>4.3 Quien/ Quiénes</b> Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento, Gerente Administrativo	<b>6. SUB-DIVISIONES</b>
	No aplica

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18

Indicador de TPPF

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS (Hrs/Falla)	
<b>1. DEFINICIÓN</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Mide el tiempo que es capaz de operar una unidad sin interrupciones dentro de un periodo determinado	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\text{Cantidad de horas operada}}{\text{Cantidad de fallas}}$	Las horas operadas: Corresponden al tiempo en que la unidad se encuentra operativa.
<b>2. OBJETIVOS</b>	
Aumentar el tiempo promedio hasta la falla	$\geq 320$ horas/falla
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTIÓN</b>	
<b>4.1 Consideraciones de Gestión: En Función del costo</b>	
 Real $\leq$ Meta	<b>5. INFORMACION DE DATOS</b>
 Meta $<$ Real $\leq 120\%$ Meta	
 Real $> 120\%$ Meta	
<b>4.2 Periodicidad: Mensual</b>	
<b>4.3 Quien/ Quiénes</b>	
Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento	
Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento, Gerente Administrativo	
<b>6. SUB-DIVISIONES</b>	
No aplica	

Fuente. Elaboración propia

## Índice de Producción

Tabla 19

Correcciones

REPROCESOS (%)	
<b>1. DEFINICIÓN</b>	
<b>1.1 Expresión Conceptual</b>	
Representa la cantidad de re-procesos representada en porcentaje de las unidades que no pasan la conformidad del servicio y deber volver a taller	
<b>1.2 Expresión Matemática:</b>	
$\frac{\# \text{unidades reprocesadas}}{\text{Total de unidades atendidas}}$	Unidades reprocesadas: Corresponden a todas las unidades que tuvieron un mantenimiento efectivo y volvieron a ser reparadas
<b>2. OBJETIVOS</b>	
Mejorar el procedimiento de mantenimiento mediante planes de trabajo efectivos	10%
<b>4. CONSIDERACIONES DE GESTIÓN</b>	
<b>4.1 Consideraciones de Gestión: En Función del costo</b>	
 Real = 10%	<b>5. INFORMACION DE DATOS</b>
 10% $<$ Real $\leq 15\%$	
 Real $> 15\%$	
<b>4.2 Periodicidad: Mensual</b>	
<b>4.3 Quien/ Quiénes</b>	
Responsable(s) del cálculo: Analista de Mantenimiento	
Responsable(s) del análisis y plan de acción: Jefe de Mantenimiento, Gerente Administrativo	
<b>6. SUB-DIVISIONES</b>	
No aplica	

Fuente. Elaboración propia

### 3.4. Situación propuesta: Determinación de alternativas de solución

#### 3.4.1. DAFO

A través del análisis DAFO, se identificarán los factores críticos tanto internos como externos que influyen en la empresa y en el área de mantenimiento. Con esta información, se podrán desarrollar estrategias para abordar y superar los desafíos que impactan el rendimiento.

En el siguiente cuadro se describen los puntos claves por variable:

**Tabla 20**

*Cuadro de análisis DAFO de la empresa*

FORTALEZAS		OPORTUNIDADES	
F1	Conductores con amplia experiencia	Surgimiento de nuevos proyectos	O1
F2	Sistema de monitoreo GPS	Alianzas estartegicas con operadores logísticos interacionales	O2
F3	Prestigio en el mercado de carga pesada	Aprovechar la alta demanda de cargas especiales	O3
F4	Unidades equipadas con alto estandar	Contrato con Noatum Logistic para traslado exclusivo de carga	O4
F5	encia en el trnsporte de carga pesada para proyectos mi	Potenciar el transporte de combustible	O5
DEBILIDADES		AMENAZAS	
D1	Falta de planificacion para captar nuevos clientes	Reduccion de los precios en la competencia	A1
D2	No considerar una renovacion de flota	Surgimiento de nuevas empresas de transporte	A2
D3	No contar con un plan de capacitaciones para el personal	Desaceleracion economica del pais	A3
D4	Alta totacion de recurso humano	Conflictos sociales en los principales proyectos mineros	A4
D5	Falta de capacidad en el manejo de los procesos	Imcumplimiento de pago por parte de nuestros clientes	A5

Fuente. *Elaboración propia*

**Tabla 21**

*Cuadro de análisis DAFO, departamento de mantenimiento*

FORTALEZAS		OPORTUNIDADES	
F:1	Jefe de Mantenimiento (Ingeniero Mecánico) con amplia experiencia	Existencia de escáner sofisticado para detección de fallas	O:1
F:2	Disponibilidad de equipos y herramientas para todo trabajo	Capacitación por parte de la casa Matriz	O:2
F:3	Presupuesto disponible para mejoras futuras	Existencias de Programas tecnológicos que reduzcan las horas hombre	O:3
F:4	Amplia área de Taller para cualquier trabajo	Herramientas digitales que ayudan a obtener datos exactos	O:4
F:5	Flota de camionetas para auxilios Mecánicos	Plataformas de GPS que brindan manejo y monitoreo en Mantenimiento	O:5
DEBILIDADES		AMENAZAS	
D:1	Falta de adiestramiento al personal en el desarrollo de sus actividades	Asignación de unidades sin mantenimiento completo	A:1
D:2	Ausencia de supervisión en los trabajos realizados	Posible accidente por falla mecánica	A:2
D:3	Desorden el área de trabajo	No atención de servicios por falta de unidades operativas	A:3
D:4	Carencia de un Líder que dirija al equipo	Aumentar el porcentaje de impuntualidad en cada servicio	A:4
D:5	Falta de un software actualizado	Incurrir en Costos que restan rentabilidad	A:5

Fuente. *Elaboración propia*

### 3.4.2. Determinación de estrategias de solución

Se ha elaborado una matriz de priorización de acciones, en la que se ha asignado un puntaje según el impacto de cada factor en relación con los demás. A continuación, se detalla el proceso de evaluación:

**Tabla 22**

*Tabla de calificación de acciones estratégicas*

ESCALA DE EVALUACION	
0	Ninguno
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy Alto

