

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE REDISEÑO DE LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y  
MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS  
OPERACIONALES EN LA EMPRESA TRANSPORTES CAIPO  
S.R.L. DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Giuliana Michael Acevedo Sandoval  
Gonzalo Leonardo Ramirez Arizaga

Asesor:

Ing. Luis Mantilla Rodríguez

Trujillo - Perú

2018

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Luis Mantilla Rodríguez, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Acevedo Sandoval, Giuliana Michael
- Ramirez Arizaga, Gonzalo Leonardo

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “PROPUESTA DE REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA Y DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA TRANSPORTES CAIPO S.R.L. EN LA CIUDAD DE TRUJILLO” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

Ing. Luis Mantilla Rodríguez  
Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Giuliana Michael Acevedo Sandoval y Gonzalo Leonardo Ramirez Arizaga “PROPUESTA DE REDISEÑO DE LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA TRANSPORTES CAIPO S.R.L. DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2018”

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

---

Ing. Miguel Alcala Adrianzen  
Jurado  
Presidente

---

Ing. Enrique Avendaño Delgado  
Jurado

---

Ing. Oscar Goicochea Ramirez  
Jurado

## DEDICATORIA

### *A nuestras familias*

*Quienes a lo largo de nuestra vida han visto por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando sobre nosotros su entera confianza en cada reto que se nos presentaba, sin dudar ni un solo momento en nuestra inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amamos con nuestra vida.*

### *A mis maestros.*

*Quienes a lo largo de nuestra formación académica dentro de la Universidad Privada del Norte nos dieron su apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis; por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.*

## AGRADECIMIENTO

*Gracias a nuestros padres: Eduardo y Bertha; y, Gonzalo y Soledad, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en ellos, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.*

*Agradecemos a nuestros docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ing. Luis Mantilla Rodríguez asesor nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud, y a la Empresa Transportes CAIPO S.R.L por su valioso aporte para nuestra investigación.*

## Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS .....	ii
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
Tabla de contenidos.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xvi
RESUMEN.....	xvii
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....	xviii
1.1. Realidad problemática .....	xviii
1.1.1. Realidad problemática .....	xviii
1.1.2. Antecedentes.....	xxv
1.1.3. Base Teórica.....	xxxi
1.1.4. Definición de términos .....	lix
1.2. Formulación del problema.....	lxi

1.3.	Objetivos.....	lxi
1.3.1.	<i>Objetivo general</i> .....	<i>lxi</i>
1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i> .....	<i>lxi</i>
1.4.	Hipótesis .....	lxii
1.4.1.	<i>Hipótesis general</i> .....	<i>lxii</i>
1.5.	Variables.....	lxiii
1.5.1.	<i>Sistema de variables</i> .....	<i>lxiii</i>
1.5.2.	<i>Operacionalización De Variables</i> .....	<i>64</i>
 <b>CAPITULO II. METODOLOGÍA .....</b>		<b>65</b>
2.1.	Tipo de investigación.....	65
2.3.	Procedimientos .....	66
2.3.1.	<i>Diagnóstico de la realidad actual de la empresa</i> .....	<i>66</i>
2.3.2.	<i>Solución propuesta</i> .....	<i>91</i>
2.3.3.	<i>Evaluación Económica y Financiera</i> .....	<i>134</i>
 <b>CAPITULO III RESULTADOS.....</b>		<b>138</b>
 <b>CAPITULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>140</b>
4.1.	Discusión .....	140
4.1.1.	<i>Propuesta de gestión de Logística</i> .....	<i>140</i>
4.1.2.	<i>Propuesta de gestión de Mantenimiento</i> .....	<i>141</i>
4.2.	Conclusiones.....	142

4.2.1. Conclusiones .....	142
4.2.2. Recomendaciones .....	143
<b>ANEXOS .....</b>	<b>147</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de estado de resultados integrales .....	xxiv
Tabla 2 Operacionalización de variables .....	64
Tabla 3 Principales clientes (servicio especial) .....	67
Tabla 4 Proveedores .....	68
Tabla 5 Relación de Vehículos .....	78
Tabla 6 Modelo de encuesta para el Área de Logística .....	82
Tabla 7 Modelo de encuesta para el Área de Mantenimiento .....	83
Tabla 8 Matriz de Priorización para el Área de Logística .....	84
Tabla 9 Matriz de Priorización para el Área de Mantenimiento .....	85
Tabla 10 Diagrama de Pareto del Área de Logística.....	87
Tabla 11 Diagrama de Pareto del Área de Mantenimiento .....	88
Tabla 12 Tabla de Indicadores .....	90
Tabla 13 Periodicidad de desperfectos de buses en ruta .....	92

Tabla 14 Pérdidas por ausencia de estandarización de procesos logísticos .....	97
Tabla 15 Ausencia de una correcta gestión de inventarios .....	97
Tabla 16 Ausencia de inventarios .....	98
Tabla 17 Costos sin codificación de inventarios.....	99
Tabla 18 Solicitud de producto .....	100
Tabla 19 Cotización de producto .....	100
Tabla 20 Elección de proveedor.....	101
Tabla 21 Check list de compra de producto.....	101
Tabla 22 Check list de relación con el proveedor .....	102
Tabla 23 Check list de registro del producto .....	102
Tabla 24 Costo de pedido.....	103
Tabla 25 Costo para estandarización de procesos logísticos .....	104
Tabla 26 Sistema ABC.....	105
Tabla 27 Clasificación ABC por precio unitario.....	107
Tabla 28 Clasificación ABC por demanda actual .....	109

Tabla 29 Clasificación ABC por costo total .....	111
Tabla 30 Clasificación ABC por lead time .....	113
Tabla 31 Clasificación ABC priorizada .....	115
Tabla 32 Cantidad económica de pedido de productos “A” .....	117
Tabla 33 Costo operativo para gestión de inventarios .....	117
Tabla 34 Costo para registros de ingreso y salida de almacén.....	120
Tabla 35 Demanda y costo total de pedido .....	120
Tabla 36 Codificación de materiales y repuestos.....	122
Tabla 37 Programa de mantenimiento preventivo rutas difíciles.....	126
Tabla 38 Cronograma de capacitación.....	132
Tabla 39 Costos operativos .....	134
Tabla 40 Inversión para sistema de codificación de almacén .....	134
Tabla 41 Inversión mantenimiento.....	134
Tabla 42 Requerimientos para la elaboración del flujo de caja .....	135
Tabla 43 Estado de resultados.....	136

Tabla 44 Flujo de caja .....	136
Tabla 45 Indicadores económicos .....	137
Tabla 46 Resumen de Pérdidas anuales por Causa Raíz.....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del movimiento de pasajeros en el servicio regular nacional del transporte terrestre por carreteras, 2012-2016. Organización Productiva Local de la Banana Orgánica. ...	xviii
Figura 2. Evolución del Tráfico de Pasajeros en el Transporte Interprovincial, 2007-2016 (Miles de Pasajeros).....	xix
Figura 3. Empresas de Transporte de pasajeros por carretera, según ámbito y modalidad de servicio, 2007-2016.....	xx
Figura 4. Evolución de las Empresas Autorizadas del Transporte de Pasajeros Regular Nacional: 2007-2017 (Numero de Empresas).....	xx
Figura 5. Cadena de abastecimiento para servicio especial caso 1 (mayoría de veces).....	xxiii
Figura 6. Cadena de abastecimiento para servicio especial caso 2 (pocas veces) .....	xxiii
Figura 7. Cadena de abastecimiento para servicio regular caso 1 (mayoría de veces) .....	xxiii
Figura 8. Cadena de abastecimiento para servicio regular caso 1 (mayoría de veces) .....	xxiii
Figura 9. Ejemplo de clasificación ABC.....	xxxv
Figura 10. Diagrama de Perdidas por disponibilidad, rendimiento y calidad. ....	xlvi
Figura 11. Modelo básico de criticidad.....	xlix
Figura 12. Estructura y agregación de los costos de operación del vehículo. ....	lviii

Figura 13. Organigrama funcional de la empresa Transportes Caipo S.R.L. ....	69
Figura 14. Unidad de Transporte modelo LO - 915/48.....	77
Figura 15. Diagrama de Ishikawa N° 1 .....	80
Figura 16. Diagrama de Ishikawa N° 2.....	81
Figura 17. Pareto del Área de Logística.....	88
Figura 18. Pareto del Área de Mantenimiento .....	89
Figura 19. Proceso actual en mantenimiento. ....	94
Figura 20. Porcentaje de la clasificación ABC por precio unitario.....	108
Figura 21. Porcentaje de la clasificación ABC por demanda actual .....	110
Figura 22. Porcentaje de la clasificación ABC por costo total.....	112
Figura 23. Porcentaje de la clasificación ABC por lead time .....	114
Figura 24. Porcentaje de la clasificación ABC priorizada .....	116
Figura 25. Formato de nota de ingreso.....	118
Figura 26. Formato de nota de salida .....	119
Figura 27. Nuevo Organigrama de la empresa Transportes Caipo S.R.L. ....	127

Figura 28. Flujograma del mantenimiento preventivo. .... 129

Figura 29. Flujograma de Control y registro del consumo de repuestos y suministros. .... 130

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 E.O.Q. o lote económico de compra .....	xxxvii
Ecuación 2 Costo total de E.O.Q. ....	xl
Ecuación 3 Disponibilidad Inherente .....	xlvi
Ecuación 4 Disponibilidad Operacional.....	xlvi
Ecuación 5 OEE .....	xlvii
Ecuación 6 Análisis de Criticidad .....	xliv



## RESUMEN

El presente trabajo tiene el objetivo general de reducir los costos operacionales de la empresa Transportes Caipo S.R.L. en la ciudad de Trujillo mediante la propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento. Se trabajó en la Gerencia de aprovisionamiento, y Gerencia de SST y MA. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, se procedió a redactar el diagnóstico e identificar las causas raíces aplicando el Diagrama de Ishikawa. Posteriormente se realizó un plan de mejoras en el área de logística mediante un “Gestión de inventarios”, “Sistema de codificación de repuestos”, “Estandarización de procesos logísticos” y “Registro de entrada y salida de inventario”. También en el área de mantenimiento mediante “Plan de mantenimiento preventivo”, “Aplicación de herramientas metodologías y herramientas de ingeniería”, “Estandarización de procesos de mantenimiento”, “Personal capacitado” y “Cronograma de mantenimiento”. La inversión total mensual del proyecto es y los resultados de los indicadores económicos y financieros son positivos, debido a que el VAN asciende a S/. 41,749.61, TIR de 14.64%, B/C es 1.50 y el periodo de recuperación económica es de 6.02 meses lo cual implica que el proyecto es rentable.

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

#### 1.1.1. Realidad problemática

Entre los años 2012 al 2016, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2016) la estimación del traslado de personas en el servicio regular a nivel nacional de transporte terrestre por carretera, registró una tasa anual de crecimiento de 3,3% tal como se muestra en la siguiente figura.

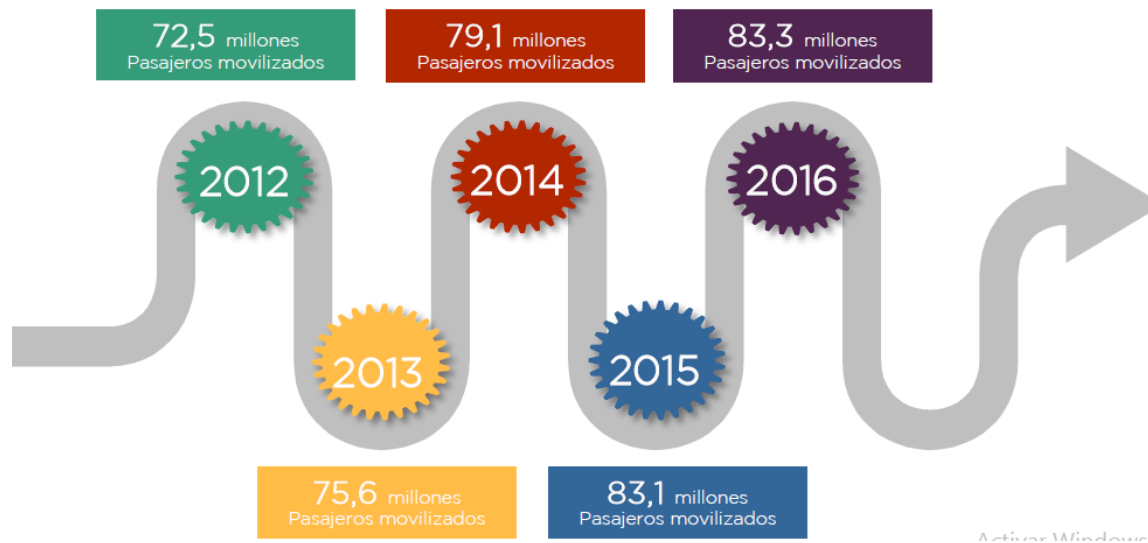


Figura 1. Evolución del movimiento de pasajeros en el servicio regular nacional del transporte terrestre por carreteras, 2012-2016. Organización Productiva Local de la Banana Orgánica.

Fuente: MTC

De los cuales más de 3000 miles de pasajeros están en el Departamento de la Libertad como se muestra en la figura, dejando al transporte de pasajeros vía terrestre como el principal medio de transportes. Como se puede ver en la figura, el transporte de personal de forma terrestre ha aumentado considerablemente.

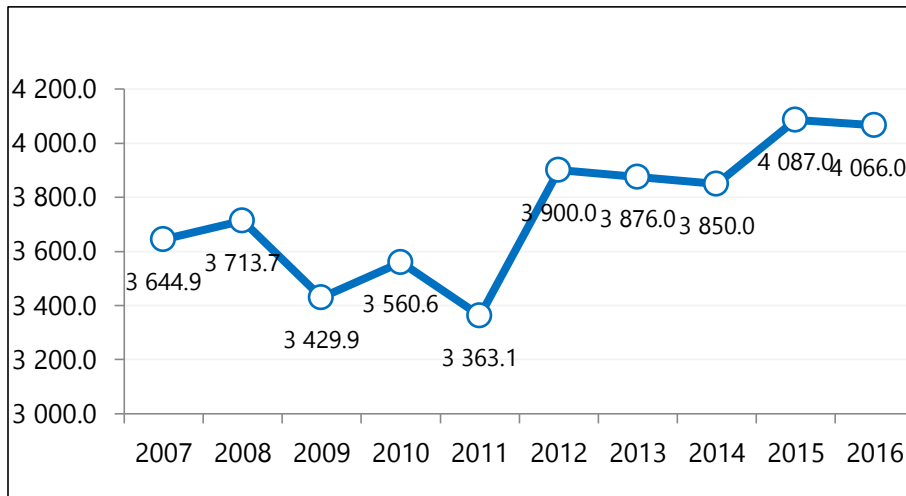


Figura 2. Evolución del Tráfico de Pasajeros en el Transporte Interprovincial, 2007-2016 (Miles de Pasajeros)

Fuente: MTC

Según el MTC, el traslado de personas en el servicio regular de transporte terrestre por carretera entre enero a diciembre de 2016 fue de 83,3 millones, superior al del año 2007 en 32,1% (63,1 millones). Al dividir el territorio nacional en cuatro zonas: Norte, Centro, Sur y Lima, se observó que del total de personas movilizadas en el periodo 2007 - 2016, en promedio un 24,2% se movilizó teniendo como destino los departamentos ubicados en el norte del Perú, el 21,4% los departamentos del sur, el 17,0% los departamentos del centro y el 37,4% el departamento de Lima.

Entre los años 2007 y 2016, el número de empresas que brindaron el servicio de transporte terrestre de personas a nivel nacional e internacional se incrementó de manera sostenida 597 a 2,301.

AMBITO Y MODALIDAD DE SERVICIO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>TOTAL</b>	<b>597</b>	<b>777</b>	<b>914</b>	<b>952</b>	<b>1 020</b>	<b>1 124</b>	<b>1 255</b>	<b>1 574</b>	<b>1 838</b>	<b>2 301</b>
<b>NACIONAL</b>	<b>590</b>	<b>769</b>	<b>904</b>	<b>943</b>	<b>1 011</b>	<b>1 115</b>	<b>1 243</b>	<b>1 561</b>	<b>1 826</b>	<b>2 289</b>
Inter Departamental	371	348	344	341	337	356	381	425	434	485
Intra Departamental	22	19	18	17	17	14	15	13	12	4
Turístico Nacional	155	323	437	471	507	549	572	712	837	1 055
Turístico Departamental	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Comunal	-	-	1	1	1	1	1	-	-	0
Excepcional	12	14	13	8	3	2	2	2	-	0
Trabajadores	28	65	91	105	93	111	153	218	276	344
Servicio Social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Privado	-	-	-	-	53	82	119	191	267	399
<b>INTERNACIONAL</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Internacional	7	8	10	9	9	9	12	13	12	12

Figura 3. Empresas de Transporte de pasajeros por carretera, según ámbito y modalidad de servicio, 2007-2016.

Fuente: MTC

Basado en la información del MTCE en cuanto a las empresas de transporte; en el departamento Lima se registró la mayor participación del mercado, con 257 autorizaciones al 2016, lo que representó un incremento de 52,6%, seguido de los departamentos de Arequipa y La Libertad. Por el contrario, con menor participación se encuentran los departamentos de Ayacucho y Madre de Dios donde se registró la existencia de una sola empresa para cada uno.



Figura 4. Evolución de las Empresas Autorizadas del Transporte de Pasajeros Regular Nacional: 2007-2017

(Numero de Empresas)

Elaboración: MTC

La flota vehicular autorizada para el transporte terrestre de personas por carretera a nivel nacional e internacional, en el período 2007-2016, se incrementó en más de dos veces pasando de 5341 a 12621 unidades vehiculares; ello a pesar de que en el año 2011 hubo una reducción de 3,0%, en 236 vehículos respecto al 2010. Uno de los principales factores de este incremento se encuentra asociado al acceso de créditos y productos crediticios para financiar la compra de vehículos nuevos. A diciembre de 2016, la flota vehicular de los distintos modos de transporte que operan en el servicio de transporte terrestre de personas a nivel nacional e internacional, registró un incremento de 14,1% respecto al año 2015.

Basado en INDECOPI, las obligaciones de las empresas de transporte terrestre son:

- Mantener la flota vehicular en buenas condiciones de funcionamiento en lo que se refiere al motor, llantas, gasolina, frenos, etc., así como condiciones de seguridad e higiene.
- Contratar y mantener vigente una póliza de seguro que cubra accidentes durante la prestación del servicio.
- Evitar que el número de pasajeros transportados exceda al número de asientos disponibles. Además, no debe transportar personas o bultos en el corredor del ómnibus.
- No detener el vehículo en paraderos no autorizados, permitiendo el ingreso o salida de pasajeros o bultos.
- Controlar el cumplimiento de las jornadas de trabajo de los conductores. Deben verificar que los choferes que operan sus vehículos, no manejen más horas de las permitidas y que lo hagan dentro del límite de velocidad establecido.

Además de eso, en caso de accidentes, la empresa deberá:

- La empresa deberá auxiliar de forma directa a los pasajeros, tripulación y terceros que resulten lesionados, disponiendo el traslado de los heridos al centro médico más cercano.
- Tomar las medidas necesarias para evitar el robo del equipaje de las víctimas.
- La empresa asumirá los gastos de hospitalización, quirúrgicos, farmacéuticos y de sepelio.
- La empresa facilitará el transporte de los familiares de los afectados hasta el lugar del accidente.

Según GESTION, desde el año 2011 a setiembre del 2013, el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) impuso multas por 910,96 Unidades Impositivas Tributarias (UIT) a 156 empresas de transporte interprovincial terrestre de pasajeros por no ofrecer un servicio adecuado a sus clientes. Otros motivos fueron: incumplir las medidas correctivas dictadas por el Indecopi (42 multas), pérdida del equipaje (39 multas) y no contar con el Libro de Reclamaciones (29 multas).

En la empresa la gestión actual de compras se realiza de una manera empírica, sin aplicar herramientas que le permitan planificar y optimizar los lotes de compra, por lo general, en el almacén de materiales y herramientas de mantenimiento falta stock.

La empresa tiene una deficiente gestión en el almacén de repuestos que no le permite ejecutar el programa de mantenimiento para sus unidades en las fechas programadas, aumentando los costos la organización.

De febrero a octubre de 2018 ocurrieron muchos cambios importantes en la empresa de los cuales resalta: una nueva oficina en el distrito de Trujillo para los clientes de servicio especial y compra de 6 buses en setiembre de 2018.

A continuación, se detalla las 4 cadenas de abastecimiento para repuestos:

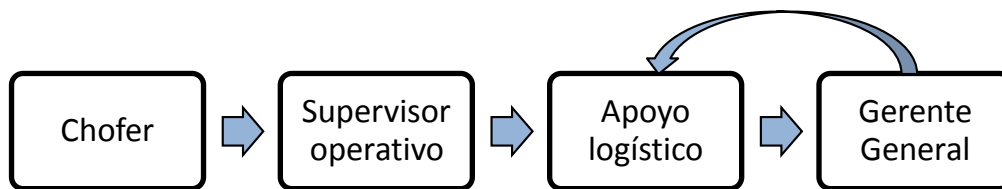


Figura 5. Cadena de abastecimiento para servicio especial caso 1 (mayoría de veces)

Elaboración: Propia



Figura 6. Cadena de abastecimiento para servicio especial caso 2 (pocas veces)

Elaboración: Propia



Figura 7. Cadena de abastecimiento para servicio regular caso 1 (mayoría de veces)

Elaboración: Propia

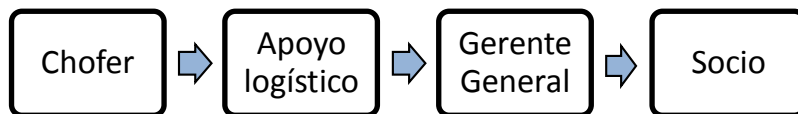


Figura 8. Cadena de abastecimiento para servicio regular caso 1 (mayoría de veces)

Elaboración: Propia

Por lo general, en el almacén de materiales y herramientas de mantenimiento falta stock. El material o repuesto solicitado se envía por un bus de la empresa que parte a las 8:00 pm y llega a las 12:00 am (4 horas). Esta demora genera incomodidad para los choferes que

necesitan arreglos para sus buses, además de malestar para los usuarios que pagan por un servicio para llegar a tiempo a un destino.

Tabla 1  
*Resumen de estado de resultados integrales*

	2015	2016	2017
<b>ventas</b>	<b>S/. 4,708,353.00</b>	<b>S/. 5,246,086.00</b>	<b>S/. 6,460,342.00</b>
costo ventas	S/. 2,775,479.00	S/. 2,253,989.00	S/. 3,029,120.00
gastos administrativos	S/. 536,558.00	S/. 464,772.00	S/. 564,872.00
<b>Utilidad</b>	<b>S/. 393,392.00</b>	<b>S/. 446,203.00</b>	<b>S/. 545,981.00</b>

Fuente: Empresa Transportes Caipo S.R.L.

De lo cual sabemos que incrementa sus utilidades un S/. 52,811.00 (2015-2016) y S/. 99,778.00 (2017-2016) aunque sus ventas se incrementaron en S/. 537,733.00 (2015-2016) y S/. 1,214,256.00 (2017-2016). Además, la tasa de utilidad por venta es de 8.36% (2015), 8.51% (2016) y 8.45% (2017). Con esto sabemos que en promedio su utilidad es de 0.0844 nuevos soles por cada 1 nuevo sol que ingresa por ventas.

Estando lo antes descrito, los autores presentan la investigación titulada: “Propuesta de rediseño del área de logística y mantenimiento para reducir costos operacionales de la Empresa Transportes Caipo S.R.L. en la ciudad de Trujillo, 2018”.



## 1.1.2. Antecedentes

### 1.1.2.1. Internacional

Logística [TES 01]

Guzmán (2014), *Propuesta de creación del departamento de logística de la empresa Water pure para ti, S. A.*, en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Concientizar sobre la importancia de la creación del Departamento de Logística, con el fin de garantizar la apropiada implementación, ya que los resultados se pueden ver afectados si no se presta la atención y la importancia que requiere para su correcto desarrollo.

Mantenimiento [TES 02]

Mendoza e Izaquita (2014), *Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para una Empresa Prestadora de Servicio de transporte interdepartamentales* en la Universidad Autónoma Del Caribe. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Gracias a la ejecución de este plan de mantenimiento hemos logrado que los costos de reparaciones anuales bajen con gran variedad, lo cual es de suma importancia ya que la empresa consta con una mayor rentabilidad. En el año 2013 comenzó la implementación de este plan a partir de allí vemos que los costos disminuyeron en: \$9.875.586.000 para el año 2014 se prevé que los costos sean \$7.202.586.000 y para el 2015 sean mucho menores ya que tendremos un gran control del plan. Además, gracias a este plan hemos reducido la cantidad de accidentes anual es por el total control que hay en los automotores, ya que se apuntó a las fallas más relevantes a partir del 2013

vemos una variación de: 1965 para el 2014 se espera que se reduzca la cantidad de accidentes en y que para el 2015 se tenga un control máximo de los automotores.

#### **1.1.2.2. Nacional**

Logística [TES 03]

Chávez y otros (2017), *Calidad en el servicio en el sector transporte terrestre interprovincial en el Perú*, en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Por la naturaleza de la infraestructura en el país, el sector transporte terrestre interprovincial se encuentra en constante crecimiento, y los consumidores están virtualmente obligados a utilizar el servicio para poder viajar al y desde el interior. No obstante, un servicio diferenciado y percibido como de alta calidad puede asegurar una ventaja competitiva para las empresas formales del sector.

Mantenimiento [TES 04]

Castañeda (2016), *Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A.*, en la Universidad Señor de Sipán. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Después de la puesta en marcha de la investigación, que además de ser de suma importancia para optar un título y esperando que sirva como documento base para otros investigadores a fin de mejorar el Mantenimiento en las flotas de transporte, se pudo demostrar con certeza que la adecuada gestión de Mantenimiento, sus respectivos planes preventivos, programados y autónomos influyen grandemente en los costos del Mantenimiento de una flota.

### 1.1.2.3. Local

Logística [TES 05]

Alcántara (2017), *Diseño de un sistema de mejora continua en el área de encomiendas de la Empresa de Transportes Línea S.A.*, en la Universidad Privada Antenor Orrego. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Se diseñó un Sistema de Mejora Continua, basado en el ciclo PHVA, el cual influyó directamente en la mejora de la productividad de Mano de Obra del área de Encomiendas, demostrando que la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación es aceptable.

Mantenimiento [TES 06]

Chávez (2015), *Propuesta para reducir el número de mantenimientos correctivos y mejorar los procesos de servicios de una empresa del norte del país* en la Universidad Privada del Norte. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Después de la aplicación de la propuesta el mantenimiento correctivo en relación al mantenimiento preventivo se redujo de la siguiente manera en cada una de las ubicaciones: Cajamarca, correctivos 45%, preventivos 55%; KM 24, correctivos 42%, preventivos 58%; La Quinoa, correctivos 42%, preventivos 58%; Km 45 correctivos 44%, preventivo 56%; los resultados obtenidos son del primer trimestre.

Logística [TES 07]

Santos y García (2017), *Propuesta de mejora en la gestión logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la*

*ciudad de Trujillo*, en la Universidad Privada del Norte. Este trabajo llegó a la siguiente conclusión principal:

- La propuesta de mejora en la gestión logística de carga aplicada a la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo tiene un impacto positivo en los costos operacionales, al reducirlos del 100% (S/. 222´644.37) inicial en 2016 al 71.84% (S/. 159´950.26) final en el 2017, con la aplicación de las herramientas de mejora propuestas, lo que significa un beneficio o reducción total de dichos costos del 28.16% (S/.62´694.11).

Mantenimiento [TES 08]

Carbajal (2016), Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte El Dorado S.A.C en la Universidad Nacional de Trujillo. Este trabajo llegó a la siguiente conclusión principal:

- Se buscó soluciones y alternativas de cómo mantener un equipo/ máquina de manera más profesional con el fin de mejorar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los vehículos en estudios; así por otro está el lado económico, se buscó la manera para disminuir costos haciendo crecer el beneficio por tener un plan de mantenimiento preventivo como política de mantenimiento aplicado a la flota de vehículos de transportes de pasajeros de la empresa en estudio.

Logística [TES 09]

Uribe y Valera (2017), *Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento y gestión de inventarios para reducir los costos en la empresa de transporte Bulltrac S.A.C.*, en la Universidad Privada del Norte. Este trabajo llegó a la siguiente conclusión principal:

- En el presente proyecto se logró la reducción de los costos de la empresa Bulltrac mediante la implementación de un plan de mantenimiento y gestión de inventarios; direccionándose en los mantenimientos correctivos, tiempos muertos de abastecimiento y por la no disponibilidad de los vehículos de carga obteniéndose una reducción porcentual de 59.55%, 79.09%, y 35.71% respectivamente.

Mantenimiento [TES 10]

Bazán (2018), *Proyecto de mejora del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa Setrami S.A.C.* en la Universidad Privada del Norte. Este trabajo llegó a la siguiente conclusión principal:

- Se implementó los pilares de entrenamiento, mantenimiento autónomo y mantenimiento programado del TPM en el área de mantenimiento de la empresa SETRAMI S.A.C logramos reducir los costos de mantenimiento en 44%, obteniendo un beneficio de S/. 345,336.07.

Logística [TES 11]

Alcántara (2014), *Propuesta de plan de gestión de inventarios en el almacén de repuestos para incrementar la disponibilidad de flota vehicular en la empresa de transportes Fabián Express S.A.C. – Trujillo*, en la Universidad Privada del Norte. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- En el desarrollo de la tesis se destaca la importancia de un plan de gestión de inventarios adecuado por el hecho que ofrecen un mejor servicio al cliente interno (área mantenimiento) y finalmente incrementa la operatividad de la flota vehicular.

Mantenimiento [TES 12]

Ñique (2018), *Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa de transportes e inversiones Job S.A.C.*, en la Universidad Privada Del Norte. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión principal:

- Se determinó el impacto positivo en la rentabilidad ya que se logró incrementar la rentabilidad de la empresa de Transportes e Inversiones JOB S.A.C. de 15% a 16.4%., a través de la propuesta de mejora en la gestión del mantenimiento en las unidades de transporte. Esto se logró debido a que este plan reduce el número de fallas en un 40% y esto a su vez logró incrementar la disponibilidad de los equipos de 91.9% a 95.1%, incrementando las ventas en un 3.2% (S/.103, 928). Además, permitió reducir el costo de mantenimiento externo en S/.67, 824, ahorro por la reducción del % de repuestos defectuosos (S/.35, 544), ahorro por la reducción de del 50% del tiempo perdido para comunicar y diagnosticar una falla (S/.10, 959) y por último el ahorro generado por la reducción el número de despachos no atendidos por falta de stock de S/.3, 003.

### 1.1.3. Base Teórica

#### 1.1.3.1. Logística

##### **Definición de logística.**

La logística es una parte de la cadena de suministros que se encarga de planificar, ejecutar y controlar el flujo y el almacenamiento de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el consumidor final para satisfacer las necesidades de los clientes.

Ante esta definición podemos identificar que la logística cumple con tres funciones principales: planificar, ejecutar y controlar. Es en este sentido que en la etapa de planificación debemos entender cómo se realizan los pronósticos que no solo permitirán determinar los niveles de ventas que tendrá la empresa, sino que además podremos conocer los requerimientos de materiales para planificar toda la logística de la empresa.

Asimismo, en cuanto a la función de ejecución y de control de la logística, no solamente debemos enfocarnos en el transporte de los materiales, sino que además es necesario comprender todo lo que conlleva el correcto manejo de materiales al interior de la empresa. Para ello se desarrollarán todos los temas vinculados a la gestión de los inventarios al interior de la empresa.

Finalmente, vemos que la logística es parte fundamental de toda la cadena de suministros. En este sentido tenemos que la cadena de suministros no sólo involucra funciones de las áreas al interior de la empresa, sino que además involucra las de las empresas que forman parte del abastecimiento de manera que se creen sinergias y se pueda mejorar el desempeño de todas las partes involucradas.

## **Gestión de Abastecimiento**

Todo proceso de producción requiere de insumos o materiales para poder realizar la transformación adecuada. La función de abastecimiento es la encargada de suministrar estos recursos.

La gestión del flujo de entrada de materiales influye directamente en varias actividades que se den en la cadena. Por ejemplo, tener retrasos en las entregas de los proveedores o no tener insumos a tiempo por haber solicitado los pedidos fuera de hora; generan retrasos en las entregas de las solicitudes de los clientes. También, si es que no se cumplen las cantidades requeridas con los estándares solicitados, se tendrán mayores costos por devoluciones o reprocesos, lo cual perjudicará en el precio final y el nivel de servicio al cliente.

Según Monterroso (2002), la gestión de abastecimiento tiene las siguientes etapas vinculadas con la adquisición de recursos para las actividades de producción: Compras, Recepción, Almacenamiento y la Gestión de inventarios.

El proceso inicia con la recepción de necesidades de requerimientos de bienes y/o servicios, ya sea por compras únicas o periódicas. Para ambos casos se realiza un cuadro de control de abastecimientos de acuerdo al histórico y pronóstico de la demanda, y una política de inventario definida. Estos requerimientos son destinados a proveedores seleccionados, los cuales deben de cumplir con la fecha de entrega estipulada.

Cuando en los almacenes se detecta la necesidad de reposición de insumos, el área de compras emite una orden de pedido hacia los proveedores. Esta necesidad se genera cuando llegan a un punto de reposición, el cual representa el stock mínimo deseado para todos los artículos y debe ser mayor a cero. Una vez que la entrega es recepcionada, se trasladarán al



almacén donde permanecerán hasta llegar al punto de pedido de acuerdo al consumo diario que se vaya teniendo.

### **Gestión de Inventarios**

Hoy en día, la globalización y el alto nivel de competitividad existente entre las empresas, ha hecho que la definición de inventario sea un nuevo paradigma con nuevos roles a tomar en consideración. Según Jaber (2009), la esencia de este cambio es que se debe cambiar la percepción de los inventarios de un rol pasivo a uno activo en las estrategias de una compañía para poder afrontar decisiones estratégicas enfocadas en su buen manejo. Para ello es necesario conocer la clasificación de los inventarios según su nivel de importancia en tres dimensiones: como un valor agregado, flexibilidad y control. Un inventario como contribución de valor agregado, hace referencia al adecuado conjunto de productos que se deben de tener en diversos tipos de negocios, teniendo en consideración los tipos de clientes y sus preferencias; es decir ir más allá con algunas probabilidades de lo que el cliente desearía adquirir en lugares donde se tengan la misma categoría de productos. Un inventario como significado de flexibilidad, se utiliza como herramientas estratégicas para alcanzar la satisfacción y beneficios del cliente simultáneamente. Y un inventario como significado de control, hace que el costo deje de ser la medición del rendimiento para que la correcta medición está basada en la contribución de inventarios, encontrando así las mejores soluciones a lo que el cliente requiere, en comparación a la competencia.

### **Importancia y manejo de inventarios**

Los inventarios son importantes para todo tipo de empresas dentro de su cadena de suministro. Según Chase (2009), todas las empresas mantienen un suministro de inventario debido lo siguiente:

- Mantienen independencia entre las operaciones.
- Cubren la variación en la demanda.
- Permiten una mayor flexibilidad en la programación de la producción
- Existe una protección contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima.
- Aprovechan los descuentos basados en el tamaño del pedido.

Por otro lado, según Krajewski (2010), los inventarios afectan las operaciones del día a día, ya que tienen que ser contados, pagados, administrados y usados en procesos y operaciones necesarias para satisfacer al cliente.

Es importante tomar en cuenta, que el manejo de inventarios requiere una inversión de dinero establecido para poder realizar compras de productos, y solo dicha cantidad está destinada ello.

No puede ser utilizado para otro destino ya que representa una cantidad en los flujos de efectivo de cada empresa. Por lo tanto, los inventarios toman una alta importancia, ya que lo ideal es que se tenga una alta rotación y menos sobre stock para así tener una alta rentabilidad.

### **Clasificación ABC**

Según Carreño (2011), la clasificación ABC es una herramienta para clasificar los inventarios. Esta clasificación hace mención a que unos pocos artículos usualmente concentran la mayor parte de los costos de inventarios, otros que son los de mayor consumo o movimiento ocupan la mayor cantidad de espacio de almacenamiento. El objetivo de este tipo de clasificación es

identificar los SKU pertenecientes a la clase A, de tal manera que sus niveles de inventario puedan ser controlados. Los que pertenecen a la categoría A, representan el 80% de los productos con mayor venta, costo, espacio ocupado, entre otras variables que se pueden evaluar en esta clasificación.

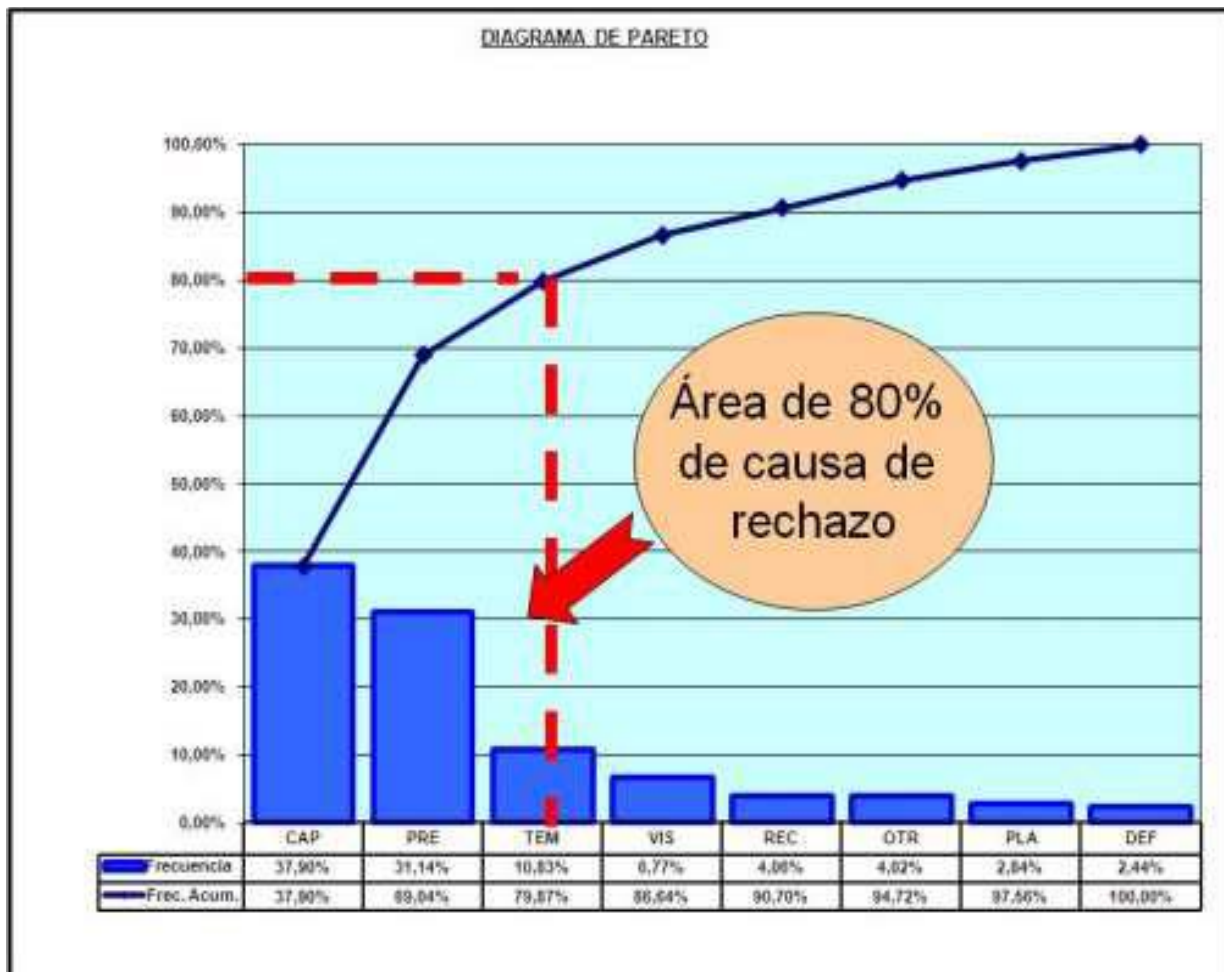


Figura 9. Ejemplo de clasificación ABC

Fuente: Gerson Darwing Silva Mazzei (2016)

## **Manejo de inventarios**

### **El stock, su importancia y clasificación**

Según Carreño (2011), el stock hace alusión a acumulaciones o depósitos tanto de materias primas, productos en proceso y productos terminados, como a cualquier otro objeto que se mantiene en la cadena de suministro. Las razones de mantener los stocks están relacionadas con las mejoras de servicio al cliente. Dichas existencias poseen un valor económico relevante que puede generar una inmovilización de capital para la empresa si es que se tiene un alto volumen. Por lo tanto, el objetivo principal es poder llegar a tener un equilibrio económico y de nivel de servicio para que no se vean perjudicadas ambas partes. La importancia de tener stock es que permita atender a los clientes cuando lo necesiten y así poder evitar futuras interrupciones o pérdidas por faltantes.

### **Reglas referentes al tamaño de lote**

Existen diferentes tamaños de lotes que se pueden utilizar en una demanda dependiente. La elección del método correcto es aquella que tenga el mayor beneficio y menor costo.

### **Lote Económico de Compra (EOQ)**

Según Carreño (2011), esta técnica resuelve dos preguntas básicas: cuánto pedir y cuándo pedir. Su aplicación se limita a escenarios en los que se deben de cumplir ciertas condiciones: la demanda y el tiempo de entrega del proveedor son conocidos y constantes, no existen descuentos por volúmenes de compra de parte del proveedor y la entrega es del lote completo de productos pedidos. Para obtener el lote de económico de compra se utiliza la siguiente expresión:

***Ecuación 1 E.O.Q. o lote económico de compra***

$$E.O.Q. = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D = Demanda mensual

S = Costo de emitir una orden constante

H = Costo anual de mantener inventario

E.O.Q. = Cantidad a ordenar

**Costos de pedido**

Según Ballou (2004), los costos asociados con la adquisición de bienes para el reaprovisionamiento del inventario, a menudo son una fuerza económica importante que determina las cantidades de reorden. Cuando se coloca un pedido de reaprovisionamiento de existencias, se incurre en un número de costos relacionados con el procesamiento, ejecución, transmisión, manejo y compra del pedido.

Pueden incluir el precio del producto para varios tamaños de pedidos; el costo por establecimiento del proceso de producción; el costo de procesar un pedido a través de los departamentos de contabilidad y compras; el costo de transmitir el pedido al punto de suministro, normalmente usando medios de correo o electrónicos; el costo de transportar el pedido cuando los cargos por transportación no están incluidos en el precio de los artículos comprados; y el costo de cualquier manejo o procesamiento de materiales de los artículos en el punto de recepción.

### **Costos de mantener inventario**

Según Ballou (2004), Los costos de mantener inventario resultan de guardar, o mantener, artículos durante un periodo y son bastante proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles.

Estos Costos pueden ser considerados en cuatro clases: costos de espacio, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario.

#### **Costos de espacio**

Los costos de espacio son cargos hechos por el uso de volumen dentro del edificio de almacenamiento. Cuando este espacio es rentado, las tasas de almacenamiento se cargan normalmente por peso durante un periodo, por ejemplo, \$/cwt/mes. Si el espacio se posee de manera privada o por contrato, los costos de espacio se determinan mediante la distribución de los costos de operación relacionados con el espacio (como calefacción y luz), así como los costos fijos, como costos de equipo del edificio y del almacenamiento sobre una base de volumen almacenado. Los costos de espacio son irrelevantes cuando se calculan los costos de manejo para inventarios en tránsito.

#### **Costos de capital**

Los costos de capital se refieren al costo del dinero en conexión con el inventario.

Este costo puede representar más de 80% del costo total de inventario, aunque es el más intangible y subjetivo de todos los elementos del costo de manejo. Hay dos razones para esto. Primero, el inventario representa una mezcla de activos de corto y de largo plazo, ya que algunas existencias pueden atender necesidades estacionales y otras se tienen para satisfacer patrones de

demanda de más largo plazo. Segundo, el costo de capital puede variar desde la tasa de interés preferencial hasta el costo de oportunidad de capital.

El costo exacto de capital para los propósitos de inventario se ha debatido durante algún tiempo. Muchas empresas usan su costo promedio de capital, en tanto que otras usan la tasa promedio de recuperación requerida de las inversiones de la compañía. Se ha sugerido que la tasa de superación es más precisa para reflejar el costo verdadero de capital. La tasa de superación es la tasa de rendimiento de las inversiones más lucrativas que la empresa no acepta.

### **Costos de servicio de inventario**

Los seguros y los impuestos también son una parte de los costos de mantener inventarios, porque su nivel depende en gran medida de la cantidad de inventario disponible. La cobertura del seguro se maneja como una protección frente a pérdidas por incendios, tormentas o robo. Los impuestos de inventario son cargados a los niveles de inventario hallados el día del cálculo. Aunque el inventario en el momento del cálculo de impuestos sólo refleja el nivel promedio de inventario experimentado a través del año, los impuestos por lo general representan sólo una pequeña porción del costo total de manejo. Las tasas de impuestos están disponibles fácilmente en los registros de contabilidad o públicos.