Fuente. *Elaboración propia*

Tabla 23

## Matriz de priorización de acciones general

Matriz de Acciones Estratégicas			Oportunidades					Acum.	Amenazas					Acum.
			O:1	O:2	O:3	O:4	O:5		A:1	A:2	A:3	A:4	A:5	
			Incremento en la inversión del estado en grandes obras	Mejoras e incremento de las redes viales a lo	Contantes avances tecnológicos en equipos o	Requerimiento del servicio ofrecido en rubros aun no	Disponibilidad de Sistemas de Información que integran los		Diversidad de empresas de	Desaceleración económica en el país	Caida del sector minero	Abaratamiento de los	Surgimiento de nuevos	
Fortalezas	F:1	Traslado de piezas equipos y maquinarias sin limite de peso y tamaño	4	4	4	4	2	18	4	3	3	3	4	17
	F:2	Contar con el Know-how en el transporte de carga pesada	4	2	3	4	2	15	4	2	2	2	4	14
	F:3	Unidades equipadas para los altos requerimientos de los clientes	4	3	3	4	2	16	4	2	2	3	3	14
	F:4	Conductores experimentados que conocen las rutas a nivel nacional	3	4	3	3	2	15	2	1	1	1	3	8
	F:5	Sistema de seguridad en las unidades de ubicación satelital (GPS)	3	4	3	3	4	17	3	2	2	3	3	13
Acumulado			18	17	16	18	12		17	10	10	12	17	
Debilidades	D:1	La demanda de los clientes no se satisface en su totalidad.	4	3	2	4	2	15	4	2	2	3	3	14
	D:2	Sistemas de Gestión de la Información no soportan integralmente todos los procesos de la empresa	3	2	3	2	4	14	3	2	2	2	3	12
	D:3	Falta de planificación estratégica	3	2	2	3	3	13	4	2	2	2	4	14
	D:4	Falta de promoción de los servicios ofrecidos	4	2	2	4	2	14	4	3	1	3	4	15
	D:5	Proceso de reclutamiento del personal inconsistente	1	1	1	1	3	7	2	1	1	1	2	7

Fuente. Elaboración propia

Tabla 24

## Matriz de priorización de acciones del departamento de mantenimiento

Matriz de priorización de acciones			Oportunidades				Total	Amenazas					Total
			O:1	O:2	O:3	O:4		A:1	A:2	A:3	A:4	A:5	
			Aumento de inversión en obras del estado	Soluciones al aumento de conexiones viales	Avances en tecnologías del transporte	Oferta de tipo servicios diferentes en el transporte	Gran oferta en empresas de transporte	Reducción económica del país	Reducción de la minería	Reducción de costos por la competencia	Descubrimiento de nuevas tecnologías		
Fortalezas	F:1	Movimiento de herramientas y quipos sin control de pesos y medidas	3	2	2	4	11	2	1	1	2	3	7
	F:2	Disponer de los recursos en el transporte	3	3	3	2	11	2	2	3	2	1	8
	F:3	Vehículos altamente equipados para solicitudes del cliente	2	3	2	3	10	3	4	2	1	2	9
	F:4	Experiencia de conductores	1	2	2	1	6	2	4	4	4	2	14
Total			9	10	9	10		9	11	10	9	8	
Debilidades	D:1	Poca capacidad de atención a solicitudes	3	2	2	1	8	1	1	2	3	3	9
	D:2	Poca capacidad de cobertura en el registro de procesos	2	3	3	2	10	3	4	2	2	3	11
	D:3	Falta de estrategia	1	2	4	2	9	3	2	3	2	2	9
	D:4	Falta de ofrecimientos en los servicios	2	2	2	2	8	2	2	2	2	2	8
	D:5	Inconsistencia en los procesos de reclutamiento	2	4	2	2	10	1	2	3	3	3	11
Total			10	13	13	9		10	11	12	12	13	

Fuente. Elaboración propia

## Aplicación del análisis del DAFO

**Tabla 25**

*Análisis DAFO, para la empresa*

Matriz de priorización de acciones		Oportunidades					Amenazas				
		O1	O2	O3	O4	O5	A1	A2	A3	A4	A5
Fortalezas	F1	De los resultados e tiene que considerar que la empresa realiza tralados de todo ipo de materiales sin limite en dimensiones y pesos; ademas estos vehiculos tienen sistema de monitoreo via satelital que permiten realizar el seguimiento de sus operaciones y expandir losdistintos servicios en el area industrial, agroindustrial y agraria.					Al tener vehiculos que cuenten con el mejor equipamiento para realizar todo tipo de traslado y cuenten con todo tipo de recursos para cubrir los diferentes servicios, podran competir con las empresas que se encuentran en el medio. Para ello es generar valaor agregado a los servicios brindados				
	F2										
	F3										
	F4										
	F5										
Debilidades	D1	Para obtener la mision de la empresa es necesario fomentar sus distintos servicios no solo a sus clientes sino a un nuevo mercado, siendo necesario fortalecer el departamento de ventas aplicando adecuados sistemas de gestion que esten intrgados con los procesos que solicita la empresa.					La empresa debe hacer frente a variedad de empresas competitivas y al desarrollo de nuevas empresas en el mercado, mediante la fielizacion de sus clientes, es decir satisfacer toda clase de requerimientos utilizando la tercerizacion. Se debe ofrecer promociones en sus servicios a los clientes con mayor cantidad de tiempo, siendo necesario el desarrollo de un plan estrategico que permita obtener objetivos reales los cuales sean adecuadamente y constantemente supervisados.				
	D2										
	D3										
	D4										
	D5										

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 26**

*Análisis DAFO, para departamento de mantenimiento*

Matriz de priorización de acciones		Oportunidades					Amenazas				
		O1	O2	O3	O4	O5	A1	A2	A3	A4	A5
Fortalezas	F1	Para implementar mejoras en el mantenimiento y aplicar tecnologías en sus equipos, es fundamental adquirir metodologías adecuadas y aprovechar la experiencia del jefe de mantenimiento. Además, se requiere un presupuesto disponible y, sobre todo, el compromiso de gerencia para garantizar el éxito de estas iniciativas					Para lograr una asignación eficiente de unidades a servicio y agregar valor al servicio ofrecido, es necesario implementar nuevos procedimientos y políticas. Estos cambios deben ser respaldados por el financiamiento y el compromiso de la alta gerencia, y deben incluir la generación de nuevas estrategias innovadoras				
	F2										
	F3										
	F4										
	F5										
Debilidades	D1	La implementación metodologías de gestión en mantenimiento permitirá eliminar la falta de supervisión, así se facilitará el registro de los procesos de mantenimiento para mejorar la eficiencia de los colaboradores. Asimismo, la adopción de nuevas tecnologías de información no solo permitirá mejorar la eficacia del mantenimiento, sino también expandir las oportunidades de negocio en nuevos mercados".					Para disminuir los retrasos en la disposición de los vehículos y la compra de repuestos, se deben aplicar estrategias políticas y procesos que mejoren la organización entre las diferentes áreas. Además, es esencial capacitar a todo el personal de la empresa para lograr su plena participación en estos cambios				
	D2										
	D3										
	D4										
	D5										