### **Costos de riesgo de inventario**

Los costos relacionados con deterioro, pérdida (robo), daño u obsolescencia conforman la categoría final de los costos de mantener inventario.

Durante el mantenimiento de los inventarios, cierta parte de las existencias podrán contaminarse, dañarse, deteriorarse, o ser robadas, o de otra manera podrán estar inservibles o no disponibles para la venta. Los costos relacionados con dichas existencias pueden estimarse como

pérdida directa del valor del producto, como el costo de trabajar de nuevo el producto, o como el costo de suministrarlo desde una ubicación secundaria.

### **Costo total de E.O.Q.**

Para hallar el costo total de E.O.Q. se tiene que conocer el precio unitario, el E.O.Q., el costo de pedido y el costo de mantener inventario.

### ***Ecuación 2 Costo total de E.O.Q.***

$$CT - EOQ = PU \times EOQ + CP + CM$$

### **Codificación de artículos**

La codificación en un sistema es un proceso con una problemática recurrente, a la cual debemos darle mucha importancia, asignando tiempo para su estudio y análisis.

Este proceso involucra a muchas personas y sectores de una empresa.

Casi siempre se lo toma de una manera muy superficial, como si fuera sencillo fijar las pautas para crear un código y se encarga en unas pocas personas de la empresa la potestad de esta tremenda responsabilidad. (Rametta, 2013)

Es un momento crucial en el cual se le define parte del ADN al sistema.

Es la nomenclatura básica que deja su impronta por muchos años en la empresa.

Permite reconocer rápidamente qué estamos viendo o cómo y qué buscar dentro del sistema ahorrando tiempo.

Orienta y ayuda a continuar codificando y sienta las bases futuras.

En muchas ocasiones colabora con la re-ingeniería que se está desarrollando.

Si se hace bien la codificación, se logrará que cualquier persona que tenga que utilizar el sistema entienda la lógica dentro del sector.



Si no se hace bien, creará una pared o un rechazo desde el primer momento.

Es un proceso mental, que invita a la imaginación para la proyección y futuro del sistema.

Define el “CRITERIO” que tendrá que ser conocido y reconocido en todos los sectores que utilicen el sistema, dejándolo asentado en los manuales de la empresa. Ese criterio formaliza como se define cada código según corresponda, como así también las descripciones de los artículos (mayúsculas, minúsculas, abreviaciones, signos, palabras iniciales para búsquedas, etc.), descripciones adicionales, sinónimos, etc. (Rametta, 2013)

Pasos para la codificación:

1. Inventariar todos los artículos de la Empresa.
2. Clasificar identificando todos los rubros, tipos, agrupaciones, familias, modelos, características de todos los artículos que utiliza y puede llegar a utilizar la empresa en cada sector, aprovechando la experiencia previa de los mismos, para mejorar toda codificación anterior si la hubiera y/o aportando para futuras inclusiones.
3. Revisar, Controlar y Agrupar usando el sentido común donde solo debería existir un artículo dentro de un solo grupo en este momento y a futuro. Normalmente se agrupan todos los artículos principales que se venden, luego subconjuntos que se fabrican, materias primas necesarios para la fabricación que deben ser comprados, otros artículos de compra fuera de la producción, máquinas, conceptos y servicios.
4. Definir entre todos los sectores de la empresa un CRITERIO de codificación. Es decir, cantidad de caracteres que tendrá el código, y que representa cada porción del código para cada rubro, sector o agrupación. Tener en cuenta la cantidad de caracteres que se pueden utilizar para no excederse.

5. Fijar todas las pautas para la carga de los datos necesarios (descripciones, descripciones adicionales, sinónimos, etc.). También se definen nomenclaturas a utilizar y códigos memo-técnicos para ayudar en la búsqueda de artículos.

6. Hacer un listado previo antes de la carga inicial. Es el ejemplo que incluirá a cada sector y nos ayudará a encontrar los primeros errores. Visualmente será de mucha utilidad y podremos corregir rápidamente. Este listado no es completo ni definitivo. Es realizar una muestra para avanzar con mayor seguridad. Normalmente se hace con la ayuda de Excel.

7. Verificar el orden lógico y que todo esté contemplado

8. Lograr la aceptación de todos los sectores.

9. Definir las personas y sectores que tendrán como función, la carga de los artículos.

10. Formalizar el CRITERIO fijado y hacerlo conocido a todas las personas de la empresa para que lo reconozcan. Dejarlo asentado en los manuales de la empresa. (Rametta, 2013)

### **1.1.3.2. Mantenimiento**

Mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para controlar el estado técnico de los elementos que conforman una instalación industrial y restaurarlos a las condiciones proyectadas de operación, buscando la mayor seguridad, eficiencia y calidad posibles.

(Paredes, Raúl, Gestión de Mantenimiento UPN 2013)

En los países desarrollados, el mantenimiento industrial representa en promedio el 5% del valor de venta de los productos elaborados. Los países en desarrollo presentan valores más altos y su tendencia es hacia el aumento. Esto implica que es necesario prestarle cuidadosa atención a la organización de mantenimiento para lograr su efectividad.

(Paredes, Raúl, Gestión de Mantenimiento UPN, 2013)

Podemos decir que el mantenimiento es toda acción eficaz realizada para conservar los aspectos operativos e importantes de las empresas, por ejemplo: funcionalidad, productividad, seguridad e higiene, comodidad, imagen corporativa. En ese contexto, se pueden considerar como propiedades físicas de una empresa; los equipos, los edificios e instalaciones, los vehículos. (Días de León, Gonzales, Medrano, 2017)

### **Funciones del mantenimiento**

Las funciones principales de un Sistema de Mantenimiento son:

- Registro de Unidades
- Plan de Mantenimiento Preventivo
- Control y Flujo de Ordenes de Trabajo
- Control de Inventarios
- Compras
- Documentación Técnica
- Análisis y Retroalimentación

### **Beneficios**

- Incrementar la Disponibilidad de los Recursos al Servicio de Los Estudiantes
- Reducir los Costos de Mantenimiento
- Incrementar la Vida de los Recursos
- Mejorar las Utilidades Financieras
- Aumentar la Calidad Académica
- Utilizar Equipos que Funcionen Excelentemente
- Mejorar el Ambiente Laboral

- Mejorar la Imagen de la Institución
- Reducir Tiempos Muertos
- Estar Listos para la Llegada de Nuevos y Más Sofisticados Equipos

### **Tipos de Mantenimiento**

#### **Mantenimiento Correctivo**

Es el último eslabón de la cadena y el tipo de mantenimiento al que no se quiere llegar. Consiste en reparar o sustituir componentes o sistemas de la máquina o vehículo que han fallado y han provocado una avería, de manera que funciona de forma defectuosa o, simplemente, ha dejado de funcionar. (Gonzales, 2013).

#### **Mantenimiento Preventivo**

Es el último eslabón de la cadena y el tipo de mantenimiento al que no se quiere llegar. Consiste en reparar o sustituir componentes o sistemas de la máquina o vehículo que han fallado y han provocado una avería, de manera que funciona de forma defectuosa o, simplemente, ha dejado de funcionar. (Gonzales, 2013)

#### **Mantenimiento Predictivo**

Es el último eslabón de la cadena y el tipo de mantenimiento al que no se quiere llegar. Consiste en reparar o sustituir componentes o sistemas de la máquina o vehículo que han fallado y han provocado una avería, de manera que funciona de forma defectuosa o, simplemente, ha dejado de funcionar. (Gonzales, 2013)

## **Criterios**

**Disponibilidad:** Es la capacidad de un componente, equipo o instalación de realizar la función para la cual fueron diseñados, en el momento en el cual se requiera su funcionamiento.

Está representada por la probabilidad de que el elemento se encuentre disponible para su uso durante un periodo de tiempo establecido. Se relaciona directamente con la confiabilidad y la mantenibilidad. (Paredes, Raúl, Gestión de Mantenimiento UPN, 2013)

La disponibilidad es un término probabilístico exclusivo de los “equipos reparables” que se define como la probabilidad de que el equipo esté operando (es decir que no esté en reparación) a un tiempo “t”. Para estimar la disponibilidad se requiere estimar la “tasa de falla  $\lambda(t)$ ” y la “tasa de reparación  $\mu(t)$ ”; es decir, se requiere analizar estadísticamente los tiempos para la falla, y los tiempos en reparación. Para un periodo de tiempo “t”. (Dr. Fuenmayor, 2018)

### **Disponibilidad Inherente (%DI)**

La Disponibilidad Inherente representa el porcentaje del tiempo que un equipo esta en condiciones de operar durante un periodo de análisis, teniendo en cuenta solo los paros no programados. El objetivo de este indicador es medir la Disponibilidad inherente de los equipos, con la finalidad de incrementarla, ya que en la medida que esto ocurra, significara que se disminuye el tiempo de los paros por falla o paros no programados del equipo. (Dr. Fuenmayor, 2018).

### ***Ecuación 3 Disponibilidad Inherente***

$$\text{Disponibilidad Inherente} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

### **Disponibilidad Operacional (% DO)**

La disponibilidad Operacional representa el porcentaje de tiempo que el equipo quedo a disponibilidad del área de operación para desempeñar su función en un periodo de análisis. Teniendo en cuenta el tiempo que el equipo está fuera de operación por paros programados y no programados. El objetivo de este indicador es medir el desempeño de los equipos y la eficiencia en la gestión de mantenimiento, de manera conjunta, comparándolos contra los objetivos y metas del negocio, con la finalidad que Operación tenga cada vez más tiempo el equipo disponible y que este pueda realizar la función para la que fue diseñado. (Dr. Fuenmayor, 2018).

### ***Ecuación 4 Disponibilidad Operacional***

$$D \text{ Operacional} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo disponible}}$$

### **Eficacia Global de Equipos Productivos (OEE)**

El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés “Overall Equipment Effectiveness” o “Eficacia Global de Equipos Productivos”.

Sus ventajas repercuten directamente que se reducen los tiempos en los que las máquinas están paradas, se identifican las causas por las que hay pérdidas de rendimiento y aumenta el índice de calidad del producto, minimizando retrabajos y pérdidas ocasionadas por elaboración de producto defectuoso. No sólo eso, mostrar información fiable en tiempo

real del proceso aumenta significativamente la eficiencia de los empleados, y facilita su trabajo. Sistemas OEE (2016)

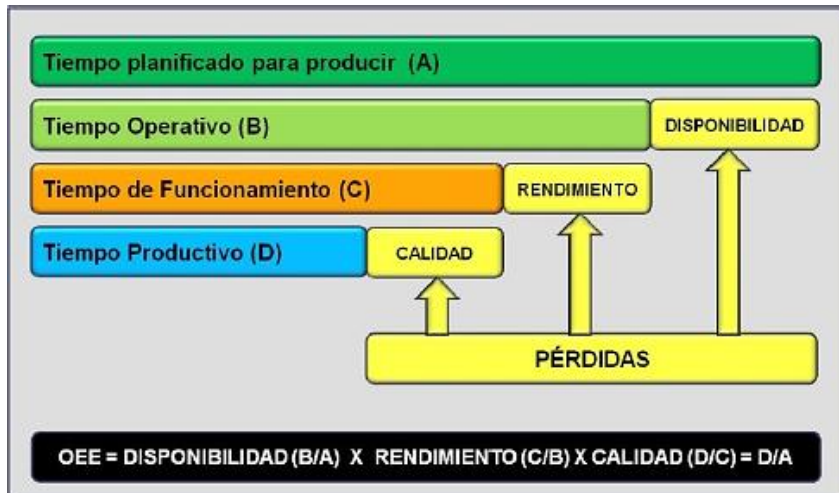


Figura 10. Diagrama de Pérdidas por disponibilidad, rendimiento y calidad.

Fuente: CDI Consultoría (2012)

### ***Ecuación 5 OEE***

$$OEE = Disponibilidad \times Rendimiento \times Calidad$$

#### **Donde:**

Rendimiento = Tiempo funcionamiento / Tiempo operativo

Calidad = Tiempo Productivo / Tiempo funcionamiento

#### **Análisis de Criticidad**

Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un Análisis de Criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

El objetivo de un Análisis de Criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser manejadas de manera controlada y auditable. La información recolectada en el estudio podrá ser utilizada para:

- Priorizar órdenes de trabajo de operaciones y mantenimiento.
- Priorizar proyectos de inversión.
- Diseñar políticas de mantenimiento.
- Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.
- Dirigir las políticas de mantenimiento hacia las áreas o sistemas más críticos.

El Análisis de Criticidad aplica en cualquier conjunto de procesos, plantas, sistemas, equipos y/o componentes que requieran ser jerarquizados en función de su impacto en el proceso o negocio donde formen parte. Sus áreas comunes de aplicación se orientan a establecer programas de implantación y prioridades en los siguientes campos: mantenimiento, inspección, materiales, disponibilidad de planta, personal.

Un modelo básico de Análisis de Criticidad es equivalente al mostrado en la figura. Para la selección del método de evaluación se toman criterios de ingeniería, factores de ponderación y cuantificación. Para la aplicación de un procedimiento definido se trata del cumplimiento de la guía de aplicación que se haya diseñado. Por último, la lista jerarquizada es el producto que se obtiene del análisis.



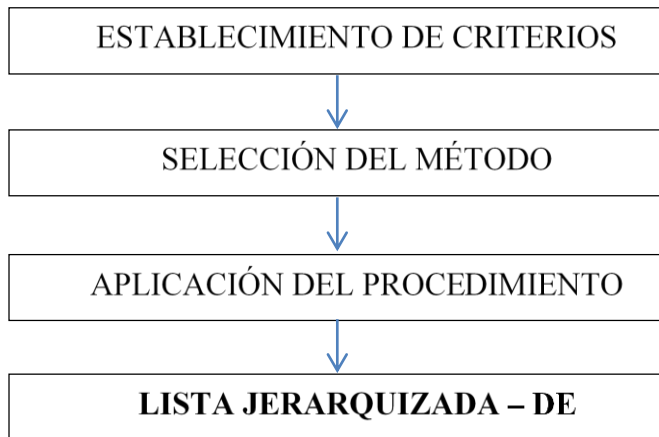


Figura 11. Modelo básico de criticidad.

Fuente: Paredes, Raúl. Gestión de mantenimiento – UPN 2013

### ***Ecuación 6 Análisis de Criticidad***

$$\text{Criticidad} = \text{frecuencia de falla} \times \text{consecuencia}$$

Donde: **Consecuencia = A + B**

A = costo reparación+ impacto seguridad personal + impacto ambiental + impacto satisfacción cliente.

B = impacto en la producción × Tiempo promedio para reparar MTTR

### **Plan De Mantenimiento**

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales en mucho

más económico aplicar una política puramente correctiva (en inglés se denomina *runtofailure*, o ‘utilizar hasta que falle’). (García, 2008)

Los automóviles, en tanto que máquinas con una gran cantidad de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y multitud de piezas en movimiento, es normal que sufran durante su uso un desgaste y deterioro paulatino de los mismos, que variará según la intensidad y frecuencia de esa utilización.

Esto es lo que obliga a los vehículos a visitas periódicas al taller, unas veces para sustituir piezas o revisar algunos puntos de funcionamiento según un programa preestablecido, y otras veces debido a una avería imprevista. (Gonzales, 2013).

En un taller o cualquier otra empresa que tenga vehículos o máquinas, se pretenderá siempre que los trabajos de mantenimiento a realizar sean del tipo preventivo o predictivo, evitando en la medida de lo posible las reparaciones imprevistas de tipo correctivo. Un taller de reparación de vehículos lo hará en sus máquinas y vehículos propios, mientras que en los vehículos de los clientes dependerá del seguimiento que hagan de los programas del fabricante y de las indicaciones del taller. Para conseguir este objetivo hay que establecer unos programas de mantenimiento en los que cada cierto tiempo, o en función de los kilómetros recorridos en los vehículos, se definan una serie de operaciones a realizar sobre la máquina o el vehículo, así como unos cambios preceptivos de algunos componentes sometidos a desgaste o deterioro. Estos trabajos son en lo que consiste el mantenimiento programado, que no es más que establecer estrategias de mantenimiento preventivo (y según casos también de predictivo) para mantener en todo momento el buen estado de los

sistemas y eliminar o reducir al mínimo los trabajos correctivos por averías no controladas.

(Gonzales, 2013).

### **Características:**

La aplicación de un programa de mantenimiento redundante positivamente en la empresa desde dos vertientes, productiva y comercial, que al final influirán lógicamente en los resultados económicos:

- Desde el punto de vista productivo, la falta de mantenimiento provocará la avería imprevista de la máquina o el vehículo, lo que implica dejar de hacer reparaciones, que estas sean defectuosas, o en el caso de una empresa de transportes, fallar un envío o llegar con retraso. En resumen, pérdidas de horas de trabajo que afectarán a la facturación y la productividad.
- Consecuencia del anterior, comercialmente implicará disminuir la calidad del servicio de la empresa, por incumplir plazos de entrega, servir productos defectuosos, o entregar vehículos reparados de forma incorrecta. Esto afectará a la imagen de la empresa, y su reiteración a la pérdida de clientes.
- Tampoco hay que olvidar las posibles consecuencias que la falta de mantenimiento puede tener sobre la seguridad (accidentes, bajas) o sobre el medio ambiente (emisiones incontroladas, vertidos). Todo ello redundará negativamente en la empresa, tanto económicamente como en imagen.
- Se han de establecer, pues “planes de mantenimiento”, donde queden reflejadas todas las actividades a realizar o gestionar para cumplir el mantenimiento programado. Entre todas ellas, podemos enunciar las siguientes:

- La primordial, definir el programa de mantenimiento de la máquina o vehículo. Es decir, establecer qué hacer y qué cambiar en cada una de las intervenciones que se programen. Incluye el establecimiento de los periodos de intervención, según tiempo o kilómetros. Y es también conveniente que fije el tiempo que se tardará en efectuar la intervención. Estos programas normalmente son definidos y detallados por los fabricantes del producto, sea vehículo o máquina.
- Prever, y tener disponibles, los medios necesarios para efectuar los trabajos de mantenimiento programados. Medios tanto materiales (instalaciones, equipos, herramientas) como humanos, (número de operarios con la cualificación adecuada).
- Disponer y gestionar un almacén de recambios que nos permita cubrir las necesidades definidas en los programas de mantenimiento.
- Crear y mantener una base de datos en la que se guarde la información significativa de los vehículos o máquinas sometidos a los programas de mantenimiento. Esta información incluirá datos sobre el seguimiento del programa y para fijar los momentos en que ha de hacerse cada intervención.
- Planificar los trabajos a realizar, para aprovechar al máximo los medios disponibles y minimizar los tiempos de parada del vehículo o máquina. (Gonzales, 2013).

### **Costos del transporte**

Los principales costos asociados a la propiedad y operación del vehículo de transporte de carga por carretera pueden agruparse en tres categorías generales de costos, los costos fijos, los Costos operativos (costos variables) y los costos de administración, los cuales pueden observarse en el siguiente gráfico. (MINCETUR, 2015, p. 21).

## Costos Fijos

El costo de cada uno de estos elementos debe ser cubierto independientemente de si el vehículo es utilizado o no. Es decir, se debe pagar por ellos ya sea que el vehículo recorra 100 o 1.000 kilómetros en una semana de trabajo. Por tanto, debe entenderse que los costos fijos son independientes del nivel de actividad del vehículo. El principal elemento del costo fijo es la inversión realizada en la compra del vehículo y la evolución de esta inversión a lo largo del tiempo. Estos son:

- **Impuesto vehicular**, el cual es un tributo que se cobra al propietario del vehículo de carga y se computa a partir de la primera inscripción en registro de propiedad vehicular. La tasa del impuesto es de 1%, aplicable sobre el valor del vehículo.
- **Permiso de operación**, el cual es tramitado por la empresa de transporte para cada vehículo en particular y se acredita mediante el “Certificado de Habilitación Vehicular”, documento que indica que el vehículo se encuentra apto para la prestación del servicio de transporte terrestre de mercancías. El costo es de 3,5% de la UIT y su validez puede ser hasta de 10 años.
- **Licencia de conducción**, la cual es requerida para cada chofer (motorista) individual. En el caso de vehículos de transporte de carga por carretera se trata de la licencia profesional categoría A - Dos, con renovación cada 3 años. El costo total puede llegar a 3,5% de la UIT por cada renovación.
- **Salario del conductor**, este costo es tratado como fijo en la mayoría de empresas. Aquí el supuesto es que la empresa tendrá por lo menos un chofer asignado para cada vehículo de su flota independientemente de si el vehículo está operando o no. El

salario incluye el sueldo básico, los aportes al fondo de pensión, compensación por tiempo de servicio, seguro de salud e impuestos. Cualquier costo adicional por incentivos, viáticos y sobretiempo, será considerado como variable.

- **Seguro vehicular**, el cual se renueva anualmente y cuyo costo puede variar en función de diversos factores: ruta de operación, cantidad de vehículos asegurados por la empresa, tipo de carga transportada, valor de las mercancías a transportar, historial de accidentes, el valor del vehículo, etc.
- **Financiación del vehículo**, el mismo que corresponde al interés que se paga por el capital invertido en la adquisición del camión. Este interés puede provenir de dos fuentes de financiamiento:
  - a) La tasa del préstamo bancario utilizado para comprar el vehículo.
  - b) La tasa de interés aplicable al costo de capital propio de la empresa.
- **Sistema de monitoreo remoto**, esto implica contar con un GPS ya que la mayoría de empresas solicitan tener la carga controlada y monitoreada. (MINCETUR, 2015).

### **Costos Variables o Costos Operativos**

Un costo variable es aquel que varía en relación directa con el nivel de actividad del vehículo, en este caso la cantidad de actividad se mide a través del kilometraje recorrido (km recorridos).

Mientras que los costos fijos deben ser contabilizados aun cuando el vehículo no está siendo utilizado, con los costos operativos ocurre virtualmente lo opuesto, dado que se contabilizan solamente cuando el vehículo está siendo utilizado. Los costos operativos del vehículo pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Costo de combustible**, el cual es normalmente el más significativo de todos los costos operativos. Existen dos razones por las cuales el combustible es el más significativo de los costos: (a) debido al alto consumo de los vehículos comerciales cuyo rendimiento por kilómetro es bajo; y b) debido al alto precio del combustible que por lo general contiene un importante componente de impuestos. El costo de combustible puede calcularse en US\$ por kilómetro. Por ejemplo, si el rendimiento del motor diésel de un camión es 25 km/galón, y el precio del petróleo diésel es 4 US\$/galón, entonces el costo variable del combustible será US\$ 0,16/km. Debido al elevado costo de combustible asociado a la operación de transporte de carga por carretera, es importante que este sea monitoreado de manera regular. Un excesivo costo de combustible podría estar relacionado con factores tales como fugas de combustible, motor usado, mala conducción, robos, etc.
- **Costo de aceite y lubricantes**. Éste es un costo variable bastante pequeño, pero es importante medirlo durante el uso del vehículo porque un alto consumo podría ser un indicador de algún problema mecánico. El costo del aceite y lubricantes puede calcularse en US\$ por kilómetro.
- **Costo de neumáticos**, el cual es clasificado como costo variable operativo porque el desgaste de los neumáticos está directamente relacionado con la distancia recorrida por el vehículo. Este costo puede también calcularse en US\$ por kilómetro. Por ejemplo, si un camión utiliza 12 neumáticos que cuestan US\$ 1.000 cada uno y con los cuales logra recorrer 48.000 km, entonces el costo variable de los neumáticos será US\$ 0,25/km.

- **Costo de mantenimiento y reparaciones.** Tienden a ser los segundos más significativos de los costos operativos del vehículo. Están relacionados con el kilometraje debido a que los vehículos son regularmente ingresados al servicio técnico luego de haber recorrido cierta cantidad de kilómetros (ejemplo: cada 5.000 km). Este costo tiene como componentes básicos el costo de mano de obra especializada, repuestos, y uso de taller. Este costo es también calculado en US\$ por kilómetro.
- **Costo extra salarial del conductor,** lo cual incluye las dietas y/o viáticos que recibe el conductor con carácter irregular para su manutención y alojamiento cuando no pueda pernoctar en su residencia habitual. Además, bajo esta categoría se pueden incluir los pagos por incentivos y sobretiempo derivados de algún servicio específico prestado por el vehículo.
- **Costo por uso de infraestructura,** los cuales comprenden los peajes que se pagan al circular por las carreteras y otros que pudieran existir, por ejemplo algún cargo de acceso a zonas logísticas, zonas de estacionamiento o estaciones de servicio.  
  
(MINCETUR, 2015, p. 23).

### **Costos Administrativos**

Los costos de administración son aquellos relacionados con la gestión de la empresa de transporte y consecuentemente corresponde que sean asignados a toda la flota de vehículos. En este caso cabe diferenciar los costos de administración de flota y los costos de administración del negocio en general:

- **Costos de administración de flota,** los cuales corresponden a todos los costos de personal y equipo de apoyo y/o soporte, necesarios para mantener una operación



eficiente de la flota de vehículos y que no pueden ser atribuibles a un vehículo en particular. Los principales elementos involucrados en estos costos incluyen los tráileres y unidades tractoras de reemplazo en caso algún vehículo tenga que ser reparado debido a alguna avería, y los conductores externos contratados para cubrir a los choferes titulares durante periodos vacacionales o descanso médico. La asignación de este costo se realiza calculando el total de gastos en personal equipo de apoyo durante un periodo (ejemplo: un año) y luego dividiendo el monto total por el número de vehículos en la flota.

- **Costos de administración del negocio**, los cuales pueden subdividirse en gastos del departamento de transporte y gastos de gestión general. Los gastos del área de transporte incluyen claramente los gastos que no están relacionados con ningún vehículo en particular, por ejemplo, salarios de los gerentes y programadores de flota, automóviles, teléfonos, alquileres, capacitación, etc. Los gastos de gestión general son aquellos relacionados con la administración de la empresa y que son asignados entre las distintas áreas del negocio, (MINCETUR, 2015, p. 23).

### **Estructuración De Los Costos**

En esta sección se presenta una visión integral de los componentes del costo de operación del vehículo de transporte de carga por carretera. La idea es visualizar de manera conjunta y simultánea la forma como se agregan e interrelacionan los costos que fueron descritos en las secciones anteriores, tal como se muestra en la siguiente figura.

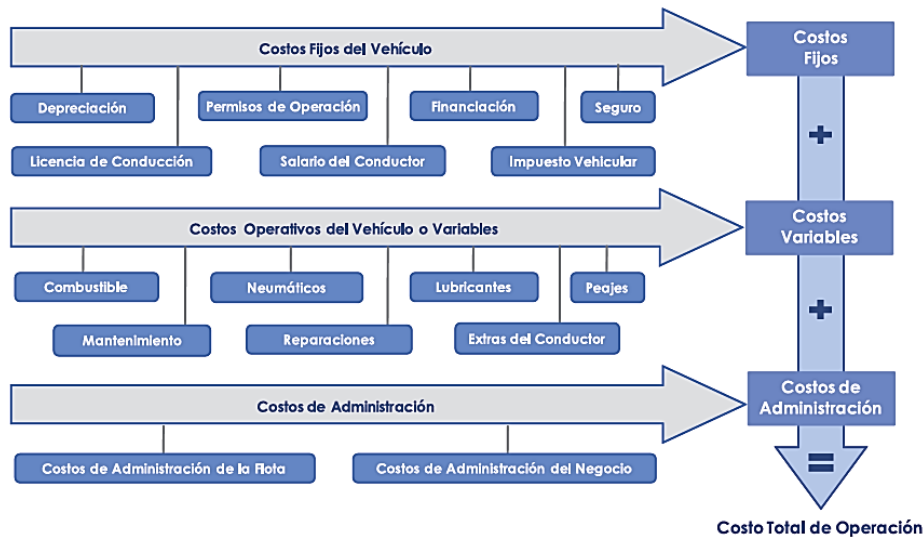


Figura 12. Estructura y agregación de los costos de operación del vehículo.

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2015)

El estimado de utilización puede tomar como base los registros históricos del vehículo, complementados con un ajuste por el aumento o disminución del uso que se tiene previsto a futuro. Hay dos campos relacionados con la utilización que deben determinarse, por un lado, los días de trabajo esperados para el año, y por el otro, la distancia recorrida (kilometraje) que se estima recorrerá el vehículo en el año.

Los días de trabajo del vehículo durante el año proveen la base para calcular los costos fijos que deben ser cubiertos (costos por tiempo), y la distancia recorrida (kilometraje) se utiliza para calcular los costos operativos del vehículo (costos kilométricos). Es importante siempre mantener y analizar los registros históricos de los distintos costos y niveles de actividad para que sean utilizados en la actualización de los cálculos. (MINCETUR, 2015).

#### 1.1.4. Definición de términos

##### 1.1.4.1. Logística

**Inventarios:** El inventario es el recuento detallado de los bienes, derechos y deudas que una persona o una entidad y que poseen a una fecha determinada. Es, en otras palabras, viene a ser una fotografía del patrimonio. Se aplica a los bienes tangibles e intangibles, registrables o no registrables.

**Cadena De Suministro:** Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, distribuidores e incluso a los mismos clientes.

**Cadena De Distribución:** Son los procesos sistemáticos estrictamente detallados para hacer llegar un determinado producto, bien u otro a su destino o ubicación final.

**Costes de preparación:** Implican pues todos los gastos burocráticos y de manipulación y transporte en su caso que se generan desde el momento en que se capta la necesidad de un pedido (incluye por lo tanto el proceso de planificación), hasta que el producto está físicamente ubicado en nuestros almacenes y a disposición de la venta.

**Carga General:** Es aquel tipo de carga conformada por productos que requieren el uso de algún envase o embalaje.

**Carga Suelta:** Productos transportados o manipulados separadamente.

**Compra directa:** Según Gómez Aparicio (2013) es el método de compra más usado, se aplica mediante un registro de proveedores.

**Lead Time:** Según Mora García (2011) se entienden como la parte de la cadena de abastecimiento que representa el tiempo que normalmente transcurre desde que una orden es recibida por un proveedor y el tiempo en el que se despacha al inventario.

#### **1.1.4.2. Mantenimiento**

**Falla:** Hace referencia a un defecto, falta o incumplimiento. Defecto material o deficiencia en el funcionamiento de una cosa.

**OEE:** (Overall Equipment Effectiveness) o Eficiencia Global de los Equipos, en un indicador que permite medir la eficiencia con la que trabaja un equipo o un proceso.

**Pérdidas del proceso:** son todo aquello que impide que la eficiencia sea del 100%.

**MTBF:** Es el tiempo medio entre fallas.

**MTTF:** Es el tiempo medio que transcurre para que se produzca una falla funcional.

**TTF:** Es el tiempo que transcurre para que ocurra una falla funcional.

**TTR:** Es el tiempo que transcurre para que se haga una reparación.

**Plan de Mantenimiento:** Relación detallada de las actuaciones de Mantenimiento que necesita un ítem o elemento y de los intervalos temporales con que deben efectuarse.

**Pérdida por Disponibilidad:** Aparecen siempre que se produce una parada de la máquina (averías, cambio de formato, falta de material, falta de personal, arranque de máquina, etc.).

**Pérdida por Rendimiento:** Cuando la máquina no ha parado, pero fabrica a una velocidad inferior a la teórica. Incluye las microparadas (paradas de muy poca duración, pero muy frecuentes) y el funcionamiento degradado (reducción de velocidad por problemas de calidad, por inicio de fabricación, etc.).

**Pérdida por Calidad:** Cuando fabricamos un producto no conforme, hemos consumido tiempo de la máquina y hemos incurrido en pérdidas por calidad. También ocurre cuando reprocesamos el producto defectuoso.

**Vehículo:** medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro de personas o cosas. Para el presente trabajo también tomara el nombre de buses.

**Flota Vehicular:** Conjunto de automóviles de los que dispone una empresa. Desde vehículos industriales usados para gestiones logística, pasando por otros destinados a los comerciales e incluso los coches de uso diario de los trabajadores, contratar una flota gestionada por un único proveedor suele ser la mejor solución para las empresas, ya que les permite evitar preocupaciones constantes sobre los vehículos.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el impacto de la propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento para reducir costos operacionales en la empresa Transportes Caipo S.R.L. de la ciudad de Trujillo?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Reducir los costos operacionales en la empresa Transportes Caipo S.R.L. de la ciudad de Trujillo mediante la propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de logística de la empresa Transportes Caipo S.R.L.
- Diseñar un estándar de procesos logísticos para la Gerencia de abastecimiento.

- Establecer un sistema de gestión de inventarios que permita un correcto abastecimiento de herramientas y repuestos.
- Diseñar registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento.
- Establecer la codificación de materiales y repuestos de mantenimiento.
- Diagnosticar la situación actual del área de mantenimiento en la empresa Transportes Caipo S.R.L.
- Diagnosticar y estructurar el proceso de mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa Transportes Caipo S.R.L.
- Diseñar un Plan de mantenimiento para las unidades de transporte que maximice los ingresos y minimice los costos en la empresa Transportes Caipo S.R.L.
- Aplicar de metodologías y herramientas de ingeniería.
- Evaluar el impacto económico en la implementación de los sistemas propuestos en la empresa.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

La propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento reduce los costos operacionales en la empresa Transportes Caipo S.R.L. de la ciudad de Trujillo.

## 1.5. Variables

### 1.5.1. Sistema de variables

- Variable independiente:

Rediseño del área de logística

Rediseño del área de mantenimiento

- Variable dependiente:

Costos operacionales en la empresa Transportes Caipo S.R.L.

### 1.5.2. Operacionalización De Variables

Tabla 2

*Operacionalización de variables*

**TÍTULO: “PROPUESTA DE REDISEÑO DEL ÁREA DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA TRANSPORTES CAIPO S.R.L. DE LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2018.”**

VARIABLES INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	
Rediseño del área de logística	La logística es una parte de la cadena de suministros que se encarga de planificar, ejecutar y controlar el flujo y el almacenamiento de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el consumidor final para satisfacer las necesidades de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Checklist de procesos estándares (Check list)</li> <li>Órdenes de compra (N° Órdenes)</li> <li>Índice de productividad de Mano de Obra ((N° de horas de trabajo / Horas disponibles))</li> <li>Horas de Parada por no disponibilidad (N° de horas)</li> <li>Costo por no disponibilidad de inventarios críticos (Costo total por no disponibilidad)</li> <li>Costo de pedido</li> <li>Exactitud de registros de inventario (Inventario anotado)</li> <li>Nota de ingreso a almacén (N° de)</li> <li>Nota de salida de almacén (N° de)</li> <li>Código de ubicación (Inventario con código)</li> </ul>	
Rediseño del área de mantenimiento	La gestión de mantenimiento es esencial para garantizar la continuidad de la actividad operativa, evitando rupturas en el proceso por averías de máquinas y equipos. Por lo tanto, la existencia de un mantenimiento eficaz constituye uno de los elementos más importantes para la consecución de la competitividad y operatividad empresarial en el actual marco económico de competencia global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de las unidades de operación (Mantenibilidad (correctivas))</li> <li>OEE (Confiabledad (MTBF))</li> <li>1.Disponibilidad: (Disponibilidad)</li> <li>2.Rendimiento: (Rendimiento)</li> <li>3.Calidad: (Calidad)</li> <li>% conductores capacitados (N° conductores)</li> <li>Índice de cumplimiento del mantenimiento preventivo (N° de OT plan)</li> <li>Indicador de costos de mantenimientos correctivo por mantenimientos totales. (Costo correctivo / Costo total)</li> <li>% de capacitación en temas de Mantenimiento (Horas de capacitación)</li> </ul>	
<b>DEPENDIENTE</b> Costos operacionales en la empresa Transportes Caipo S.R.L.	Existen dos componentes principales en el costo de operación, el combustible y el personal. Ambos varían con la intensidad de uso del vehículo, y son por definición, costos variables y directos. Los costos de combustible y personal disminuyen con la velocidad, en consecuencia, existe una velocidad económica en la que se minimiza el consumo de combustible, en adición, las operaciones propias de un vehículo de transporte requieren el apoyo de personal para la programación y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de trabajos correctivos (Mantenimiento)</li> <li>Costos de trabajos preventivos (Mantenimiento)</li> <li>Costo de equipos obsoletos (CAEO = Costo Total de Equipos Obsoletos)</li> <li>Costo de mano de obra (CTE = Costo Total de Equipos Obsoletos)</li> <li>Costo de Materiales (EC = Costo Total de Equipos Obsoletos)</li> </ul>	



## CAPITULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada

De acuerdo al diseño de investigación: Preexperimental

Diseño preexperimental con dos grupos, pre prueba “antes” y post prueba “después” o con post prueba únicamente y grupo de control.

E : CO1 → X → CO2

Donde:

E : Empresa de transportes Caipo S.R.L.

CO1 : Costos operacionales antes de X

X : Propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento

CO2 : Costos operacionales después de X

## **2.3. Procedimientos**

### **2.3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa**

#### **2.3.1.1. Generalidades de la empresa**

##### **a) La empresa**

La empresa Transportes Caipo S.R.L. tiene 11 años de experiencia en el rubro de transporte de pasajeros. Inscrita en la SUNARP el 03/01/2007 con RUC 20481468648 con domicilio fiscal Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri en la ciudad de Trujillo.

Recorre las ciudades de Trujillo, Acobamba, Huamachuco, Chimbote, Cajamarca, Cajabamba, Lima y Retamas. Posee una flota de 26 buses de los cuales 8 van a servicio regular, 14 a servicio exclusivo y 4 están en alquiler. En la ciudad de Retamas usan minibuses de 26 pasajeros en las demás usan buses de 52 pasajeros.

##### **b) Misión y visión**

###### **Su misión es:**

Ser socios estratégicos de nuestros clientes en transporte de pasajeros aplicando tecnologías de información para un sistema de gestión de flota con un nivel de alta calidad, puntualidad, seguridad y comodidad; satisfaciendo totalmente las expectativas de los usuarios.

###### **Su visión es:**

Consolidarnos como una empresa eficiente y confiable para nuestros clientes, demostrando cada día la mejora continua en el servicio. Estableciendo alianzas estratégicas comprometidas con las necesidades del cliente, logrando que nuestros

estándares sean los más altos posibles y seamos reconocidos por nuestros valores empresariales.

### c) Principales clientes

Tabla 3  
*Principales clientes (servicio especial)*

Cientes
 MINERA AURÍFERA RETAMAS S.A.
 CONFIPETROL

 PROSEGUR

 HIGH POWER SEGURIDAD
 CORPORACION PANASERVICE Buena comida, buenos amigos
 Transportes LUCIFITO
 WANG GLOBAL SERVICIOS DE CALIDAD

Fuente: Empresa Transportes Caipo S.R.L.

#### d) Principales proveedores

Tabla 4

*Proveedores*

---

<b>Principales proveedores</b>
<b>Filtros</b>
Divemotor
Motored
International
<b>Lubricantes</b>
Implementos Perú S.A.C.
Manucci Diesel
Segovia
<b>Servicios Externos</b>
DIVEMOTOR
PTS
Choli
Todo Megallantas
<b>Autopartes</b>
Fascam
Mortis
Santa Mónica
<b>Productos de Limpieza Vehicular</b>
Autorex
<b>Diagnóstico Electrónico</b>
Electricista Nelson Domínguez
<b>Llantas</b>
Neuma Perú
Alfredo Pimentel Sevilla
<b>Materiales de Seguridad</b>
Extintores Fénix
<b>Buses</b>
Mercedes Benz

---

Elaboración: Propia

#### e) Principales competidores

La empresa ha tenido la exclusividad de la ruta a Retamas por más de 10 años.

Existen otras empresas informales que no dan seguridad al cliente por lo cual ha

tenido grandes ingresos gracias a su servicio especial (orientado a transporte de personal).

**f) Organigrama de la empresa**

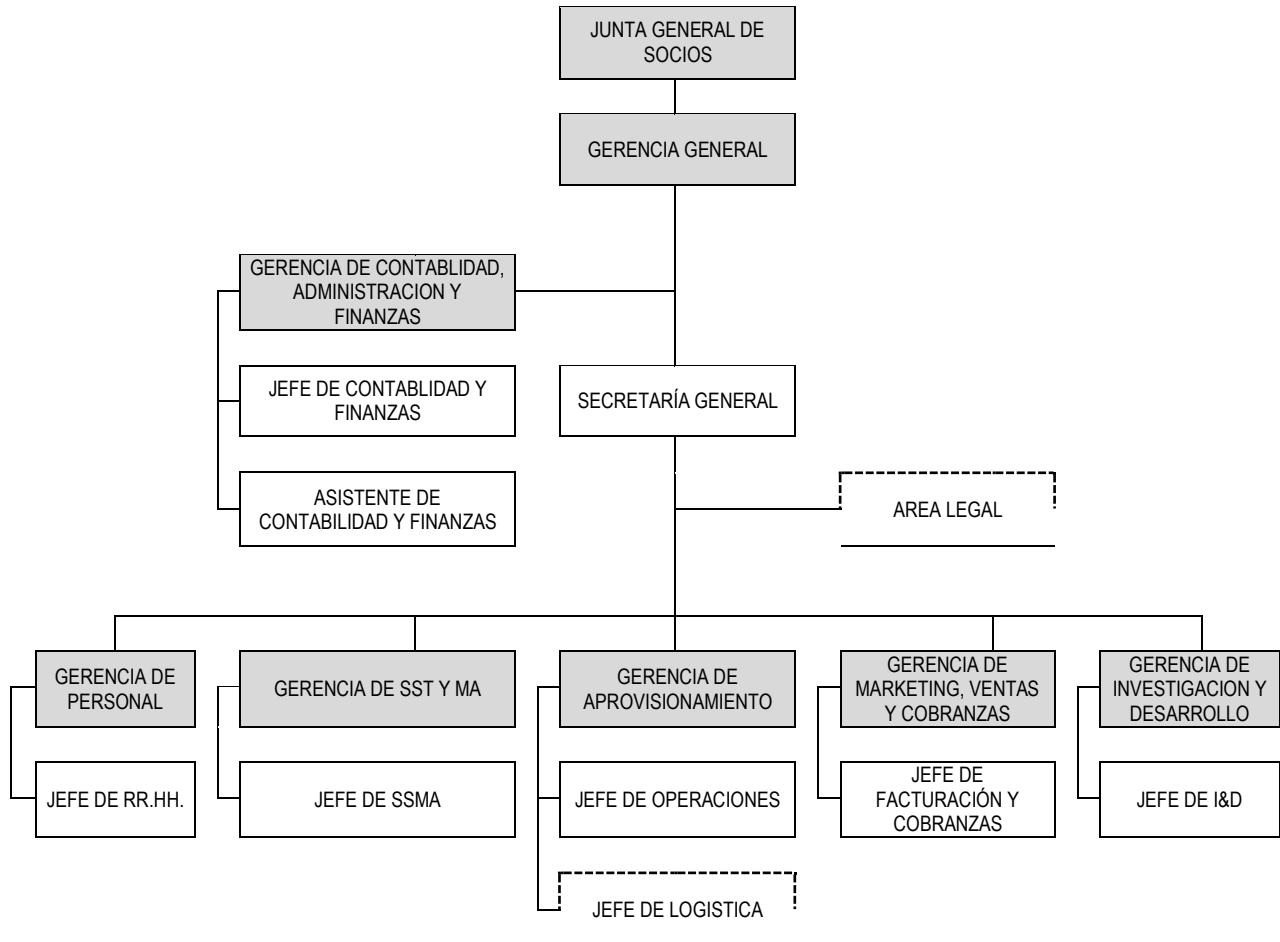


Figura 13. Organigrama funcional de la empresa Transportes Caipo S.R.L.

Fuente: Empresa Transportes Caipo S.R.L.

### **g) Descripción de puestos**

Se detalla una breve descripción, de las funciones que desarrollan cada uno de los más representativos colaboradores de la empresa Transportes Caipo S.R.L.:

#### **JUNTA GENERAL DE SOCIOS**

La Junta General de Socios, es el máximo organismo de la empresa, correspondiéndole resolver sobre cualquier asunto que, de conformidad con la ley de sociedades comerciales, no está asignado expresamente a otro organismo, los socios asistirán a una sesión al año, en la que la Gerencia General responderá sobre el estado logrado y balance general de la empresa.

#### **GERENCIA GENERAL**

Es la persona, con plena capacidad jurídica, que dirige la empresa por cuenta y encargo de la Junta General de Socios. Es el encargado de realizar la labor de cuidar, supervisar, controlar, planificar, las personas que bajo su mando están.

#### **GERENCIA DE CONTABILIDAD, ADMINISTRACION Y FINANZAS**

Estará encargado de administrar los recursos de la empresa. Entre sus funciones más sobresalientes será coordinar con la Gerencia General la información que le brinde el Asistente de contabilidad y finanzas y la Gerencia de Aprovisionamiento.