*Fuente.* Elaboración propia

## Alternativas de solución a los principales problemas

**Tabla 27**

*Enfoque en la implementación de un programa de mantenimiento preventivo.*

Causas Raíz Principales	Alternativas de solución
La falta de métodos o técnicas para determinar el dimensionamiento adecuado de recursos	Implementar herramientas que puedan medir los índices de gestión y rendimiento para monitorear y controlar los resultados
Insuficiente evaluación del desempeño laboral	Realizar un registro detallado del tiempo empleado en todas las actividades llevadas a cabo
Falta de un adecuado plan de mantenimiento	Introducir herramientas que optimicen la organización y el plan de mantenimiento semanal

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 28**

*Solución a la Disponibilidad Mecánica*

Causas Raíz Principales	Alternativas de solución
Ausencia de evaluación de procesos	Aplicar una metodología para dimensionar los recursos y la infraestructura de apoyo
falta de precisión en la detección de fallos y averías	Establecer una estrategia para abordar la falta de exactitud en la identificación de fallos y averías
falta de estrategias o programas de trabajo establecidos	Elaborar planes de trabajo para cada una de las actividades llevadas a cabo

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 29**

*Solución a la ausencia de planes de trabajo*

Causas Raíz Principales	Alternativas de solución
La inexistencia de estrategias o planes de acción definidos	Desarrollar planes de trabajo prácticos y eficaces para cada una de las actividades llevadas a cabo

*Fuente.* Elaboración propia

### 3.4.3. Análisis de opciones para una solución viable

Se establecieron criterios de evaluación para cada opción considerada con el fin de elegir la solución más apropiada. Cada alternativa fue valorada en términos de dificultad, tiempo de aplicación, costo y su efecto en la problemática, a los que se les asignó una puntuación correspondiente. Además, se evaluaron los criterios establecidos

La siguiente tabla muestra los criterios y sus respectivas calificaciones.

**Tabla 30**

*Propuesta de solución*

Problema	Propuesta de solución	17%	20%	25%	38%	TOTAL
		Grado de dificultad	Escala de implementación	Escala de inversión	Escala de impacto	
Baja disponibilidad Mecánica	Implementar herramientas que puedan medir los índices de gestión y rendimiento para monitorear y controlar los resultados	50	30	50	30	38.4
	Realizar un registro detallado del tiempo empleado en todas las actividades llevadas a cabo	50	30	50	30	38.4
	Introducir herramientas que optimicen la organización y el plan de mantenimiento semanal	30	50	50	50	46.6
Priorización del Mantenimiento Correctivo en lugar del Preventivo	Establecer una metodología para calcular los recursos y la infraestructura necesarios para brindar apoyo	10	30	30	10	19
	Establecer una política que garantice el diagnóstico preciso de fallas y averías	50	30	50	10	30.8
alta de programación adecuada para las tareas de mantenimiento	Elaborar planes de acción que sean eficaces y provechosos para cada una de las tareas	30	30	50	30	35
Se carece de herramientas para medir y evaluar el desempeño y los resultados obtenidos	Definir métricas para evaluar la producción y rendimiento del departamento, y establecer un mecanismo para monitorear y controlar dichos indicadores	30	30	30	50	37.6

*Fuente.* Elaboración propia

### 3.4.4. Implementación de propuestas de mejora

Para la implementación de las propuestas de mejora, estas se basan en los siguientes puntos:

- **Aplicación de la metodología japonesa 5S**

La aplicación de la metodología de las 5S es una técnica que apoya el desarrollo de mejora continua llamado Kaizen, cuyo objetivo es fomentar un cambio en la mentalidad de los trabajadores hacia su labor. Esta práctica se aplica en talleres de mantenimiento y almacenes, ambientes propensos a desorden y caos, lo que puede disminuir la eficiencia y motivación en el trabajo. Por lo tanto, esta metodología hace que su espacio de trabajo se vea mejor, y en consecuencia ayuda a sus empleados a ser más eficientes y efectivos, haciendo un mejor trabajo en el entorno adecuado.

El procedimiento es el siguiente:

**Figura 5**

*Proceso de aplicación de las 5`S*



**Fuente:** <https://www.leanconstructionmexico.com.mx>

**Primero: Dar aviso al personal**

Se llevará a cabo una reunión con los colaboradores del departamento mantenimiento para informar al personal sobre el proyecto de implementación busca involucrar y fomentar la participación de los trabajadores en la solución de las causas y beneficios de la implementación de las 5'S. Esto se realiza con el fin de mejorar la eficiencia y motivación en el entorno de talleres de mantenimiento y almacenes, que a menudo se caracteriza por su desorganización.

**SEIRI**

Esta actividad tiene como objetivo deshacerse de todos los elementos que son innecesarios para la realización del trabajo, seleccionar lo necesario del trabajo diario y mantener lo básico para luego mitigar lo superfluo.

Como puede ver, el área de trabajo muestra varios elementos. Estos no son necesarios para la tarea y son restos de trabajos anteriores.

**Desarrollo de actividades**

- Elaborar un registro de trabajo que muestre el espacio físico y los límites respectivos para cada departamento.
- Realizar un registro de todos materiales, consumibles y herramientas en cada área y colóquelos en lugares fáciles de ver dentro de la estación para que puedan identificarse y clasificarse según sea necesario o no. Las herramientas innecesarias se descartan del área.
- Una vez que se seleccionan los elementos requeridos, la ubicación de colocación se determina de acuerdo con el uso de elementos de mayor rotación están ubicados directamente dentro del rango de movimiento del operador se tiene el número necesario de herramientas deben estar en un carro para que puedan ser trasladadas

por el vehículo en reparación). Finalmente, coloque los componentes pesados o que se usan con poca frecuencia dentro de la puerta, como se muestra en la Figura 13. Y finalmente, los elementos innecesarios o en desuso se eliminan y luego se desechan.

## **SEITON**

Esta tarea consiste en ordenar de forma sistemática las herramientas y materiales necesario en las operaciones diarias, para que sean fáciles de encontrar en el almacén.

### **Desarrollo de actividades**

- Para talleres de mantenimiento, ubicar los elementos por frecuencia de empleo, tipo de empleo, volumen, dimensión y peso indicado en la actividad anterior (Seiri). Sin embargo, cuando se almacena, se divide aproximadamente en materiales regulares y piezas de repuesto, y los artículos de uso frecuente se trasladan al estante más cercano al propietario de la tienda, y los artículos de uso menos frecuente se trasladan al estante más alejado. Mientras tanto, estos productos se colocan en estanterías dedicadas según el tamaño y el peso.
- Se sabe que cada estante tiene 2 niveles: en de abajo y el de arriba. Los artículos de alta rotación están en el nivel de abajo y son de fácil acceso para los ojos y las manos del comerciante. Las personas con baja rotación se encuentran en el rango superior, y las personas con estrés moderado y peso significativo se encuentran en el rango inferior.
- Las etiquetas de identificación se colocan en cada material, herramienta y pieza, y el color varía según cómo se utilicen.
- Por ejemplo, los productos de limpieza están con etiquetas naranjas. Las piezas de repuesto del vehículo son de color amarillo. La aplicación hace que las herramientas, los materiales y los equipos sean visualmente más fáciles y rápidos de acceder, ejecutar mejor las órdenes de trabajo y mejorar la productividad en toda la planta.

## **SEISO**

Elimina los defectos de todos los elementos, suelos, estanterías, tableros, aparatos, etc.

### **Desarrollo de actividades**

- Como su nombre indica, limpia todas las áreas de las áreas de trabajo, estanterías, piezas y materiales.
- La basura debe desecharse en contenedores que estén codificados por colores según el tipo de basura.
- Encuentre las fuentes de contaminación e identifique los pasos para hacer que la limpieza sea más fácil y rutinaria. De esta manera, hay menos accidentes posibles, las fallas de las herramientas se detectan más fácilmente y, en última instancia, se desperdicia menos material y energía.

## **SEIKETSU**

La estandarización tiene como objetivo mantener la limpieza y el estado organizacional logrado por la implementación de las tres primeras 'S'.

### **Desarrollo de actividades**

- Tomar registro de tal manera que los técnicos recuerden en qué condiciones se debe mantener el lugar.
- Identificar exactamente qué, cuándo, dónde y cómo y asignar responsabilidades a los empleados. En este caso, el departamento de calidad es responsable de monitorear y cumplir con el método. Los técnicos y personal de mantenimiento son responsables de la ejecución constante. Este mapeo puede reflejarse en una tabla de distribución del trabajo.
- Colocar un tablero para anotar y llevar seguimiento del avance de cada S aplicada
- Preparar un plan de trabajo para abordar los problemas pendientes y solucionar las prácticas de limpieza.

- Realizar una auditoría de la aplicación de las normas para corroborar su cumplimiento

## **SHITSUKE**

Esta fase tiene como objetivo implementar el orden y el apego a las normas y procesos ya adquiridos para aprovechar sus beneficios que brindan.

### **Desarrollo de actividades**

- Educar a los empleados sobre el mantenimiento de las áreas de trabajo limpias y ordenadas a través del plan “Aprender Haciendo”. Inicio de tareas diarias.
- Promover la disciplina a través de compromisos en áreas de control de calidad que deben monitorear sistemáticamente la ejecución de las especificaciones de trabajo establecidos, reconocer la excelencia y alentar a los no conformes.

### **Segundo: Aplicación del registro de tiempo**

El objetivo es estandarizar las horas para cada tipo de reparación para que la productividad del operador y el costo por reparación puedan controlarse mejor, y el tiempo de inactividad del técnico pueda controlarse.

### **Acciones**

- Los asistentes de mantenimiento dedican tiempo al mantenimiento correctivo y preventivo para cada tipo de reparación. Existen alrededor de 5 patrones para cada tipo de reparación, evaluados por diferentes técnicos dependiendo del tiempo en la empresa.
- Identificación del tiempo muerto
- Examine los datos registrados y examine el orden de las tareas para garantizar que se utilicen los métodos y movimientos más eficientes y aisle las tareas y movimientos

improductivos. Luego establezca el orden de las tareas a realizar y elimine los movimientos innecesarios.

- Analice la cantidad de trabajo de cada tarea por tipo de reparación y expréselo en horas para editarlo más tarde junto con el tiempo restante, las necesidades personales, el tiempo de demora, el tiempo de espera y más. Todas estas variables configuran el tiempo de reparación por defecto.
- Prepare una base de datos de todas las reparaciones con tiempo estándar. Estos datos sirven como insumo para la actualización de los métodos de trabajo.

### **Tercero: Desarrollo de un plan de trabajo**

Un plan de mantenimiento efectivo requiere tener un programa de trabajo que identifique las acciones que se deben organizar para cada tarea correctiva, dependiendo del tipo de mantenimiento a realizar.

La aplicación del programa de trabajo contempla las siguientes actividades:

#### **Acciones**

- Haga una lista de las reparaciones que necesitan para crear un plan de trabajo.
- Describe los procedimientos de reparación.
- A continuación, coloque el tiempo estándar del paso colocado anteriormente. (tiempo estándar desde el registro de tiempos).
- Especificar los recursos para cada tarea. Además, se debe ingresar un monto y si este cambio es obligatorio u opcional, o si hay otras consideraciones especiales, se debe especificar detalladamente.
- describame los pasos a seguir durante el proceso de reparación y adjunte imágenes o fotografías de ser necesario.

### **Verificación del plan**

Después de que se haya finalizado la elaboración del plan de trabajo, este se revisara y aprobara por el gerente de mantenimiento.

- Difusión del plan de trabajo elaborado Como parte de cualquier mejora aplicada, debe ser difundida a todos los empleados una vez implementada.
- Después de actualizar el procedimiento de trabajo, introduzca el número identificador correspondiente a la reparación a efectuar, abra la asignación y designe al técnico encargado.

### **Cuarto: Aplicación del método KANBAN**

La implementación del Kanban permite un flujo eficiente de suministro de repuestos y materiales, asegurando que estén disponibles en el momento adecuado y precisamente para las necesidades del taller. Para la implementación, siga estos pasos:

Establecimiento de la cantidad requerida y el lugar de entrega para el intercambio.

Realice un análisis de las necesidades de repuestos y materiales basándose en la necesidad del área de reparación de mantenimiento. Establezca los niveles de reorden y las cantidades de los pedidos teniendo en cuenta el tiempo de entrega de los proveedores.

- Definir la cantidad de pedido calculada considerando las siguientes variables:
  - Requerimiento por año (D)
  - Costo de la solicitud (S)
  - Calcule los puntos de canje según la necesidad del tiempo de entrega.
  - $\text{Requerimiento diario} = \text{Requerimiento por año} / 365 \text{ (d)}$
  - Tiempo de entrega (L)
  - Puede definir qué se debe pedir la cantidad recibida cuando el stock alcance esta cantidad.