#### **JEFE DE CONTABILIDAD Y FINANZAS**

El área financiera está conformada por un Contador. Él es responsable de la correcta administración financiera del negocio. Brinda su apoyo en la logística y todo lo necesario para una correcta implementación del proyecto, gestiona la obtención de recursos y las obligaciones de la empresa.

Este departamento prepara los estados financieros requeridos por la ley, estos informes junto con los planes de presupuestos en este mismo departamento, son herramientas indispensables para la Gerencia General.

#### ASISTENTE DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

La asistente de contabilidad y finanzas, cuya función será de llevar la contabilidad con todas las reglamentaciones de la empresa, y éste a su vez informará al Jefe de Contabilidad y Finanzas, para así cruzar información, y poder consolidar la contabilidad total.

#### SECRETARÍA GENERAL

- Preparar, tramitar, y controlar la documentación generada en la gerencia general.
- Confección de cartas, escritos, informes, contratos, acuerdos, actas, informes, facturas, y documentos en general.
- Convocar a sesiones o reuniones.
- Llevar el control de la agenda de la gerencia general.
- Comunicar la participación a reuniones a las gerencias.
- Mantener discreción sobre los asuntos confidenciales de la empresa.

#### AREA LEGAL

- Asesora en la constitución, gestión y disolución de cualquier tipo de sociedad mercantil o civil.
- Defiende los intereses de nuestra empresa en todo tipo de procedimientos judiciales.

- Estudia y resuelve los problemas legales relacionados con la empresa, sus contratos, convenios y normas legales.
- Emite informes jurídicos sobre las distintas áreas de la empresa.
- Negocia y redacta contratos.
- Asesora a nuestra empresa en materia fiscal, preparando todo tipo de declaraciones y obligaciones fiscales y tributarias.
- Asesora en torno a la gestión de derechos en materia de propiedad intelectual e industrial.
- Interviene en todo tipo de negociaciones laborales.
- Asesora en materia de derecho empresarial.

#### GERENCIA DE PERSONAL

Encargado de gerenciar los recursos humanos de la empresa. Coordina con el jefe de RR.HH. la información que le brinde la Gerencia de General.

#### JEFE DE RR.HH.

- Apoyar en los trámites de ingreso del personal, equipos y vehículos.
- Llevar un adecuado control de los legajos de personal.
- Mantener al día los controles de alojamiento, alimentación y transporte.
- Llevar el control de asistencia diaria y registrar faltas, permisos, licencias y vacaciones.
- Realizar la tarea diaria de acuerdo a la información que entrega la gerencia de personal.



#### GERENCIA DE SST Y MA (SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y MANTENIMIENTO)

- Desarrolla y coordina la ejecución del plan de mantenimiento.
- Asiste a la ejecución de mantenimientos correctivos.
- Informa a Gerencia General las actividades de mantenimiento.
- Revisa la tarea del personal de taller.
- Elabora el plan de seguridad.
- Vigilar de forma continua las situaciones inseguras e investigar los incidentes que se han producido.

#### JEFE DE SSMA (SALUD, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO)

- Supervisa y coordina la distribución del personal de mantenimiento en las diferentes actividades diarias.
- Informa y coordina del planeamiento y ejecución de los mantenimientos correctivos semanalmente.
- Imparte la charla de seguridad semanal a los choferes.

#### GERENCIA DE APROVISIONAMIENTO

- Planifica, coordinar todas las actividades referentes al traslado de materiales.
- Tiene a su cargo toda la logística de la empresa.
- Solicita a taller la reparación y mantenimiento de los vehículos necesarios para la prestación del servicio.
- Coordina con la gerencia de contabilidad, administración y finanzas la adquisición de repuestos nuevos que se necesite para el mantenimiento.

#### JEFE DE OPERACIONES

- Coordinar con los choferes la distribución local.
- Llevar registro de faltas y sanciones a choferes.
- Realizar seguimiento a flota vehicular (Tripulación, Revisiones Técnicas, SOAT, Brevetes, Tarjeta de propiedad, Guías de Remisión).
- Supervisar la programación de carga considerando las condiciones más favorables en términos de tiempo, costos, calidad, servicio y seguridad.
- Supervisar la operatividad de cada unidad.
- Control de combustible.
- Control de llantas.

#### JEFE DE LOGISTICA

- Formular, tramitar y archivar las Órdenes de Compra y Órdenes de Servicio.
- Formular los Pedidos por bienes o servicios requeridos por la Oficina de Abastecimiento y Servicios Auxiliares.
- Formular los Cuadros Comparativos de Cotizaciones de Adjudicaciones de Menor Cuantía.
- Formular los partes mensuales en forma mecanizada, de todas las O/C y O/S confeccionadas durante el mes.
- Colocar el Sello de recepción en la documentación recibida decretada para la Unidad de Adquisiciones, anotando la fecha y hora de recepción.
- Registrar en el Cuaderno de Control Administrativo, toda la documentación recepcionada.

- Otras funciones que le sean asignadas por gerencia de aprovisionamiento.

#### GERENCIA DE MARKETING, VENTAS Y COBRANZAS

La dirección de servicio será responsable de un Economista especializado en Marketing, quien llevará un control de nuestros posibles clientes, promocionará nuestros servicios, verificará que desarrollemos de manera eficiente nuestras entregas.

#### JEFE DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS

- Programar, ejecutar, controlar los procesos de Facturación y Cobranzas, con el propósito de garantizar la facturación, así como asegurar el cobro en cantidad y tiempo de los servicios a los clientes.
- Verificar la emisión de las facturas presupuestadas.
- Emitir reporte de facturación, reporte de comparativo de facturaciones (mes anterior vs. Presupuestado), reporte de cuentas por cobrar y reporte de cobranzas.
- Revisar reporte de cuentas en condición “morosos” o “incobrables”
- Elabora reporte explicativo de las diferencias encontradas en la facturación de un mes en curso en comparación con mes anterior.
- Recibir y revisar las órdenes de facturación, asociadas a contratos, de las diferentes áreas y verifica la información soporte.
- Actualiza la Base de Datos con las características de los contratos (clientes, vigencia, servicios que se le prestan, tarifas, fechas de renovación).

- Revisar status de cuentas por cobrar. Elabora, a través del sistema de apoyo administrativo, los reportes de cobranzas. Realiza cobranzas.

#### GERENCIA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

- Coordinar las acciones para tramitar convenios y acuerdos con instituciones científicas, tecnológicas y de investigación, nacional e internacionalmente.
- Dirigir las actividades de revisión y formulación de la oferta de becas orientadas a la investigación.
- Organizar y dirigir la elaboración de documentos normativos y manuales de procedimiento basados en investigaciones desarrolladas.
- Dirigir las actividades con otras áreas del negocio para estudiar las necesidades de investigación y confeccionar los respectivos planes.

#### JEFE DE I&D

- Administrar las acciones destinadas a gestionar los recursos necesarios para el desarrollo de las investigaciones.

#### **2.3.1.2. Diagnóstico del área problemática**

La gerencia de aprovisionamiento tiene muchas limitaciones. Fue creada hace más de 11 años exclusivamente por uno de los socios fundadores. Este socio, esposo de la gerente general, se encarga de buscar proveedores y comprar los repuestos y herramientas. A causa de la gran cantidad de tiempo que requiere, la gerente general se encarga muchas veces de este proceso. Actualmente contrataron a un apoyo logístico porque no se dan abasto, inclusive los trabajadores del área de operaciones apoyan de manera irregular.

No existe un orden ni registro de lo comprado. Todo está en la cabeza de la gerente general. Ella se acuerda casi siempre y anota algunas cosas en un cuaderno cuadriculado pequeño. Por eso mismo ella está siempre ocupada y viaja constantemente. No existe stock suficiente.

La Gerencia de SST y MA, si bien es un área con más de 10 años de creación de la empresa, por uno de los socios. A la fecha tiene muchas limitaciones, siendo la principal, la falta de un profesional capacitado para manejar y darse abasto tanto en Seguridad y Salud del Trabajo y Mantenimiento. Se realiza un mantenimiento correctivo. No existe un orden ni registro del mantenimiento realizado alas unidades, todo está en la cabeza de la gerente general o cuaderno que solo utilizan para su contabilidad mensual, pero mas no hay un historial ni registro histórico sobre el cual trabajar.



Figura 14. Unidad de Transporte modelo LO - 915/48

Fuente: Empresa de transportes Caipo SRL

La empresa cuenta con 28 unidades, las cuales se detallan a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5  
*Relación de Vehículos*

ITEM	COD.	PLACA	AÑO FAB.	MARCA	CAP. PAS.	MODELO	CLASE VEHÍCULO
01	B01	T7C - 951	2015	SCANIA	42	K 310 B4X2	M3 - C3 OMNIBUS
02	B02	T7S - 960	2016	SCANIA	42	K 360 B4X2	M3 - C3 OMNIBUS
03	B03	T7L - 967	2014	SCANIA	48	K 410 B6X2*4	M3 - C3 OMNIBUS
04	B04	T1R - 269	2010	MERCEDES BENZ	45	OF 1730/59	M3 - C3 OMNIBUS
05	B05	T6B - 961	2012	MERCEDES BENZ	51	OF - 1730/59	M3 - C3 OMNIBUS
06	MB01	T8S-966	2018	MERCEDES BENZ	25	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
07	MB02	T8S-967	2018	MERCEDES BENZ	25	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
08	MB03	T8S-968	2018	MERCEDES BENZ	25	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
09	MB04	T8T-956	2018	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
10	MB05	T8E - 957	2017	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
11	MB06	T8E - 962	2017	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
12	MB07	T7V - 961	2016	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
13	MB08	T7F - 952	2015	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
14	MB09	T6N - 969	2014	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
15	MB10	T6T - 950	2014	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
16	MB11	T6T - 953	2014	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
17	MB12	T5K - 957	2012	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
18	SC01	T7V - 960	2016	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
19	SC02	T7E - 963	2015	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
20	SC03	T6N - 967	2014	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
21	SC04	T7D - 967	2015	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
22	SC05	T1B - 750	2009	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
23	SC06	T7F - 951	2015	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS

24	<b>SC07</b>	<b>T5K - 955</b>	2012	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
25	<b>SC08</b>	<b>T6E - 957</b>	2013	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS
26	<b>SC09</b>	<b>T6M - 961</b>	2014	MERCEDES BENZ	29	LO - 915/48	M3 - C3 OMNIBUS

Fuente: Empresa de Transportes Caipo S.R.L.

2.3.1.3. *Identificación del problema e indicadores actuales*

a) **Diagrama de Ishikawa N°1**

En el presente diagrama se logró determinar 8 causas raíces en base a los distintos problemas en el área de logística

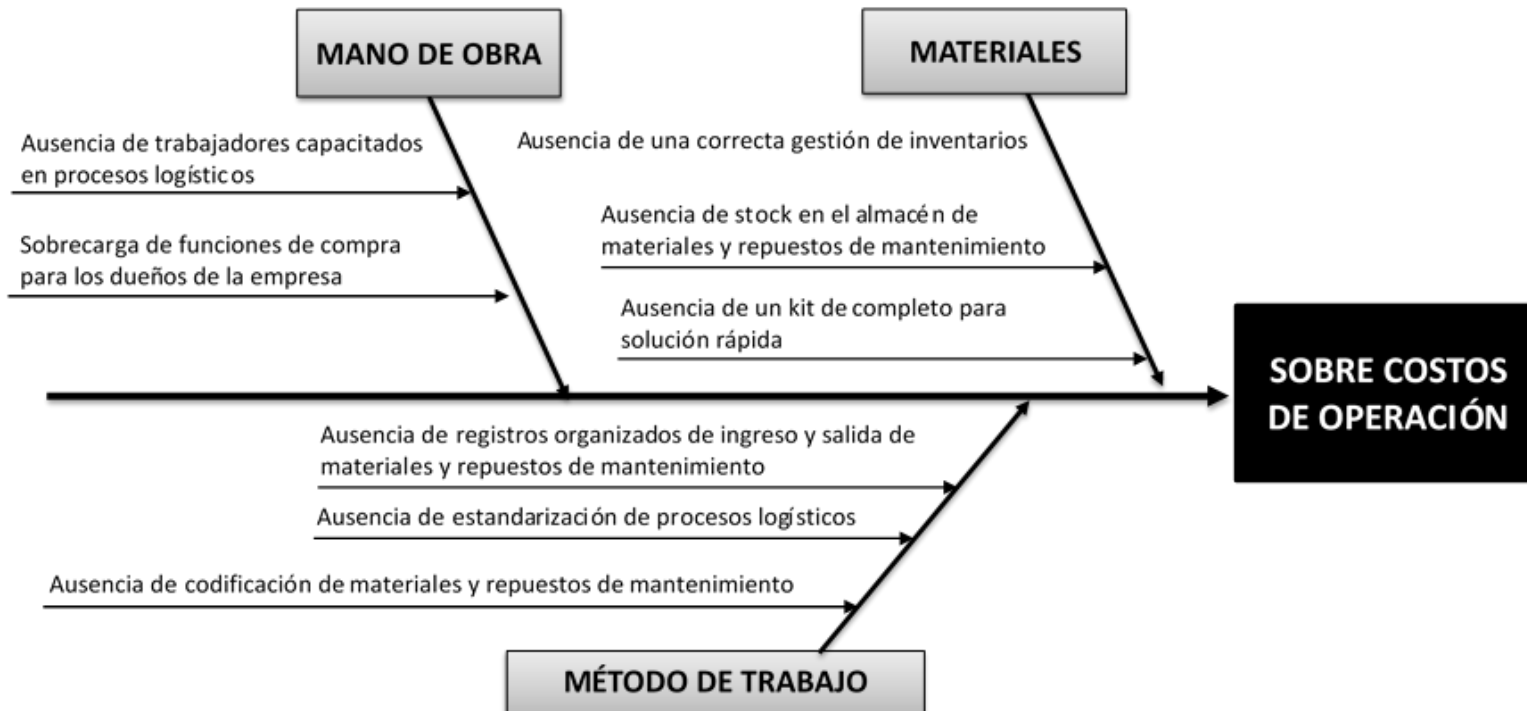


Figura 15. Diagrama de Ishikawa N° 1

Elaboración: Propia



**b) Diagrama de Ishikawa N°2**

En el presente diagrama se logró determinar 10 causas raíces en base a los distintos problemas en el área de mantenimiento.

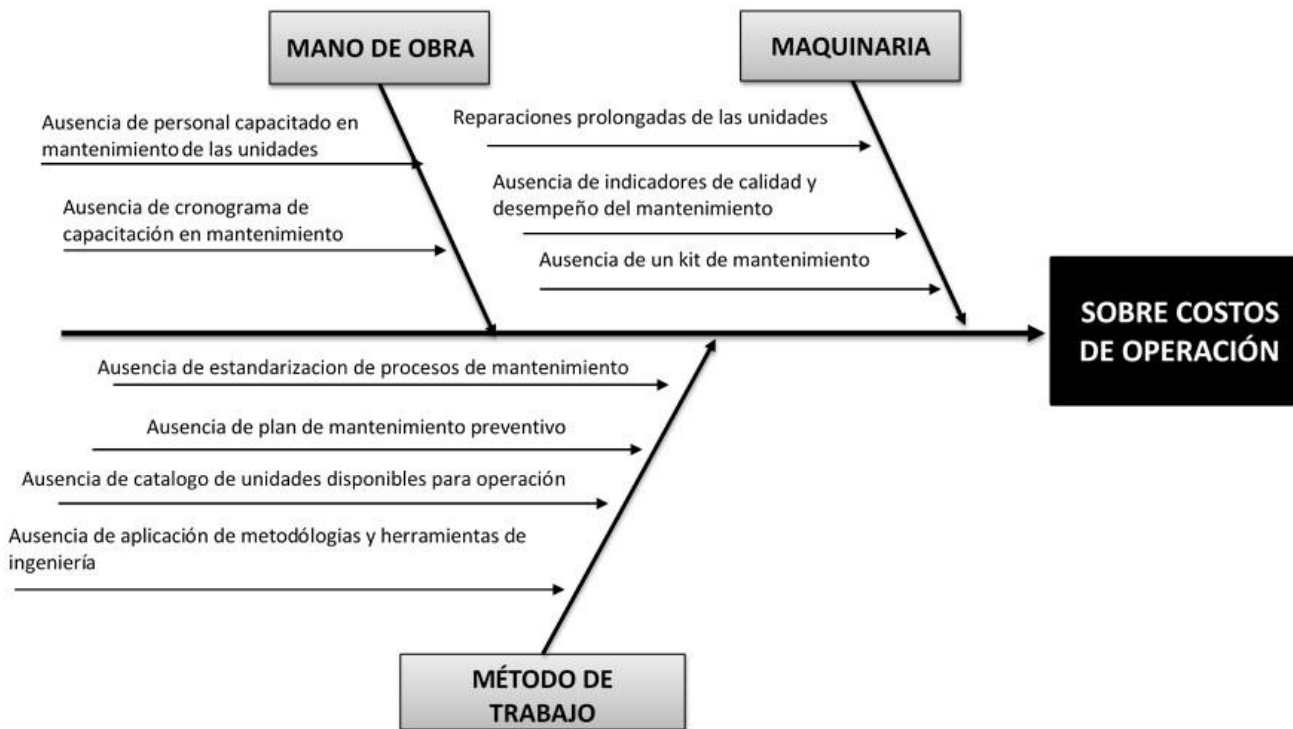


Figura 16. Diagrama de Ishikawa N° 2

Elaboración: Propia

### c) Encuesta

En el presente modelo se ingresaron las causas raíces determinadas en los diagramas de Ishikawa para su respectiva priorización según los colaboradores de la empresa.

Tabla 6  
*Modelo de encuesta para el Área de Logística*

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN N° 1
Empresa de Transporte Caipo - Área de Logística
Área de aplicación: Gerencia de Abastecimiento, Secretaría General, Junta de Socios

Marque con una “x” según su criterio de valoración de la causa en el problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nada	0

En las siguientes causas considere el nivel de prioridad que afecta los costos operacionales de la Empresa Transportes Caipo S.R.L.: Alto, medio, bajo y nada

Ítem	Causa	Valorización			
		Alto	Medio	Bajo	Nada
CRL1	Ausencia de trabajadores capacitados en procesos logísticos				
CRL2	Sobrecarga de funciones de compra para los dueños de la empresa				
CRL3	Ausencia de una correcta gestión de inventarios				
CRL4	Ausencia de stock en el almacén de materiales y repuestos de mantenimiento				
CRL5	Ausencia de un kit completo para solución rápida (solucionar desperfectos en el trayecto)				
CRL6	Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento				
CRL7	Ausencia de estandarización de procesos logísticos				
CRL8	Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento.				

Elaboración: Propia

Tabla 7

*Modelo de encuesta para el Área de Mantenimiento*

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - Empresa de Transporte Caipo
Área de Mantenimiento
Área de aplicación: Gerencia General, Jefe de operaciones, choferes

Marque con una “x” según su criterio de valoración de la causa en el problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nada	0

En las siguientes causas considere el nivel de prioridad que afecta los costos operacionales de la Empresa Transportes Caipo S.R.L.: Alto, medio, bajo y nada

Ítem	Causa	Valorización			
		Alto	Medio	Bajo	Nada
CRM1	Ausencia de personal capacitado en mantenimiento de las unidades				
CRM2	Ausencia de cronograma de capacitación en mantenimiento				
CRM3	Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería				
CRM4	Reparaciones prolongadas de las unidades				
CRM5	Ausencia de indicadores de calidad y desempeño del mantenimiento				
CRM6	Ausencia de un kit de mantenimiento				
CRM7	Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento				
CRM8	Ausencia de plan de mantenimiento preventivo				
CRM9	Ausencia de catálogo de unidades disponibles para operación				

Elaboración: Propia

#### d) Matriz de Priorización

Después de la aplicación de la encuesta; los resultados se ingresan en una matriz de priorización; donde se determina mediante una suma el puntaje total asignado a cada causa raíz para poder proceder con su análisis y selección.

Tabla 8

*Matriz de Priorización para el Área de Logística*

Áreas de aplicación	Valoración de causas raíces							
	CRL1	CRL2	CRL3	CRL4	CRL5	CRL6	CRL7	CRL8
Gerencia de Abastecimiento	0	0	3	2	1	3	3	2
Secretaría General	1	1	3	2	0	2	3	2
Junta de Socios	0	1	2	1	1	2	3	2
	0	1	3	1	1	2	2	3
	0	0	3	1	1	3	3	3
	0	1	3	0	0	2	3	2
	1	1	3	1	1	3	3	3
Total	3	5	22	9	5	20	23	20

Elaboración: Propia

Tabla 9  
*Matriz de Priorización para el Área de Mantenimiento*

Valoración de causas raíces									
Áreas de aplicación	CRM1	CRM2	CRM3	CRM4	CRM5	CRM6	CRM7	CRM8	CRM9
Gerente General	3	1	2	2	2	2	2	3	1
Jefe de Operaciones	3	2	3	2	2	2	3	3	2
Chofer 1	3	2	3	1	1	1	3	3	1
Chofer 2	3	2	3	1	2	1	3	3	1
Chofer 3	3	2	3	1	1	1	3	3	1
Chofer 4	3	2	3	1	2	1	3	3	1
Chofer 5	3	2	3	1	2	1	3	3	1
Chofer 6	3	2	3	0	1	0	3	3	1
Chofer 7	3	2	3	1	2	0	3	3	1
Chofer 8	3	1	3	1	1	0	3	3	0
Chofer 9	3	2	3	0	2	1	3	3	2
Chofer 10	3	2	3	0	2	1	3	3	2
Chofer 11	3	2	3	1	1	1	3	3	1
Chofer 12	3	1	3	0	2	0	3	3	0
Chofer 13	3	2	3	1	2	0	3	3	0

Chofer 14	3	2	3	0	1	1	3	3	1
Chofer 15	3	2	3	1	2	1	3	3	1
Chofer 16	3	2	3	0	0	1	3	3	2
Chofer 17	3	1	3	1	2	1	3	3	0
Chofer 18	3	2	3	0	0	1	3	3	0
Chofer 19	3	2	3	1	1	1	3	3	1
Chofer 20	3	2	3	1	1	1	3	3	1
Chofer 21	3	1	1	1	2	0	3	3	1
Chofer 22	3	2	2	1	2	1	2	3	0
Chofer 23	3	1	3	0	1	0	3	3	1
Total	75	44	71	19	37	20	73	75	23

Elaboración: Propia

### e) Diagrama de Pareto

Una vez valorizadas las causas raíces, se aplica un Pareto para determinar cuáles concentran el 80% de los problemas; encontrando las siguientes causas raíces dentro del margen.