### Crear tarjetas de identificación

Este sistema es por cada modelo de repuestos y material que este en almacén. La tarjeta debe contener el nombre de la pieza o material, la cantidad de producto a solicitar en el requerimiento y las especificaciones requeridas para el material a reabastecer.

- Aplicación de tarjetas

La aplicación de tarjetas se colocará en cada sitio de acuerdo modelo de repuesto y material. La tarjeta debe colocarse en la posición exacta (punto de reposición) para ello es necesario realizar una nueva solicitud de material. Esto realizará una verificación más visual.

- Popularización del sistema Kanban

Se informa a los empleados del almacén sobre la funcionalidad del sistema Kanban. Recuerde que el sistema funciona solo si las personas involucradas siguen los procedimientos.

- Aplicación de estrategias de supervisión

Las tareas principales son las siguientes:

**Tabla 31**

*Funciones de las estrategias de control*

TAREAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE
Implementación de indicadores SMART	Establecimiento de las metas y propósitos del departamento.	Jefe de Mantenimiento
	Establecimiento de los métodos o herramientas de supervisión y seguimiento para garantizar la eficacia y eficiencia de las actividades	Jefe de Mantenimiento
	Mejora la forma en que se almacenan y procesan los datos recolectados para que sean más efectivos y útiles.	Jefe de Mantenimiento
	Establecimiento de objetivos para los índices.	Jefe de Mantenimiento
	Evaluación de resultados	Jefe de Mantenimiento
Establecimiento de un plan de mantenimiento que se lleve a cabo semanalmente	Monitoreo de la ruta de las unidades	Supervisor de Mantenimiento
	Plan de mantenimiento semanal	Supervisor de Mantenimiento
	Publicación de Progra de Mantenimiento	Supervisor de Mantenimiento
Establecimiento de una comunicación y coordinación efectiva con otros departamentos de la empresa	Creación de un canal de comunicación alternativo	Supervisor de Mantenimiento

*Fuente.* Elaboración propia

- **Aplicación de indicadores inteligentes**

En esta actividad, el área de mantenimiento coordinar para alinearse con las estrategias de la empresa bajo la dirección del jefe. Es fundamental que los gerentes estén al tanto de los objetivos de la empresa para poder dirigirla de manera adecuada.

- **Mecanismos de supervisión**

Con base en los objetivos esta actividad define acciones deben medirse para monitorear y evaluar el logro. Para ello, se seleccionó las principales actividades que determinan los indicadores utilizados.

- ✓ Departamento de mantenimiento
- ✓ Índice de desempeño
- ✓ Índice de rendimiento
- ✓ Índice de ejecución
- ✓ Después de determinar los indicadores, se define su estructura. Esto indica:
- ✓ Título del índice
- ✓ Características
- ✓ Período de retribución
- ✓ Ecuación
- ✓ Alcance
- ✓ Unidades métricas
- ✓ Una explicación sobre el rango de valores posible.
- ✓ Representación visual a través de gráficos o diagramas
- ✓ Supervisora
- ✓ Usuario

- **Dispositivos de recolección de información**

Dependiendo del tipo de indicador, esta actividad establece el método de recolección de información necesario para su desarrollo, se pueden recopilar diferentes técnicas de recopilación de datos:

- Métodos de indexación a través de encuestas a clientes, quejas, incidencias, etc.
- Técnicas de documentación, comprobando los medios de información relevantes.

Los objetivos se definen en esta actividad. Este es el rendimiento esperado de la métrica como objetivo del área. Desde este punto, es posible medir el progreso en cada período y se deben considerar los períodos en los que se establecieron las metas.

- **Evaluación de impactos**

Esta tarea realiza un análisis de los resultados de la métrica. Esto permite identificar y valorar el resultado de los objetivos planteados inicialmente. De igual forma, se puede reconocer puntos claves que necesitan mejoras.

Esta actividad requiere que se elabore un informe de desempeño al final del período para presentar y analizar objetivamente los resultados. Asimismo, se debe indicar las razones por las que no se lograron los objetivos (si corresponde) y sugerir alternativas de solución para poder lograrlos. Finalmente, buscar retroalimentación informativa para dar evidenciar el desempeño de los colaboradores involucrado.

### ***3.4.5. Descripción de propuestas de solución***

La implementación de las alternativas de solución se basa en:

- Implementación de un plan de trabajo metódico
- Implementación de estrategias de supervisión
- Fortalecimiento de la estrategia competitiva.

### **Propuestas de solución N°1: Implementación de un plan de trabajo metódico**

Departamento de mantenimiento

#### **Objetivo**

Reducir los residuos y establecer tiempos estándar para cada tipo de mantenimiento. De esta manera, se pueden desarrollar métodos de trabajo más eficaces y eficientes.

#### **Alcance**

- Aplicar el método 5S En el espacio donde se lleva a cabo la reparación y almacenamiento de materiales y herramientas.
- Introducir la técnica de "registro de tiempo" para estandarizar los tiempos de mantenimiento según su tipo.
- Actualizar los métodos de trabajo existentes para mejorar la eficiencia y la calidad de las tareas realizadas.

### **Propuestas de solución N°2: Implementación de estrategias de control**

Departamento de mantenimiento

#### **Objetivo**

Disponer de vehículos implementando un sistema integrado que planifique el mantenimiento preventivo y correctivo. Además, se pueden generar indicadores SMART para controlar el proceso y el desempeño de los técnicos. De esta manera, se optimiza el proceso de mantenimiento y se aumenta la disponibilidad de las unidades.

#### **Alcance**

- Establecer un plan de mantenimiento semanal para las unidades.
- Crear y aplicar métricas para medir el desempeño y la eficacia.

- Comunicarse con los departamentos internos para coordinar los cambios y la disponibilidad de unidades.

### **Propuestas de solución N°3: Fortalecimiento de estrategias competitivas**

Departamento de comercial

#### **Objetivo**

Consolidar la estrategia competitiva mediante el empleo de mecanismos que ayuden a la empresa a mantener y mejorar su posición ante los clientes, competidores y el mercado.

#### **Alcance**

- Buscar métodos de contingencia para situaciones en las que la empresa no pueda ofrecer sus servicios al cliente.

#### **3.4.6. Consideración para proceso de mejora**

Se llevó a cabo un proceso de determinación de áreas a través de cada departamento, con el fin de identificar los distintos problemas en cada área. Luego, se utilizó el "Análisis Klein" para asignar un peso relativo a los problemas más importantes por orden de prioridad, teniendo en cuenta como afectara a los objetivos de cada departamento. Además, se utilizó el informe de auditoría ISO 9001:2008 como referencia, ya que se realizó una auditoría el 5 y 6 de agosto de 2022 que identificó desconformidades y posibilidad de mejora.

Revisar las siguientes tablas:

**Tabla 32**

*Matriz de evaluación*

Variables		
A	No afecta en los objetivos del proceso	1
B	Afecta parcialmente en los objetivos del proceso	2
C	Afecta críticamente en los objetivos del proceso	4

*Fuente.* Elaboración propia

Luego de realizar la evaluación de los problemas del proceso, se adiciona el total ponderado asignado a cada uno.

Como se observa los ponderados más altos se recogieron en el departamento de Mantenimiento, Calidad y operaciones, los cuales influyen en el departamento mantenimiento, almacén de insumos y departamento de Operaciones

### 3.4.7. Presupuesto de aplicación de propuestas de mejora

#### Presupuesto de propuesta de solución

Tabla 33

Implementación de 5`S

IMPLEMENTACION DE LAS 5\$				
Descripción	Costo	Unidad	Cantidad	Inversión
Jefe de Mantenimiento	S/ 5,000.00	PEN / Mes	1	S/ 5,000.00
Supervisor de Mantenimiento	S/ 3,200.00	PEN / Mes	2	S/ 6,400.00
Especialista en Mantenimiento	S/ 6,000.00	PEN / Mes	1	S/ 6,000.00
Capacitación del equipo de trabajadores encargados de realizar labores de Mantenimiento (07 personas)	S/ 120.00	PEN / HORA	32	S/ 3,840.00
Rotuladora	S/ 250.00	Unidad	4	S/ 1,000.00
Estantes	S/ 500.00	Unidad	6	S/ 3,000.00
Rotulos - Banners	S/ 60.00	Unidad	10	S/ 600.00
Tarjetas de control	S/ 75.00	Por cien	3	S/ 225.00
Marcado de areas de trabajo	S/ 500.00	Servicio	1	S/ 500.00
Ejecución de las tareas planificadas por parte del equipo de Mantenimiento	S/ 120.00	PEN / HORA	56	S/ 6,720.00
Almacenero responsable de inventarios	S/ 12.50	PEN / HORA	24	S/ 300.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 33,585.00</b>

Fuente. Elaboración propia

### 3.4.8. Indicadores de gestión para la aplicación correcta de la propuesta

Del mismo modo, al implementar las siguientes métricas Se sugiere un control más eficiente.

**Tabla 34**

*MTBF*

MTBF		
INDICADOR	DEFINICION	OPERATIVIDAD
Tiempo medio entre fallas	Expresa el tiempo de la operación hasta que inicie una falla	$Op = \frac{\text{Tiempo productivo utilizado}}{\text{Cantidad de fallas}}$
		<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Medir la confiabilidad de un sistema o producto en terminos de su capacidad para funcionar sin problemas durante un periodo de tiempo especifico antes de experimentar la falla</p>

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 35**

*MTTR, tiempo medio de reparación*

MTTR (TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACION)		
INDICADOR	DEFINICION	OPERATIVIDAD
Tiempo medio de reparacion	Expresa el tiempo medio que necesitas reparar el error indicado	$Op = \frac{\text{Tiempo productivo utilizado}}{\text{Cantidad de fallas}}$
		<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Medir la rapidez con la que se puede reparar un sistema o producto de una falla</p>

*Fuente.* Elaboración propia

Tabla 36

## Capacidad de operación

Capacidad de operación		
INDICADOR	DEFINICION	OPERATIVIDAD
Capacidad de operación	Indica la duración del uso de los vehículos	$Op = \frac{\text{Horas programadas} - \text{Horas de mtto}}{\text{Horas programadas}} \times 100$
		<b>OBJETIVO</b>
		Mide el redimiento del plan de mtto relacionado con el nivel de operación

Fuente. Elaboración propia

Tabla 37

## Revisión periódica

REVISION PERIODICA		
INDICADOR	DEFINICION	OPERATIVIDAD
REVISION PERIODICA	Esta medida evalúa si se ha realizado el programa de revisión periódica del vehículo durante un periodo específico	$Op = \frac{ODT \text{ Mtto preventivo ejecutado}}{ODT \text{ Mtto preventivo programado}}$
		<b>OBJETIVO</b>
		Es maximizar la vida útil y la confiabilidad de los equipos y sistemas mediante la prevención de fallas y la reducción del tiempo de inactividad asociada

Fuente. Elaboración propia

## 4.1. Evaluación técnica

### 4.1.1. Evaluación de aplicación de posibles escenarios de la propuesta de mejora

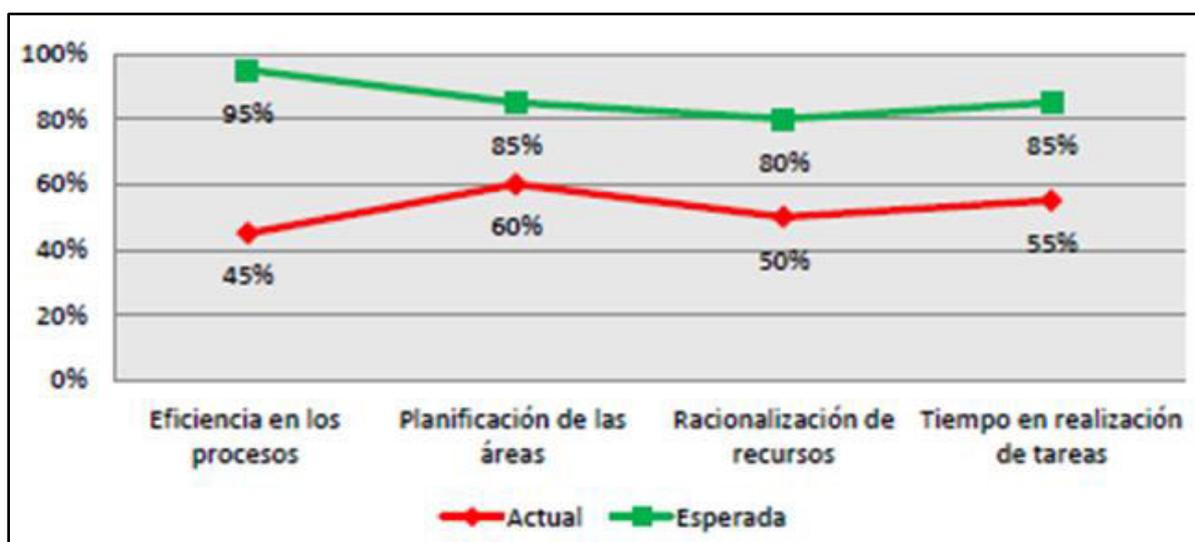
Como parte del análisis de los impactos positivos de la adopción y ejecución de un proyecto o iniciativa; la solución propuesta puede utilizar a través de entrevistas a los colaboradores y clientes. Este resultado se podrá visualizar como un factor muy importante para la empresa.