Tabla 10  
*Diagrama de Pareto del Área de Logística*

Ítem	f	h%	H%
CRL7	23	21.5%	21.5%
CRL3	22	20.6%	42.1%
CRL6	20	18.7%	60.7%
CRL8	20	18.7%	79.4%
CRL4	9	8.4%	87.9%
CRL2	5	4.7%	92.5%
CRL5	5	4.7%	97.2%
CRL1	3	2.8%	100.0%

Elaboración: Propia

Las causas que ocasionan el 80% de los problemas en el área de logística son las siguientes:

CRL7: Ausencia de estandarización de procesos logísticos.

CRL3: Ausencia de una correcta gestión de inventarios.

CRL6: Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento.

CRL8: Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento.

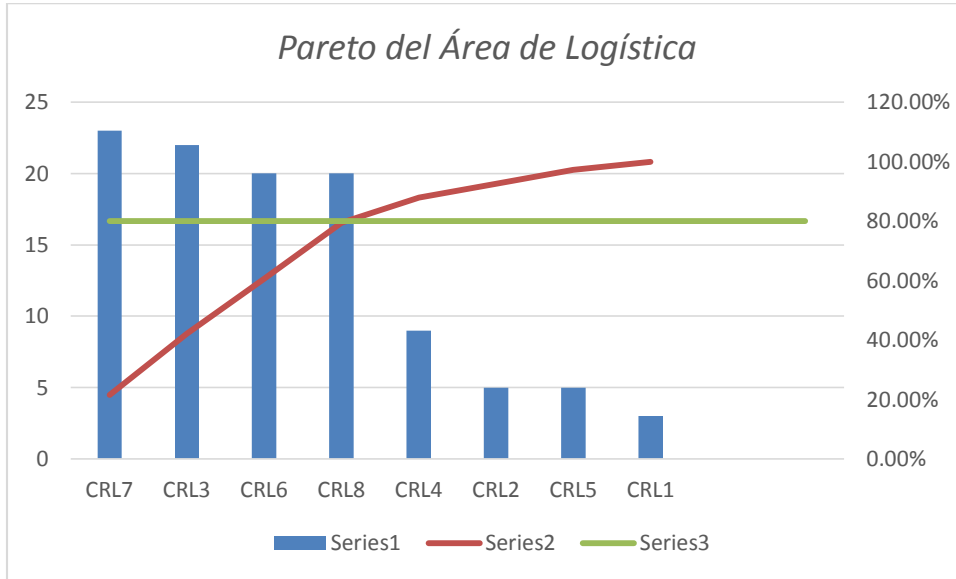


Figura 17. Pareto del Área de Logística

Elaboración: Propia

Tabla 11  
*Diagrama de Pareto del Área de Mantenimiento*

Ítem	f	h%	H%
CRM8	75	17.16%	17.16%
CRM1	75	17.16%	34.32%
CRM7	73	16.70%	51.03%
CRM3	71	16.25%	67.28%
CRM2	44	10.07%	77.35%
CRM5	37	8.47%	85.81%



CRM9	23	5.26%	91.08%
CRM6	20	4.58%	95.65%
CRM4	19	4.35%	100.00%

Elaboración: Propia

Las causas que ocasionan el 80% de los problemas en el área de mantenimiento son las siguientes:

CRM8: Ausencia de plan de mantenimiento preventivo

CRM1: Ausencia de personal capacitado en mantenimiento de las unidades

CRM7: Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento

CRM3: Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería

CRM2: Ausencia de cronograma de capacitación en mantenimiento

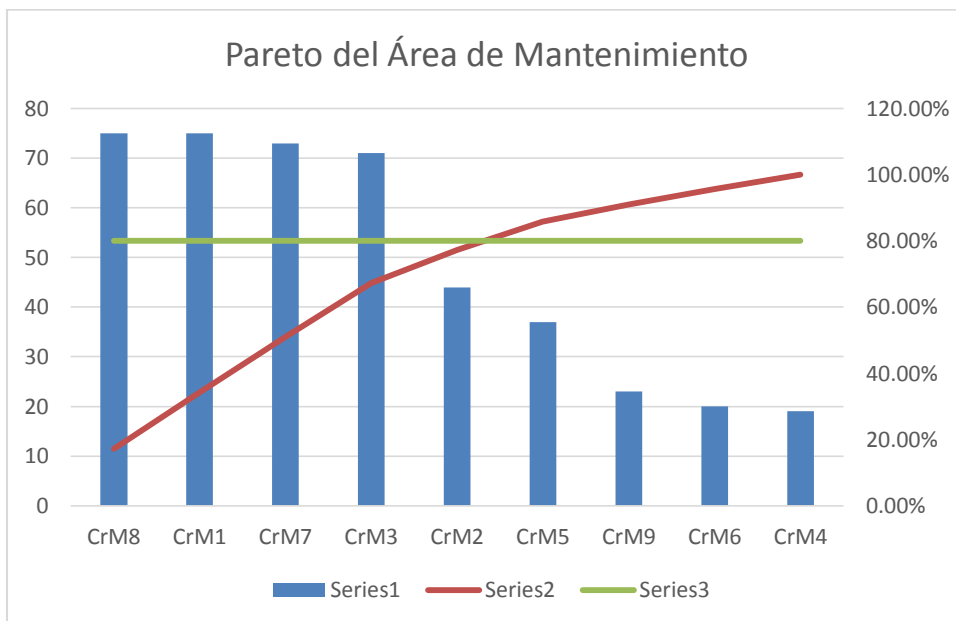


Figura 18. Pareto del Área de Mantenimiento

Elaboración: Propia

**f) Indicadores actuales y metas proyectadas**

Tabla 12  
*Tabla de Indicadores*

CR	CAUSA RAIZ	INDICADOR	FORMULA	UND	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR MEJORADO	PÉRDIDA (SOLES)	BE
CRL7	Ausencia de estandarización de procesos logísticos	Check list de procesos estándares	(Check list llenos/ Check list totales) x 100%	%	0.00%	S/. 111,996.69	100.00%	S/. 0.00	S/.
		Órdenes de compra	(N° Órdenes de compra/N° de Pedidos) x 100%	%	0.00%		100.00%		
		Índice de productividad de Mano de Obra	(N° de horas de trabajo - N° de horas paradas/N° de horas de trabajo) x 100%	%	93.76%		100.00%		
CRL3	Ausencia de una correcta gestión de inventarios	Horas de Parada por no disponibilidad	N° de horas de parada por no disponibilidad	horas hombre	633	S/. 25,853.68	0	S/. 11,616.00	S/.
		Costo por no disponibilidad de inventarios críticos	Costo total por no disponibilidad de inventarios críticos	Nuevos soles	S/. 10,752.88		0		
		Costo de pedido	Costo total de pedido	Nuevos soles	S/. 15,100.80		S/. 11,616.00		
CRL6	Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento	Exactitud de registros de inventario	N° de inventario anotado en kárdex	UND	0	S/. 806,724.00	24	S/. 801,988.00	S/.
		Nota de ingreso a almacén	N° de notas de ingreso a almacén	UND	0		24		
		Nota de salida de almacén	N° de notas de salida de almacén	UND	0		24		
CRL8	Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento	Código de ubicación	(Inventario con código de ubicación/Total de inventario) x 100%	%	0.00%	S/. 2,898.48	100.00%	S/. 0.00	S/.
CrM8	Ausencia de plan de mantenimiento preventivo.	Disponibilidad de las unidades de operación.	MTBF/(MTTR+MTBF)	%	85.54%	S/. 118,514.42	95.17%	S/. 34,960.33	S/.
		OEE	Disponibilidad x Rendimiento x Calidad	%	83%		94.49%		
CrM3	Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería.	% de aplicación de metodologías y herramientas.	(N° aplicaciones de metodologías y herramientas/N° total de aplicación) x 100%	%	0.00%	S/. 3,980.77	100.00%	S/. 597.12	S/.
CrM7	Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento.	% de equipos documentados.	(N° equipos documentados/ Total de equipos) x100%	%	0.00%	S/. 15,923.08	100%	S/. 1,194.23	S/.

## 2.3.2. Solución propuesta

### 2.3.2.1. Descripción de las causas raíces

#### a) Causas raíces de logística

##### **CRL 7 Ausencia de estandarización de procesos logísticos**

Desde su creación la empresa ha sido manejada de manera cerrada por los socios. Ninguno con experiencia previa ni conocimientos de logística. Esto generó confusión de a quién comprar, cuanto comprar y qué comprar.

Se determinó que el llenado de check list de los procesos logísticos disminuirá los costos operacionales debido al orden y eficiencia. Además, permitirá mantener un registro histórico para mejorar cada año.

Ahora el porcentaje de llenado de check list es 0% porque aún no se implementa.

Como nunca han llenado órdenes de compra el porcentaje es 0% también.

Esta estandarización busca aumentar la productividad actual de 93.76% al 100%.

##### **CRL 3 Ausencia de una correcta gestión de inventarios**

Se desconoce cuánto pedir y el costo de pedido. Al haber desabastecimiento se genera tiempo muerto (además de incomodidad para los usuarios).

Para hallar el tiempo muerto anual se basó la experiencia del supervisor operativo el cual señaló que en los últimos 2 años hubo los siguientes desperfectos en ruta.

Tabla 13

*Periodicidad de desperfectos de buses en ruta*

Desperfecto	Periodicidad (mes)	Tiempo de reparación (horas)
Llanta pinchada	1.00	1/2
Pernos	1.00	1/6
Aceite de motor	0.50	1/6
Horómetro	0.25	48.00
Otros no registrados (aproximado)	1	40.00
<b>Total</b>		<b>88.83</b>

Elaboración: Propia

Al mes se pierden 88.83 horas por lo tanto año es 633 horas de tiempo muerto.

Para calcular el costo que genera las 633 horas de tiempo muerto anual se multiplica el costo de hora hombre S/. 16.99 (suma de costo hora de chofer y su ayudante) por el tiempo muerto anual lo cual sale S/. 10,752.88.

Tampoco se conocía el costo de pedido, pero calculando el costo de pedido del EOQ y basándonos en libros y tesis similares tenemos que el costo de pedido disminuye un 30% por lo cual el costo actual es de S/. 15,100.80.

**CRL 6 Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento**

No existe ningún registro organizado del inventario. La gerente general anota en un cuaderno cuadriculado de 100 hojas lo que compra y la fecha.

No se utiliza kárdex ni ningún registro de entrada y salida de inventarios (materiales y repuestos de mantenimiento). Se espera tener 24 kárdex, 24 notas de ingreso y 24 notas de salidas anuales (por ser 2 veces al mes) debidamente llenados.

### **CRL 8 Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento**

No existe ningún tipo de codificación. Se utilizó de referencia tesis anteriores en las cuales usaban sistema, estante, nivel y fila para el código. Los 23 tipos de materiales y repuestos tendrán un código único. Según el EOQ cada quince días se necesitará 216 etiquetas.

Se usarán pistolas QR para facilitar el manejo del inventario y estantes para un mejor orden y menor pérdida de tiempo en búsqueda de inventario. Se comprará de pistolas QR y 2 estanterías.

Se espera que el 100 % de inventario esté codificado.

### **b) Causas raíces de mantenimiento**

#### **CRM8: Ausencia de plan de mantenimiento preventivo**

La empresa actualmente tiene una disponibilidad de 85.54% y un 83.48% OEE (Eficiencia general de los equipos) teniendo una un total 45 fallas. Teniendo en cuenta que el costo por hora del chofer y su ayudante son (S/.11.54 y S/. 5.45, respectivamente) por hora, además de 30 soles sus viáticos, y la pérdida de S/176.92 por hora de lucro; se tiene una suma de S/118,514.42 al año en mantenimiento correctivo.

#### **CRM7: Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento**

La empresa no cuenta con un proceso de mantenimiento definido, es por ello que cuando se genera una falla en los vehículos no se sabe cómo proceder para solicitar que se arreglen los equipos. Por tal motivo este indicador es de 0%.

La falta de un proceso de mantenimiento ocasiona que se tenga tiempos de parada debido a que los choferes de las unidades no saben lo que tiene que hacer para solicitar que se le realice el mantenimiento que necesitan.

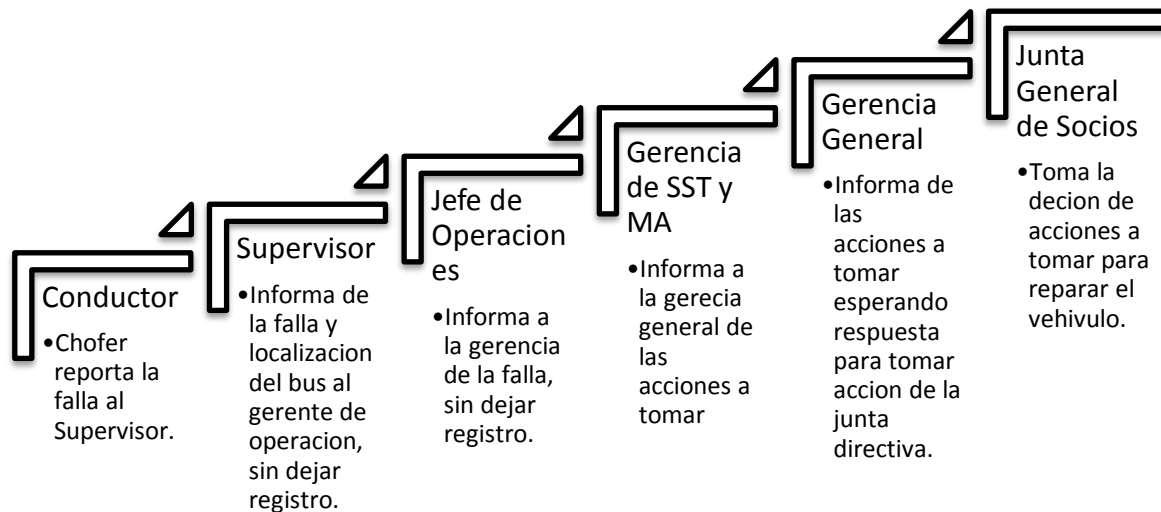


Figura 19. Proceso actual en mantenimiento.

Elaboración: Propia

Es por ello en promedio se estima que el tiempo de espera hasta que se tome una sección, es de 2 horas por cada falla que se presenta. Se sabe por entrevista, que se tuvo un total de 45 fallas en toda la flota vehicular, por ende al multiplicar el número de fallas por el tiempo promedio nos da como resultado 90 horas de tiempo perdido por la falta de un procedimiento de mantenimiento. Luego se procedió a calcular el Costo Lucro Cesante de este tiempo perdido para lo cual se multiplicó el tiempo perdido por el costo promedio es de 176.92 soles /hora, dando como resultado 15,923.08 soles.

### **CRM3: Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería**

La empresa no cuenta con documentación de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería, historial de equipos, duración de tareas de reparación, etc. Se sabe que es de vital importancia tener un historial de fallas y otros formatos de seguimiento de mantenimiento de las unidades de transporte para establecer un plan de mantenimiento preventivo adecuado. Es por ello que el indicador de metodologías y herramientas de ingeniería es de 0%.

Se determinó que en promedio un mecánico se demora 15 minutos en dar un diagnóstico anomalía en el vehículo, sin embargo y como no se registros, se demora de 45 minutos en realizar todos los chequeos y dar diagnóstico de la falla. Se sabe que se tuvo un total 45 fallas en la flota vehicular, por ende al multiplicar el número de fallas por el sobre tiempo no da 1350 minutos de tiempo perdido por ausencia de metodologías y herramientas de ingeniería.

Luego se procedió a calcular el Costo Lucro perdido para lo cual se multiplicó el tiempo perdido por el costo promedio hora que es 176.92 soles /hora, dando como resultado un sobre costo de S/.3, 980.77.

### **CRM2: Ausencia de cronograma de capacitación en mantenimiento**

Uno de los problemas que afecta a la empresa es la ausencia de capacitación en temas concerniente a mantenimiento en general. La empresa no brinda ningún tipo de capacitación por ello el indicador de horas de capacitación es de 0%.

Además, la empresa tuvo un total de 45 fallas, las cuales fueron atendidas con mantenimiento externo, de las cuales 33 (73.33%) podrían haber sido realizadas por los operarios de los vehículos. Evitando la contratación de un mecánico externo, ya que estos cobran 40 soles hora. Por lo cual determinado teniendo 33 fallas por el tiempo promedio de reparación 18 horas se demora para dar solución a una falla, se tiene que pagar a una la suma de S/.23,450.

**CRM1: Ausencia de personal capacitado en mantenimiento de las unidades**

Uno de los problemas que afecta a la empresa es la ausencia de personal capacitado en mantenimiento por lo que se tercerías. La empresa no contrato ningún personal capacitado en mantenimiento por lo cual el indicador en personal capacitado es de 0%.

Del total de 45 fallas, las cuales fueron atendidas con mantenimiento externo, de las cuales 12 (26.67%) podrían haber sido realizadas por mecánicos dentro de la empresa, capacitados y con experiencia. Evitando la contratación de un mecánico externo, ya que estos cobran 40 soles hora. Por lo cual, teniendo 12 fallas, multiplicado por el tiempo de reparación promedia de falla, se tiene un total de 213 horas de trabajo que realizado por un técnico externo a 40 soles la hora nos da una suma de S/. 8,529.07.



### 2.3.2.2. Costeo de pérdidas

#### a) Costeo de pérdidas del rediseño del área de logística

##### **CRL 7 Ausencia de estandarización de procesos logísticos**

Tabla 14

*Pérdidas por ausencia de estandarización de procesos logísticos*

Costo tiempo muerto de bus	
Costo hora	S/. 176.92
Horas año parado	633
Costo por año	S/. 111,996.69

Elaboración: Propia

##### **CRL 3 Ausencia de una correcta gestión de inventarios**

Sabiendo que el chofer gana S/. 11.54 y su ayudante S/. 5.45

Tabla 15

*Ausencia de una correcta gestión de inventarios*

Fallas	Periicidad (año)	Tiempo de reparación (horas)	tiempo perdido (año)	Costo h-h (soles)
Llanta	12	6	6	S/. 101.92
Pernos	12	2	2	S/. 33.97
Aceite de motor	6	2	1	S/. 16.99
Horómetro	3	576	144	S/. 2,446.15
Otros no registrados (aproximados)	12	480	480	S/. 8,153.85
			<b>633</b>	<b>S/. 10,752.88</b>

Elaboración: Propia

Para hallar el costo de pedido actual: Sabemos por la tabla 16 que es S/. 484.00 por pedido, al año sería S/. 11,616.00

##### **CRL 6 Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento**

A partir de la Tabla 32 tenemos los costos de pedido, mantenimiento y productos

“A” y sacamos el costo total

*Tabla 16*  
*Ausencia de inventarios*

Inventarios "A"	D.A.	P.U.	C.P.	C.M.	C.A.
Arrancadores	8	150	30	8	1238
Baterías	13	300	60	15	3975
Caja de transmisión	6	700	40	35	4275
Tubos de escape	8	120	24	6	990
Chumaceras	41	50	10	3	2063
Fajas dentadas	16	30	6	2	488
Válvula de retención de petróleo	16	180	36	9	2925
Filtro de aceite de motor	16	160	32	8	2600
Mangueras y tuberías	16	10	2	1	163
Frenos de estacionamiento	27	220	44	11	5995
Abrazadera de escape	20	10	2	1	203
Fajas freno	54	60	12	3	3255
Filtro de aire	16	160	32	8	2600
Aceite de motor	27	112	22	6	3052
Disco embrague	16	180	36	9	2925
Amortiguadores	32	180	36	9	5805
Llantas	82	300	60	15	24675
			484		<b>67227</b>

Elaboración: Propia

Tenemos entonces S/. 67,227 mensuales y al año sería S/. 806,724.00

### **CRL 8 Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento**

Tabla 17

*Costos sin codificación de inventarios*

Costo tiempo muerto de trabajador	
Horas diarias no trabajadas (por falta de codificación)	1
Costo por hora	S/. 9.29
Costo por día	S/. 9.29
Costo por mes	S/. 241.54
Costo por año	S/. 2,898.48

Elaboración: Propia

#### **2.3.2.3. Solución propuesta/monto de mejora/metodología**

##### **a) Área de Logística**

##### **CRL7: Ausencia de estandarización de procesos logísticos**

##### ***Compra***

La compra de repuestos e insumos es ligeramente inferior al 20% de las ventas (Avendaño, p. 195). A lo largo de los años la empresa ha elegido a los siguientes proveedores por el precio y garantía.

Actualmente es necesaria una re-negociación con los proveedores. “Negociar con los proveedores ahorros globales del 5% puede incrementar la utilidad en un 30%” (Avendaño, p. 196). Es decir, usar un apalancamiento de compras.

En el proceso de compra habrá un orden establecido para el registro histórico de la empresa. De esta manera se sabrá cuánto realmente ha gastado la empresa de una manera rápida y se disminuyen costos de mano de obra. Las tablas que se presentan a continuación son llenadas por el jefe de logística.

El primer paso es solicitar el producto. El jefe de logística manda la solicitud a la gerencia de aprovisionamiento quien a su vez hará la solicitud a secretaría general y a la gerencia de contabilidad, administración y finanzas.

Tabla 18  
*Solicitud de producto*

<b>Solicitud de producto</b>	<b>__/__/__ (día/mes/año)</b>
Código	
Cantidad	
Fecha máxima de entrega	
Existencias disponibles	
Lugar de entrega	
Firmas y autorizaciones	

Elaboración: Propia

Ahora elegimos un proveedor. Se analiza los registros históricos y los estudios de proveedores. Una vez elegido, se contacta con el posible proveedor se pide una cotización.

Tabla 19  
*Cotización de producto*

<b>Cotización de producto</b>	<b>__/__/__ (día/mes/año)</b>
Descripción de producto	
Cantidad	
Precio	
Condiciones de pago	
Fecha de vencimiento en la recepción de cotizaciones	
Fecha máxima de entrega	
Lugar de entrega	
Inspección de compra	
Observaciones	

Elaboración: Propia

Una vez tenemos las cotizaciones de todos los posibles proveedores, elegimos al adecuado para cada pedido.

Tabla 20

*Elección de proveedor*

<b>Elección de proveedor</b>	<b>__/__/__ (día/mes/año)</b>
Tiempo de espera	
Desempeño de puntualidad	
Flexibilidad en el suministro	
Frecuencia de la entrega/tamaño mínimo del lote	
Calidad del suministro	
Costo del transporte entrante	
Términos del precio	

Elaboración: Propia

Entonces enviamos la orden de compra a nuestro proveedor (ver Anexo N° 2).

Luego se realiza un seguimiento para que no ocurra desabastecimiento del grupo A (ver Tabla). Asimismo, se efectúa el pedido dos veces al mes.

Se procede a una liquidación de facturas y se comprueba y aprueba las mismas. Si hubiera errores se comunica al proveedor para el ajuste. También se considera los descuentos por pago puntual.

Al llegar el pedido se llena el kárdex (ver Anexo N° 1) y la nota de ingreso.

Asimismo, se revisa cada producto de la siguiente manera:

Tabla 21

*Check list de compra de producto*

<b>Check list de compra de producto</b>	<b>__/__/__ día/mes/año)</b>
Código	
Calidad	
Precio	
Servicio post-venta	
Stock de seguridad (Sí/No)	
Nivel de interés del proveedor en suministrar a la empresa (1-5)	
Cantidad comprada	

---

Estandarización de materiales  
(Sí/No)

---

Elaboración: Propia

También se fortalecerá más la relación con el proveedor al usar la siguiente tabla.

Se entrega una copia de este check list al proveedor por cada pedido.

Tabla 22

*Check list de relación con el proveedor*

---

**Check list de relación con el proveedor**      \_\_/\_\_/\_\_ (día/mes/año)

---

Nombre  
Producto correcto (Sí/No)  
Cantidad correcta (Sí/No)  
Estado de conservación correcto (Sí/No)  
Demora (Sí/No)

---

Elaboración: Propia

También se usará un check list para un adecuado registro del producto en la empresa.

Tabla 23

*Check list de registro del producto*

---

**Check list de registro del producto**      \_\_/\_\_/\_\_ (día/mes/año)

---

Código  
Orden de compra (O/C) (Sí/No)  
Pedido (Sí/No)  
Cotización (Sí/No)  
Cumplimiento de manual de procedimiento de compra (Sí/No)  
Política de compra usada

---

Elaboración: Propia

Asimismo, la empresa desconoce cuánto dinero gasta como costo de pedido al comprar uno o varios productos.

Tabla 24  
*Costo de pedido*

<b>Costos de pedido</b>	__/__/__ (día/mes/año)
Cálculo del pedido	
Tramitación burocrática del mismo	
Transporte y seguro en su caso	
Descarga de vehículos y control de recepción	
Control de calidad en entradas	
Ubicación del mismo en estanterías	
<b>Costo total</b>	

Elaboración: Propia

### ***Envío***

Los repuestos e insumos (carga general suelta) se seguirán enviando desde Huamachuco, pero se mejorará la cadena de suministro. Estos son los cambios a realizar.

A partir de ahora se usará un marcado para diferenciar rápidamente el repuesto o insumo de los equipajes de los pasajeros. Se usará marcas estándares que dirá lo siguiente:

- Vendedor
- Marca
- Número de salida de repuesto o insumo.

Tener a cuenta lo siguiente:

- Usar plumón indeleble color rojo.
- Escribir con letra legible imprenta y en mayúsculas en un lugar visible.
- Tachar el marcado anterior si es diferente repuesto o insumo.

Después del envío se llena el kárdex y la nota de salida.

### *Uso del Kárdex*

Se utilizará siempre un kárdex (ver Anexo N° 1) para llevar un adecuado control de ingreso y salida de almacén. El encargado de almacén debe asegurarse de llenar completamente cada kárdex (en los espacios en blanco trazar una línea horizontal). Usar lapicero color azul. A la vez que llena el kárdex se llena la nota de ingreso y de salida.

### *Gastos administrativos*

A partir de la propuesta se necesitará más horas hombre e impresiones para llenar los check list y órdenes de compra

Tabla 25  
*Costo para estandarización de procesos logísticos*

Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
264	Impresiones	S/. 0.05	S/. 13.20
26	H-Hombre	S/. 12.82	S/. 333.33
			S/. 346.53

Elaboración: Propia



### **CRL3: Ausencia de una correcta gestión de inventarios**

#### **Clasificación ABC de los repuestos en almacén**

A continuación, se presentará un listado de repuestos con sus respectivos: Precio Unitario, Demanda, Costo Total y Lead Time. Esto servirá para saber los materiales y repuestos “A” (inventarios A) de los cuales se usará el EOQ (Lote óptimo de pedido).

Tabla 26  
*Sistema ABC*

	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ZONA</b>	<b>P.U.</b>	<b>D.A.</b>	<b>C.A.</b>	<b>L.T.</b>
1	Arrancadores	ELECTRICO (E)	150	8	1200	4
2	Baterías		300	13	3900	2
3	Caja de transmisión		700	6	4200	6
4	Tubos de escape		120	8	960	5
5	Chumaceras		50	41	2050	5
6	Fajas dentadas		30	16	480	7
7	Válvula de retención de petróleo		180	16	2880	5
8	Horquilla	MOTOR (M)	40	13	520	6
9	Empaquetadura de escape		60	13	780	5
10	Filtro de aceite de motor		160	16	2560	4
11	Mangueras y tuberías		10	16	160	4
12	Frenos de estacionamiento		220	27	5940	5
13	Abrazadera de escape		10	20	200	5
14	Fajas freno	LUBRICACION (L)	60	54	3240	5
15	Filtro de aire		160	16	2560	4
16	Aceite de motor		112	27	3024	2
17	Filtro secundario del combustible		40	27	1080	3
18	Disco embrague		180	16	2880	3

19	Rodajes		30	34	1020	2
20	Amortiguadores	SUSPENSION (S)	180	32	5760	2
21	Tambor		30	13	390	2
22	Válvulas de freno		95	16	1520	4
23	Llantas		300	82	24600	7

Fuente: Elaboración propia.

Abreviaturas:

P.U.: Precio unitario en nuevos soles (S/.)

D.A.: Demanda actual

C.T.: Costo total en nuevos soles (S/.)

L.T.: Lead time en días

Tabla 27  
*Clasificación ABC por precio unitario*

	DESCRIPCION	P.U.	%	% ACUMULADO	
3	Caja de transmisión	700	21.8%	21.8%	
2	Baterías	300	9.3%	31.1%	
23	Llantas	300	9.3%	40.4%	
12	Frenos de estacionamiento	220	6.8%	47.2%	
7	Válvula retención de petróleo	180	5.6%	52.8%	A
18	Disco embrague	180	5.6%	58.4%	
20	Amortiguadores	180	5.6%	64.0%	
10	Filtro de aceite de motor	160	5.0%	69.0%	
15	Filtro de aire	160	5.0%	74.0%	
1	Arrancadores	150	4.7%	78.6%	
4	Tubos de escape	120	3.7%	82.4%	
16	Aceite de motor	112	3.5%	85.9%	
22	Válvulas de freno	95	3.0%	88.8%	
9	Empaquetadura de escape	60	1.9%	90.7%	B
14	Fajas freno	60	1.9%	92.5%	
5	Chumaceras	50	1.6%	94.1%	
8	Horquilla	40	1.2%	95.3%	
17	Filtro secundario del combustible	40	1.2%	96.6%	
6	Fajas dentadas	30	0.9%	97.5%	
19	Rodajes	30	0.9%	98.4%	
21	Tambor	30	0.9%	99.4%	C
11	Mangueras y tuberías	10	0.3%	99.7%	
13	Abrazadera de escape	10	0.3%	100.0%	
-	-	71904	100.0%		

Elaboración: Propia

P.U.	%	CLASIFICACION
2650	82.4%	A
417	12.9%	B
150	4.7%	C
3217	100.0%	-

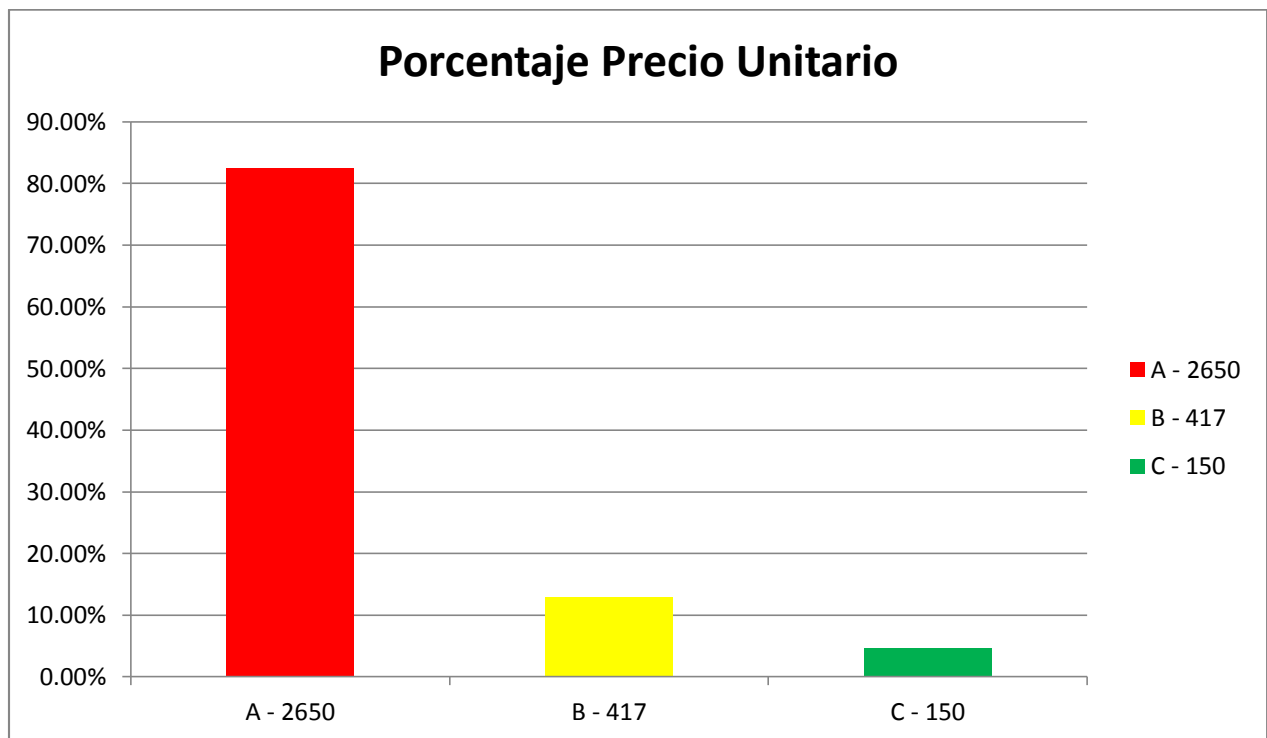


Figura 20. Porcentaje de la clasificación ABC por precio unitario

Elaboración: Propia

Tabla 28

*Clasificación ABC por demanda actual*

	DESCRIPCION	D.A.	%	% ACUMULADO	
23	Llantas	82	15%	15%	
14	Fajas freno	54	10%	26%	
5	Chumaceras	41	8%	33%	
19	Rodajes	34	6%	40%	
20	Amortiguadores	32	6%	46%	
12	Frenos de estacionamiento	27	5%	51%	
16	Aceite de motor	27	5%	56%	
17	Filtro secundario del combustible	27	5%	61%	
13	Abrazadera de escape	20	4%	65%	A
6	Fajas dentadas	16	3%	68%	
7	Válvula retención de petróleo	16	3%	71%	
10	Filtro de aceite de motor	16	3%	74%	
11	Mangueras y tuberías	16	3%	77%	
15	Filtro de aire	16	3%	80%	
18	Disco embrague	16	3%	83%	
22	Válvulas de freno	16	3%	86%	
2	Baterías	13	2%	88%	
8	Horquilla	13	2%	91%	B
9	Empaquetadura de escape	13	2%	93%	
21	Tambor	13	2%	96%	
1	Arrancadores	8	2%	97%	
4	Tubos de escape	8	2%	99%	
3	Caja de transmisión	6	1%	100%	C
-	-	530	100%	-	-

Elaboración: Propia

DEMANDA ACTUAL	%	CLASIFICACION
424	80%	A
84	16%	B
22	4%	C
530	100%	-

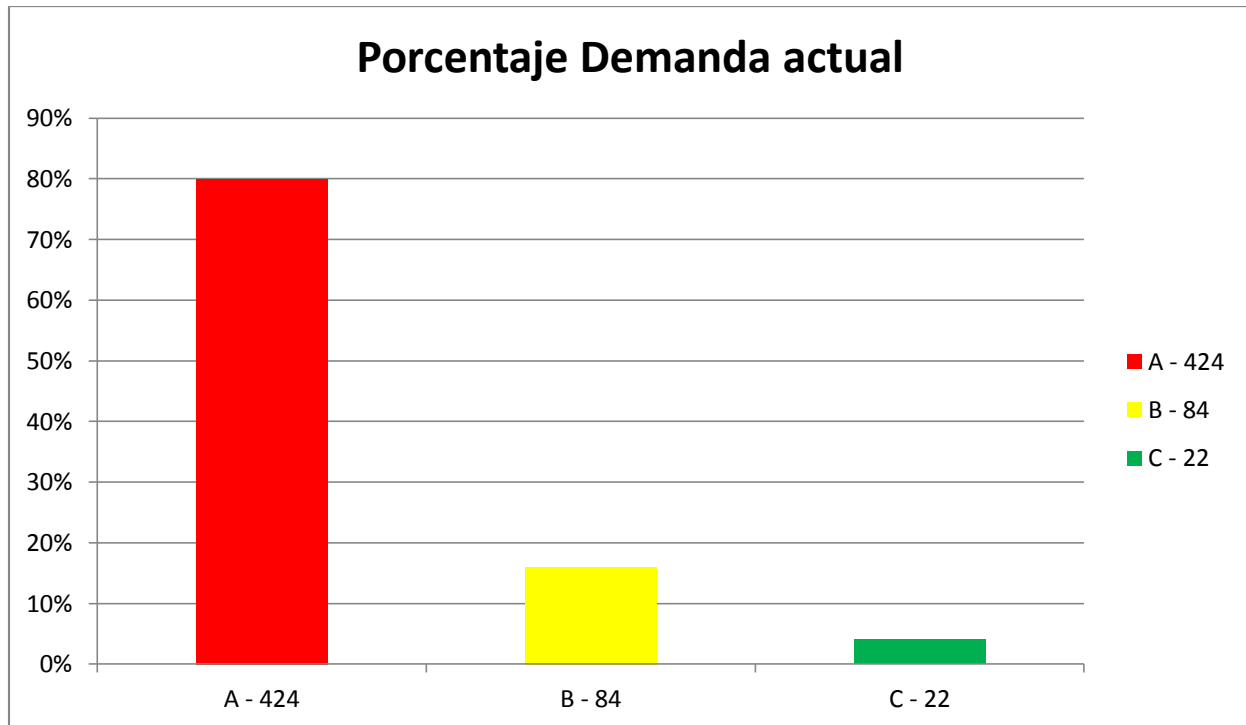


Figura 21. Porcentaje de la clasificación ABC por demanda actual

Elaboración: Propia

Tabla 29  
*Clasificación ABC por costo total*

	DESCRIPCION	C.T.	%	% ACUMULADO	
23	Llantas	24600	34.2%	34.2%	
12	Frenos de estacionamiento	5940	8.3%	42.5%	
20	Amortiguadores	5760	8.0%	50.5%	
3	Caja de transmisión	4200	5.8%	56.3%	
2	Baterías	3900	5.4%	61.7%	A
14	Fajas freno	3240	4.5%	66.3%	
16	Aceite de motor	3024	4.2%	70.5%	
7	Válvula retención de petróleo	2880	4.0%	74.5%	
18	Disco embrague	2880	4.0%	78.5%	
10	Filtro de aceite de motor	2560	3.6%	82.0%	
15	Filtro de aire	2560	3.6%	85.6%	
5	Chumaceras	2050	2.9%	88.4%	
22	Válvulas de freno	1520	2.1%	90.6%	B
1	Arrancadores	1200	1.7%	92.2%	
17	Filtro secundario del combustible	1080	1.5%	93.7%	
19	Rodajes	1020	1.4%	95.1%	
4	Tubos de escape	960	1.3%	96.5%	
9	Empaquetadura de escape	780	1.1%	97.6%	
8	Horquilla	520	0.7%	98.3%	C
6	Fajas dentadas	480	0.7%	99.0%	
21	Tambor	390	0.5%	99.5%	
13	Abrazadera de escape	200	0.3%	99.8%	
11	Mangueras y tuberías	160	0.2%	100.0%	
-	-	71904	100.0%		

Elaboración: Propia

C.T.	%	CLASIFICACION
58984	82.0%	A
9430	13.1%	B
3490	4.9%	C
71904	100.0%	-

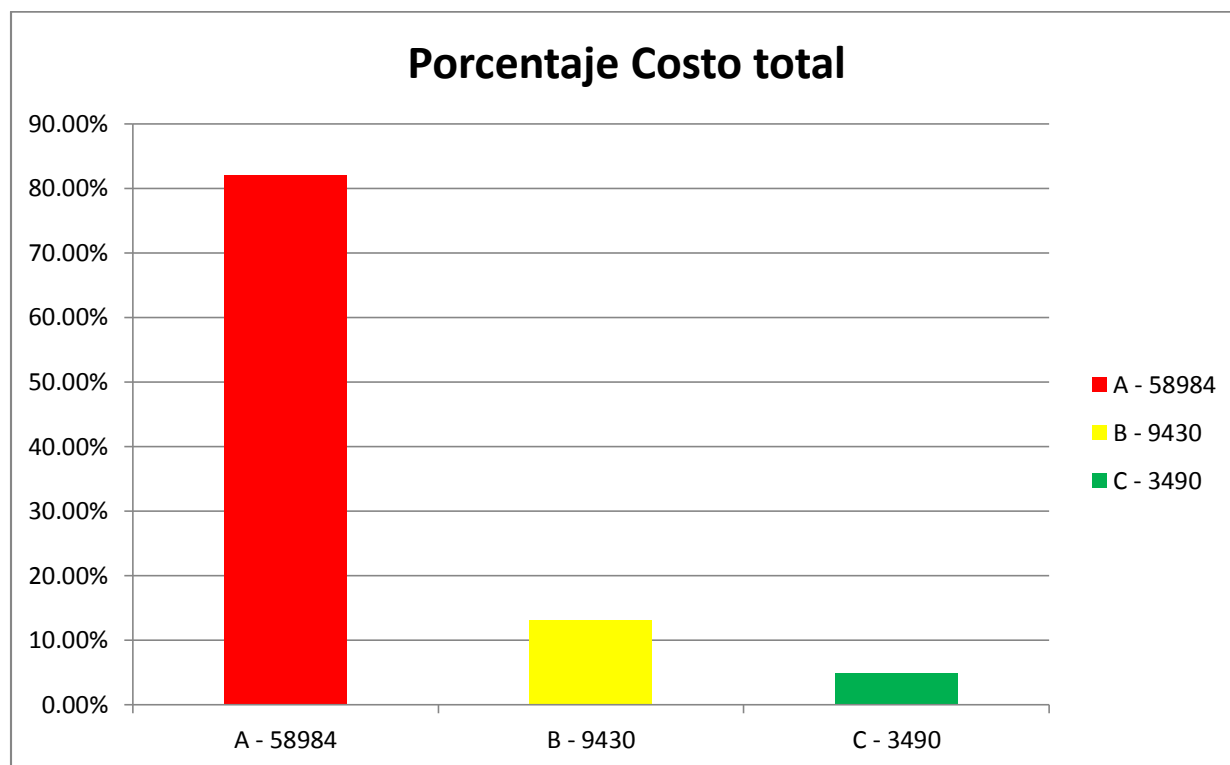


Figura 22. Porcentaje de la clasificación ABC por costo total

Elaboración: Propia



Tabla 30  
*Clasificación ABC por lead time*

	DESCRIPCION	L.T.	%	% ACUMULADO	
6	Fajas dentadas	7	7.2%	7.2%	
23	Llantas	7	7.2%	14.4%	
3	Caja de transmisión	6	6.2%	20.6%	
8	Horquilla	6	6.2%	26.8%	
4	Tubos de escape	5	5.2%	32.0%	
5	Chumaceras	5	5.2%	37.1%	
7	Válvula de retención de petróleo	5	5.2%	42.3%	
9	Empaquetadura de escape	5	5.2%	47.4%	<b>A</b>
12	Frenos de estacionamiento	5	5.2%	52.6%	
13	Abrazadera de escape	5	5.2%	57.7%	
14	Fajas freno	5	5.2%	62.9%	
1	Arrancadores	4	4.1%	67.0%	
10	Filtro de aceite de motor	4	4.1%	71.1%	
11	Mangueras y tuberías	4	4.1%	75.3%	
15	Filtro de aire	4	4.1%	79.4%	
22	Válvulas de freno	4	4.1%	83.5%	
17	Filtro secundario del combustible	3	3.1%	86.6%	<b>B</b>
18	Disco embrague	3	3.1%	89.7%	
2	Baterías	2	2.1%	91.8%	
16	Aceite de motor	2	2.1%	93.8%	
19	Rodajes	2	2.1%	95.9%	
20	Amortiguadores	2	2.1%	97.9%	<b>C</b>
21	Tambor	2	2.1%	100.0%	
-	-	71904	100.0%		