#### Eficiencia y calidad del proceso

La elaboración de estrategias y la optimización de recursos disponibles para la implementación eficiente y efectiva, generara una adecuada gestión del tiempo se mejoran mediante la implementación de estrategias de control, así como programas de mantenimiento y mecanismos de control.

**Figura 6**

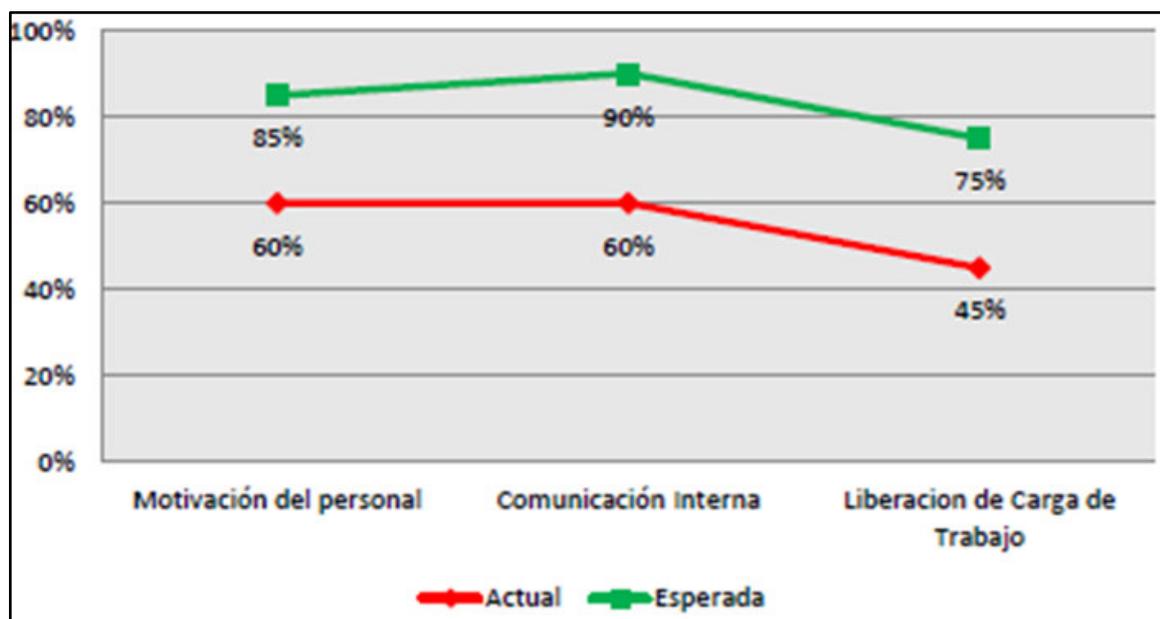
*Eficiencia y calidad del proceso*



Fuente. Elaboración propia

Figura 7

Análisis del clima laboral



Fuente. Elaboración propia

A continuación, se muestra el promedio de afectación en la implementación de las propuestas de solución.

Tabla 38

Porcentaje de aplicación de las propuestas de solución

Descripción	Incremento
Capacidad mecanica de ofrecimiento	17%
Rapidez en la reparacion del vehiculos	33%
Cumplimiento de plazos para con el cliente	28%
Rendimiento eficiente en los procedimientos	45%
Organización de las areas	30%
Optimizacion de recursos	28%
Duracion de las tareas	25%
Estimulo al personal	30%
Comunicaion asertiva dentro de la empresa	27%
Alivio de la carga laboral	28%
<b>Promedio de mejora Global</b>	<b>29%</b>

Fuente. Elaboración propia

Se espera un aumento en la satisfacción de los clientes de aproximadamente un 29% y una disponibilidad eficiente del 17% de las unidades asignadas para el servicio. Además de hacer que el proceso sea un 50% más eficiente, estas mejoras se traducen en una mayor automatización del proceso.

## 4.2. Evaluación económica

### 4.2.1. Evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora

Se detallarán los costos totales de todas las propuestas de solución:

**Tabla 39**

*Presupuesto de implementación del proyecto*

ITEM	PRESUPUESTO	COSTO	
1	Aplicación de las 5S	S/	33,585.00
2	Actualización de procedimientos laborales	S/	3,000.00
3	Plan MAESTRO de Mantenimiento	S/	2,500.00
4	Nuevo sistema de Comunicación	S/	2,800.00
5	Capacitación al personal del área de Mantenimiento	S/	1,900.00
6	Auditoria externa	S/	850.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 44,635.00</b>

*Fuente.* Elaboración propia

La empresa invertirá en su totalidad la suma de S/. 44 635.00 nuevos soles, para implementar la solución propuesta. Para evaluar la viabilidad económica de esta solución, se considerará el ahorro anual que se logrará al implementarla. Si el ahorro en costos supera la diferencia entre los costos actuales y los costos de la solución, entonces el proyecto será factible y beneficioso para la empresa.

Se evaluaron las pérdidas comerciales actuales, que incluyen el tiempo de inactividad de los vehículos, el tiempo de inactividad operativo, los retrasos en las reparaciones debido a la falta de repuesto o retrasos en el trabajo, y la falta de planes de reparación correctivos o preventivos. Para estimar los costos proyectados se analizó la situación actual en términos de costos de mantenimiento preventivo, reparaciones y tiempo de inactividad. Se proyectaron

los costos trimestrales para cada escenario, teniendo en cuenta la implementación de todas las soluciones.

**Tabla 40**

*Contexto actual*

CONTEXTO ACTUAL					
Gastos	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total General
Mtto Correctivo	S/ 58,004.87	S/ 55,674.30	S/ 38,784.88	S/ 40,951.52	S/ 193,415.57
Mtto Preventivo	S/ 30,007.00	S/ 48,903.12	S/ 35,873.80	S/ 27,938.45	S/ 142,722.37
T. Inoperatividad	S/ 33,333.24	S/ 16,524.72	S/ 33,892.93	S/ 35,128.66	S/ 118,879.55
<b>Total</b>	<b>S/ 121,345.11</b>	<b>S/ 121,102.14</b>	<b>S/ 108,551.61</b>	<b>S/ 104,018.63</b>	<b>S/ 455,017.49</b>

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 41**

*Contexto esperado*

CONTEXTO ESPERADO					
Gastos	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total General
Mtto Correctivo	S/ 40,265.31	S/ 39,874.62	S/ 28,451.75	S/ 25,951.52	S/ 134,543.20
Mtto Preventivo	S/ 47,298.20	S/ 45,976.45	S/ 40,781.62	S/ 23,845.19	S/ 157,901.46
T. Inoperatividad	S/ 8,451.12	S/ 8,415.96	S/ 10,627.42	S/ 15,742.11	S/ 43,236.61
<b>Total</b>	<b>S/ 96,014.63</b>	<b>S/ 94,267.03</b>	<b>S/ 79,860.79</b>	<b>S/ 65,538.82</b>	<b>S/ 335,681.27</b>

*Fuente.* Elaboración propia

Teniendo en cuenta los costos ya enumerados, será rentable trimestralmente. Esta información será usada para el análisis económico. El análisis económico se detalla a continuación considerando las siguientes consideraciones:

**Tabla 42**

*Relación costo – Beneficio*

COMPARATIVO ENTRE ACTUAL VS ESPERADO					
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total General
CONTEXTO ACTUAL	S/ 121,345.11	S/ 121,102.14	S/ 108,551.61	S/ 104,018.63	S/ 455,017.49
CONTEXTO ESPERADO	S/ 96,014.63	S/ 94,267.03	S/ 79,860.79	S/ 65,538.82	S/ 335,681.27
	<b>S/ 25,330.48</b>	<b>S/ 26,835.11</b>	<b>S/ 28,690.82</b>	<b>S/ 38,479.81</b>	<b>S/ 119,336.22</b>

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 43***Financiamiento del capital invertido*

<b>FINANCIAMIENTO</b>	.	SOLES
<b>CAPITAL PROPIO</b>	S/ 44,635.00	SOLES

*Fuente.* Elaboración propia**Tabla 44***Análisis económico*

<b>PROYECCION DE AHORRO</b>			
<b>Trimestre 1</b>	<b>Trimestre 2</b>	<b>Trimestre 3</b>	<b>Trimestre 4</b>
21%	22%	26%	37%
<b>27%</b>			

*Fuente.* Elaboración propia**Tabla 45***Impacto en la producción general*

	<b>PRODUCCION TRIMESTRAL</b>				
	<b>Trimestre 1</b>	<b>Trimestre 2</b>	<b>Trimestre 3</b>	<b>Trimestre 4</b>	<b>TOTAL GENERAL</b>
<b>ESCENARIO ACTUAL</b>	S/ 1,555,396.90	S/ 1,675,071.70	S/ 1,718,837.30	S/ 1,597,315.30	S/ 6,546,621.20
<b>ESCENARIO ESPERADO</b>	S/ 1,782,225.61	S/ 1,919,352.99	S/ 1,969,501.07	S/ 1,830,257.11	S/ 7,501,336.79
<b>INCREMENTO POSITIVO</b>	<b>S/ 226,828.71</b>	<b>S/ 244,281.29</b>	<b>S/ 250,663.77</b>	<b>S/ 232,941.81</b>	<b>S/ 954,715.59</b>

*Fuente.* Elaboración propia

Se llevo a cabo una evaluación de los costos y beneficios, en la que se observó un ahorro positivo del 27% en los costos de Mantenimiento y un incremento del 15% en la producción general.

#### IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con el estudio realizado se detallan las siguientes conclusiones:

- La empresa Transportes CMR SAC ha identificado la necesidad de mejorar los procesos del área de mantenimiento, lo que sugiere que actualmente existen deficiencias en esta área que necesitan ser abordadas.
- La mejora del área de mantenimiento implica un enfoque holístico que abarca tanto los procesos como las personas y la tecnología, lo que indica que la empresa busca una solución a largo plazo para mejorar su eficiencia.
- El estudio probablemente incluyó un análisis detallado de los procesos y operaciones actuales en el área de mantenimiento de la empresa, identificando áreas de mejora y oportunidades para optimizar la eficiencia y reducir costos.
- La implementación exitosa de las soluciones propuestas en el estudio de mejora podría tener un impacto positivo en la rentabilidad y la satisfacción del cliente de Transportes CMR SAC, lo que sugiere que la empresa está comprometida en mejorar su desempeño y mantener su competitividad en el mercado.

## V. RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones obtenidas se detallan las siguientes recomendaciones:

- Implementar un plan de mejora que aborde las deficiencias identificadas en el estudio, con el objetivo de optimizar los procesos y reducir los costos operativos en el área de mantenimiento.
- Realizar una evaluación continua de los procesos y operaciones del área de mantenimiento, para identificar oportunidades adicionales de mejora y mantener la eficiencia de manera sostenible.
- Invertir en la formación y capacitación de los colaboradores del área de mantenimiento, con la finalidad de mejorar sus habilidades y conocimientos, y fomentar un ambiente de trabajo más seguro y productivo.
- Considerar la implementación de tecnologías innovadoras en el área de mantenimiento, como software de gestión de mantenimiento y análisis de datos en tiempo real, para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido a los clientes de Transportes CMR SA.

## VI. REFERENCIAS

- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Supply chain logistics management* (Vol. 2). McGraw-Hill.
- Chen, C. C., & Chen, K. J. (2014). An integrated approach to maintenance management for the vehicle maintenance industry. *Journal of Quality*, 21(4), 551-562.
- Cohen, M. A., Agrawal, N., & Agrawal, V. (2013). A framework for understanding and managing supply chain risk. *Supply Chain Management Review*, 17(5), 14-25.
- Cox, A., Sanderson, J., & Watson, G. (2013). Supply chains and power regimes: Toward an analytic framework for managing extended networks of buyer and supplier relationships. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 17-32.
- De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(2), 75-89.
- Ehmke, J. F., Jr., & George, B. M. (2006). *Logistics engineering handbook*. CRC Press.
- Ellinger, A. E., Daugherty, P. J., & Keller, S. B. (2000). The relationship between marketing/logistics interface and performance: A meta-analysis. *Journal of Business Logistics*, 21(1), 107-139.
- Frazelle, E. H. (2002). *Supply chain strategy: The logistics of supply chain management*. McGraw-Hill.
- Kouvelis, P., Chambers, C., & Wang, H. (2006). *Handbook of manufacturing and supply systems design: From strategy formulations to system operation*. Wiley.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-19.

- Lapide, L. (2006). What about the future of logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 27(2), 229-240.
- Mentzer, J. T., Dewitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Stank, T. P., Keller, S. B., & Daugherty, P. J. (2001). Supply chain collaboration and logistical service performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 29-48.
- Tan, K. H., Kannan, V. R., & Handfield, R. B. (1998). Supply chain management: Supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34(3), 2-9.