Elaboración: Propia

LEAD TIME	%	CLASIFICACION
77	79.4%	A
14	14.4%	B
6	6.2%	C
97	100.0%	-

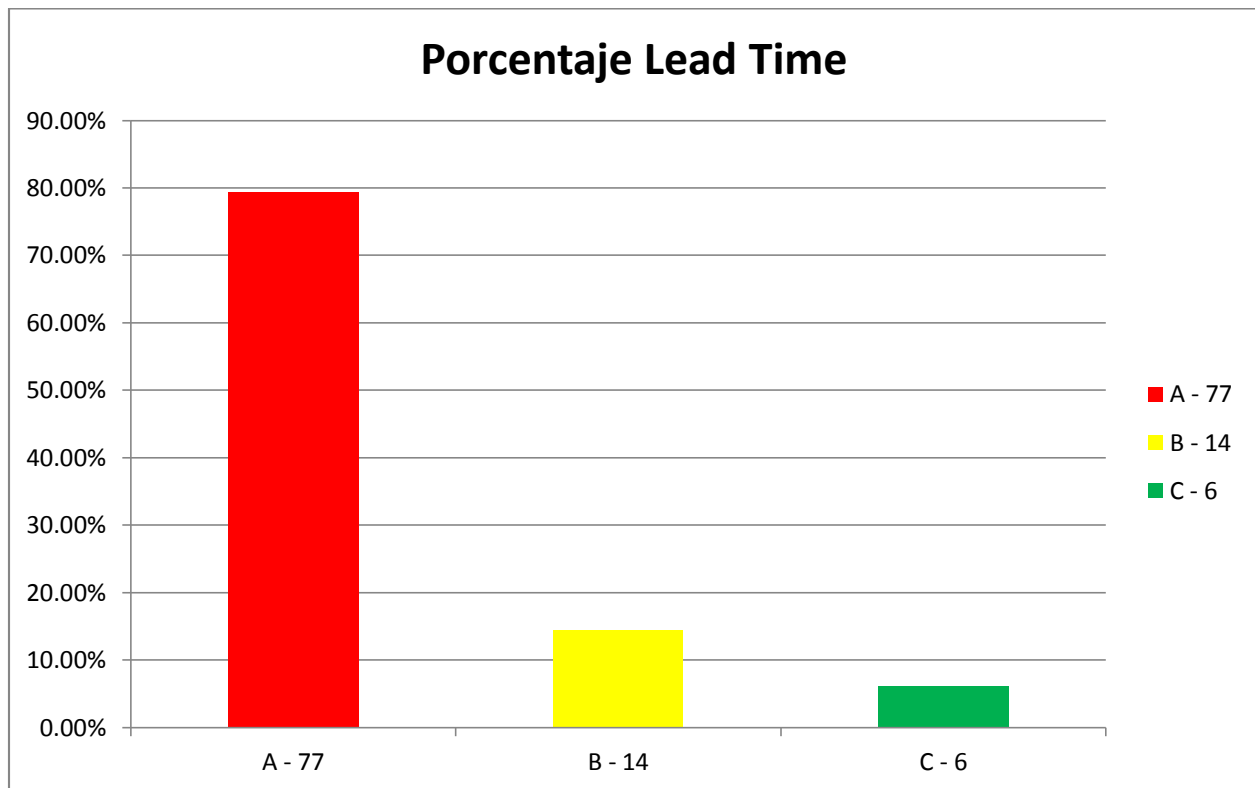


Figura 23. Porcentaje de la clasificación ABC por lead time

Elaboración: Propia

Tabla 31  
*Clasificación ABC priorizada*

	DESCRIPCION	P.U.	D.A.	C.T.	L.T.	ABC	ORDEN	ORDEN ABC
1	Arrancadores	A	C	B	A	A	Arrancadores	
2	Baterías	A	B	A	B	A	Baterías	
3	Caja de transmisión	A	C	A	A	A	Caja de transmisión	
4	Tubos de escape	A	C	C	A	A	Tubos de escape	
5	Chumaceras	B	A	B	A	A	Chumaceras	
6	Fajas dentadas	C	A	C	A	A	Fajas dentadas	
7	Válvula de retención de petróleo	A	A	A	A	A	Válvula de retención de petróleo	
8	Horquilla	B	B	C	A	B	Filtro de aceite de motor	
9	Empaquetadura de escape	B	B	C	A	B	Mangueras y tuberías	<b>A</b>
10	Filtro de aceite de motor	A	A	A	A	A	Frenos de estacionamiento	
11	Mangueras y tuberías	C	A	C	A	A	Abrazadera de escape	
12	Frenos de estacionamiento	A	A	A	A	A	Fajas freno	
13	Abrazadera de escape	C	A	C	A	A	Filtro de aire	
14	Fajas freno	B	A	A	A	A	Aceite de motor	
15	Filtro de aire	A	A	B	A	A	Disco embrague	
16	Aceite de motor	B	A	A	B	A	Amortiguadores	
17	Filtro secundario del combustible	C	A	B	B	B	Llantas	
18	Disco embrague	A	B	A	B	A	Horquilla	
19	Rodajes	C	A	B	C	C	Empaquetadura de escape	
20	Amortiguadores	A	A	A	C	A	Filtro secundario del combustible	<b>B</b>
21	Tambor	C	B	C	C	C	Válvulas de freno	
22	Válvulas de freno	B	B	B	B	B	Rodajes	
23	Llantas	A	A	A	A	A	Tambor	<b>C</b>

Elaboración: Propia

PRIORIZADA	%	CLASIFICACION
17	73.9%	A
4	17.4%	B
2	8.7%	C
23	100.0%	-

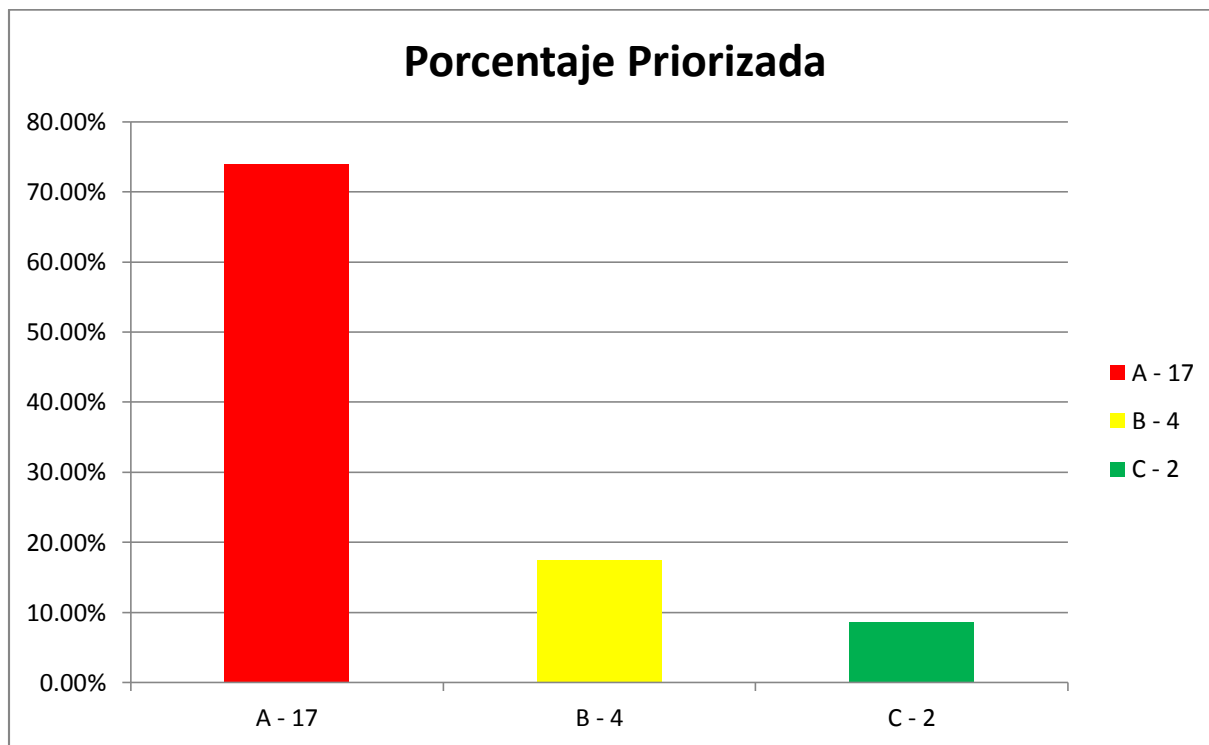


Figura 24. Porcentaje de la clasificación ABC priorizada

Elaboración: Propia.

Ahora podemos saber cuánto ahorramos al hacer Lote Económico de compra (E.O.Q.) con los productos “A”. Se tiene en cuenta que los pedidos se hacen 2 veces al mes tal como se indicó en la solución propuesta anterior.

Tabla 32

*Cantidad económica de pedido de productos “A”*

DESCRIPCION	P.U.	C.P.	C.M	E.O.Q.	C.T.-E.O.Q.
Arrancadores	150	30	8	8	1238
Baterías	300	60	15	11	3375
Caja de transmisión	700	40	35	4	2875
Tubos de escape	120	24	6	8	990
Chumaceras	50	10	3	17	863
Fajas dentadas	30	6	2	10	308
Válvula de retención de petróleo	180	36	9	12	2205
Filtro de aceite de motor	160	32	8	12	1960
Mangueras y tuberías	10	2	1	8	83
Frenos de estacionamiento	220	44	11	15	3355
Abrazadera de escape	10	2	1	9	93
Fajas freno	60	12	3	21	1275
Filtro de aire	160	32	8	12	1960
Aceite de motor	112	22	6	15	1708
Disco embrague	180	36	9	12	2205
Amortiguadores	180	36	9	16	2925
Llantas	300	60	15	26	7875
<b>Total</b>					<b>35293</b>

Elaboración: Propia

Abreviaturas:

C.P.: Costo de pedido

C.M.: Costo de mantenimiento de inventario

C.T.-E.O.Q.: Costo total de E.O.Q.

### ***Gastos Administrativos***

A continuación, se detalla el costo de contratar a un técnico de almacén

Tabla 33

*Costo operativo para gestión de inventarios*

Recurso Operativo	Salario Mensual	Salario Anual
1 Técnico de almacén	S/. 1,450.00	S/. 17,400.00

Elaboración: Propia

**CRL6: Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y  
repuestos de mantenimiento**

**Registros de ingreso y salida de almacén**

**Nota de ingreso**

**Almacén**



Compra: \_\_\_\_\_

Número de O/C: \_\_\_\_\_

Devolución: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (día/mes/año)

Proveedor: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION	ITEM OB

Entregado por: \_\_\_\_\_

Recibido por: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Figura 25. Formato de nota de ingreso

Elaboración: Propia

**Nota de Salida**

**Almacén**



Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (día/mes/año)

Usuario: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANTIDAD REM.	DESCRIPCION	CANTIDAD RECEP.	OBSERVACIONES

Entregado por: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Figura 26. Formato de nota de salida

Elaboración: Propia

### *Gastos Administrativos*

Aumentan los gastos para llenar los registros de las Figuras 25 y 26.

Tabla 34

*Costo para registros de ingreso y salida de almacén*

Cantidad (Anual)	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
72	Impresiones	S/. 0.05	S/. 3.60
26	H-Hombres	S/. 12.82	S/. 241.67
			S/. 245.27

Elaboración: Propia

Utilizando las notas de ingreso y salida junto con el kárdex (ver Anexo N°1),  
podemos saber cuánto se comprará en realidad (EOQ-Inventario).

Tabla 35

*Demanda y costo total de pedido*

DESCRIPCION	E.O.Q.	KARDEX	D.A.	P.U.	C.T.
Arrancadores	8	4	4	150	600
Baterías	11	8	3	300	900
Caja de transmisión	4	3	1	700	700
Tubos de escape	8	4	4	120	480
Chumaceras	17	8	9	50	450
Fajas dentadas	10	5	5	30	150
Válvula de retención de petróleo	12	8	4	180	720
Filtro de aceite de motor	12	7	5	160	800
Mangueras y tuberías	8	3	5	10	50
Frenos de estacionamiento	15	9	6	220	1320
Abrazadera de escape	9	1	8	10	80
Fajas freno	21	9	12	60	720
Filtro de aire	12	6	6	160	960
Aceite de motor	15	8	7	112	784
Disco embrague	12	7	5	180	900
Amortiguadores	16	9	7	180	1260
Llantas	26	6	20	300	6000
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>105</b>	<b>111</b>		<b>16874</b>

Elaboración: Propia



## **CRL8: Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento**

### **Sistema de codificación de almacén**

En el presente instructivo se establece un Sistema de Codificación, con el cual se identificarán los materiales y repuestos (los 23 tipos).

El primer paso es separar los productos en los estantes siendo el estante 002 exclusivo del sistema motor para mayor agilidad.

El segundo paso es ver la cantidad de productos demandados de cada tipo. Los productos A sería el E.O.Q. y el resto la cantidad demanda actual. Se ubicarán en el nivel I los que tienen mayor cantidad y en el nivel IV obviamente los de menor cantidad.

El tercer paso es ubicar en las filas A, B o C. En este caso sólo tratamos que ninguna fila esté vacía.

El cuarto paso es codificar según los pasos anteriores. Al comienzo se usa la letra según el sistema que pertenece y después 3 letras que pertenezcan al nombre del inventario.

Quedando establecido de la siguiente manera:

Z: Corresponde a la zona por tipo de sistema: E, M, L, S

A: Corresponde a la numeración establecido por estante: 1, 2, 3, 4

N: Corresponde a la numeración otorgada al nivel de cada estante: I, II, III, IV.

C: Corresponde a la respectiva ubicación en las filas A, B, C.

Tabla 36  
*Codificación de materiales y repuestos*

	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ZONA (Z)</b>	<b>ESTANTE (A)</b>	<b>NIVEL (N)</b>	<b>FILA (C)</b>	<b>CODIGO</b>
1	Arrancadores	ELECTRICO	001	IV	A	E-ARR-001-A-IV
2	Baterías	(E)	001	III	B	E-BAT-001-B-III
3	Aceite de motor		001	II	A	L-ACM-001-A-II
4	Filtro secundario del combustible	LUBRICACION (L)	001	I	B	L-FSC-001-B-I
5	Disco embrague		001	III	C	L-DEB-001-C-III
6	Rodajes		001	I	A	S-ROD-001-A-I
7	Amortiguadores	SUSPENSION	001	II	A	S-AMT-001-A-II
8	Tambor	(S)	001	III	B	S-TBR-001-B-III
9	Válvulas de freno		001	II	A	S-VDF-001-A-II
10	Llantas		001	I	C	S-LNT-001-C-I
11	Caja de transmisión		002	IV	A	M-CTR-002-A-IV
12	Tubos de escape		002	IV	B	M-TBE-002-B-IV
13	Chumaceras		002	I	B	M-CHU-002-B-I
14	Fajas dentadas		002	III	C	M-FDN-002-C-III
15	Válvula de retención de petróleo		002	II	C	M-VRP-002-C-II
16	Horquilla		002	I	A	M-HRQ-002-A-I
17	Empaquetadura de escape	MOTOR	002	II	A	M-EME-002-A-II
18	Filtro de aceite de motor	(M)	002	II	A	M-FDM-002-A-II
19	Mangueras y tuberías		002	IV	B	M-MYT-002-B-IV
20	Frenos de estacionamiento		002	I	A	M-FDE-002-A-I
21	Abrazadera de escape		002	III	C	M-ABR-002-C-III
22	Fajas freno		002	I	B	M-FDR-002-B-I
23	Filtro de aire		002	III	A	M-FDA-002-A-III

Elaboración: Propia

## **b) Área de Mantenimiento**

### **CRM8: Ausencia de plan de mantenimiento preventivo**

Dentro de este plan de mantenimiento desarrollaremos los pasos correspondientes para un eficaz desarrollo en lo cual lo dividiremos en fases para observar cada interacción.

#### **FASE I**

- Realizar diagnóstico del mantenimiento en la empresa, para determinar cuáles son las falencias y debilidades en el área de mantenimiento. (charla con personal)
- Aplicar encuesta a los operadores para determinar cómo utilizan la información del fabricante en su trabajo. Anexo
- Inventariar y diagnosticar la situación actual de cada vehículo.
- Revisar estado, cantidad y disponibilidad de herramientas y repuestos.

#### **FASE II**

- Analizar las medidas tomada por el operario para reajustar los vehículos.
- Dialogar con el operario y observar por un mes, y crear registros del equipo para establecer intervenciones realizadas en estos.

#### **FASE III**

- Seleccionar cada equipo con su respectiva ficha técnica y establecer de las falencias que se presentan en estos.

- Mediante una encuesta a los operarios observamos y estimaremos los diferentes tipos de fallas en altas, medias o bajas para así tener un mayor control de ellas. (creación de una base de datos).

#### **FASE IV**

- Análisis de los datos obtenido.
- Elaboración del plan de mantenimiento preventivo.
- Descripción del programa de mantenimiento preventivo.
- Procedimiento para la ejecución del mantenimiento preventivo.

Sin tener datos históricos, tomaremos las recomendaciones del fabricante. Esta información está dada por el Cuaderno de mantenimiento que poseen los propietarios de buses Mercedes Benz.

#### **Actividades Diarias, antes de hacer funcionar el motor**

- Nivel de Aceite de Motor
- Nivel líquido refrigerante
- Prefiltro de combustible con separador de agua (si es necesario, vaciar el agua acumulada en el vaso transparente)
- Filtro de aire (accionar la válvula de descarga automática de polvo para soltar el polvo acumulado)
- Estado e inflado de los neumáticos (calibrar por lo menos una vez de la semana)
- Verificar fugas en general (agua, aceite, líquidos y combustible)

- Iluminación del vehículo, luces indicadoras de dirección y luz de freno.

#### **Actividades Diarias, después de hacer funcionar el motor**

- Presión de aceite lubricante
- Depósito de combustible
- Presión neumática
- Juego de la dirección
- Funcionamiento del tacómetro.

#### **Actividades Periódicas (Mínimo una vez a la semana)**

- Estado de las correas de accionamiento “Poly-V”
- Estado y tensión de las correas trapezoidales
- Nivel de líquido del sistema de accionamiento del embrague
- Calibrar los neumáticos, inclusive la rueda de repuesto
- Estado de los cinturones de seguridad
- Momento de fuerza (apriete) de las tuercas de sujeción de las ruedas
- Estanqueidad del sistema de freno
- Nivel de líquido del lavaparabrisas
- Nivel de la solución de la batería
- Calibrar la presión de inflado de los neumáticos

Eso es con respecto al mantenimiento diario e interdiario, a continuación, los intervalos de mantenimiento en condiciones difícil como es la realidad de la flota vehicular.



### CRM7: Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento

Para dar solución a esta causa raíz se desarrollará un procedimiento para el mantenimiento.

### Jefe de Mantenimiento (Jefe/MA)

Primero de Contratar a un gestor de mantenimiento de flota

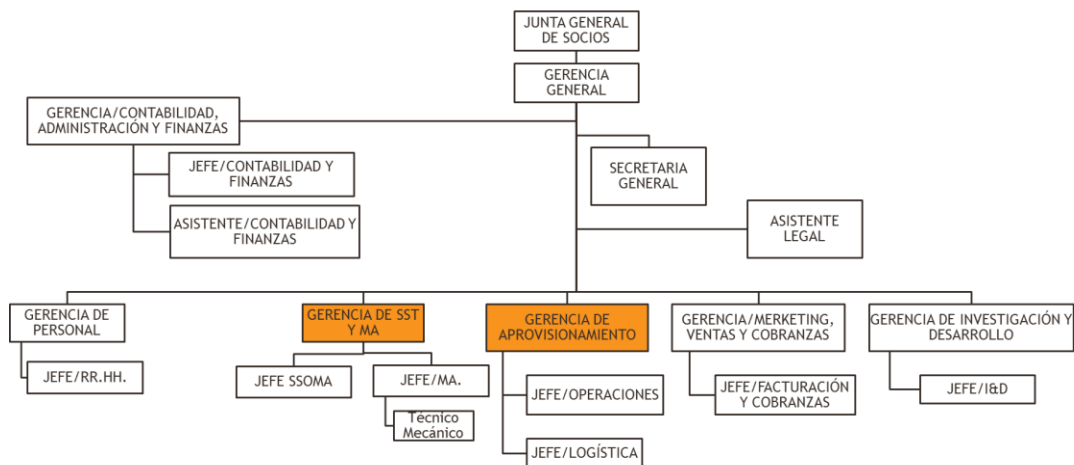


Figura 27. Nuevo Organigrama de la empresa Transportes Caipo S.R.L.

Elaboración propia

El gestor asumirá como Jefe de MA, teniendo dentro de sus funciones:

- Financiación y compra de vehículos
- Organización y gestión de conductores.
- Registra el inicio y la finalización de las labores de mantenimiento de las unidades vehiculares y la salida del taller de estas.

- Elabora, revisa y presenta el Programa de Mantenimiento Preventivo indicando su costo aproximado. Presenta a su vez al Gerente Administrativo para su firma de aprobación y autorización.
- Realiza Solicitud de compra de materiales, repuestos y herramientas, así como la respectiva requisición a almacén de los insumos. Realiza y supervisa el mantenimiento de acuerdo a las condiciones asignadas
- Optimizar: Número de conductores operando, número de vehículos en tránsito, kilometraje, combustible.

Sus características principales serán:

- Debe tener capacidades de organización, para organizar la actividad de toda la flota.
- Debe tener grandes dotes de comunicación, para comunicarse eficientemente con toda la plantilla de trabajo.
- Debe tener habilidades de negociación, para obtener el máximo beneficio al momento de compraventa.
- Debe poder ser capaz de analizar grandes cantidades de datos sin perder foco en el detalle.

Además, deberá manejar diversas herramientas. El software y las herramientas informáticas (tanto de seguimiento como de diagnóstico) son muy importantes para la gestión de la flota, ya que facilitan el registro y la recopilación de todos los datos



de los coches, encontrando patrones de comportamiento que ayuden reducir gastos y encontrar oportunidades optimización.

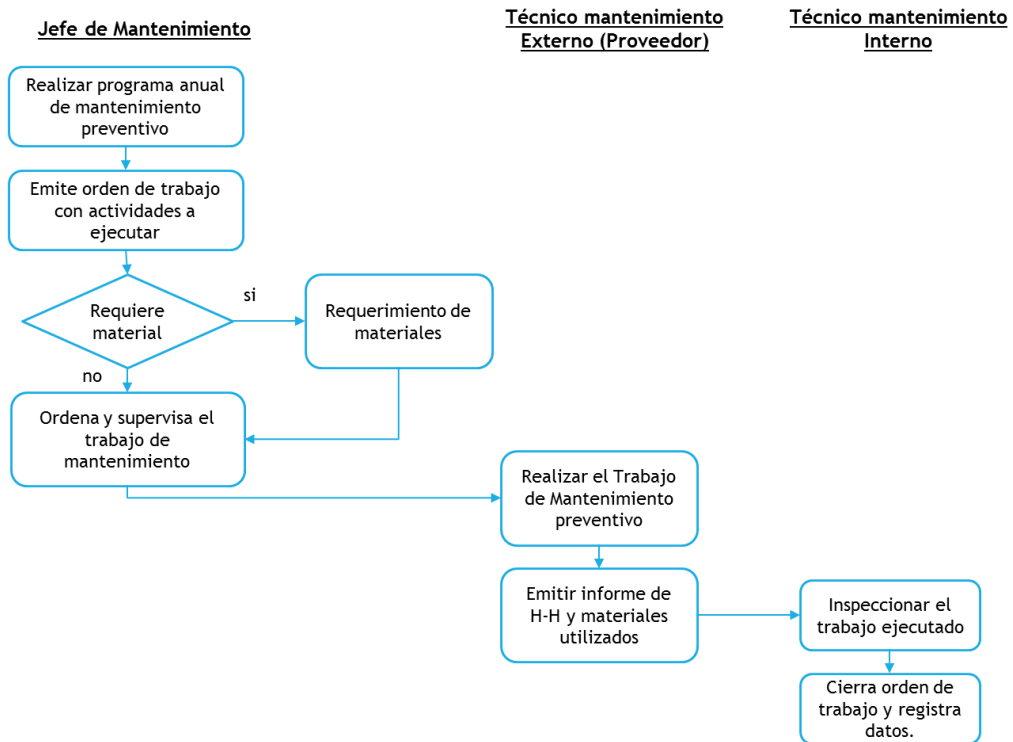


Figura 28. Flujograma del mantenimiento preventivo.

Fuente: (Gonzales, 2013)

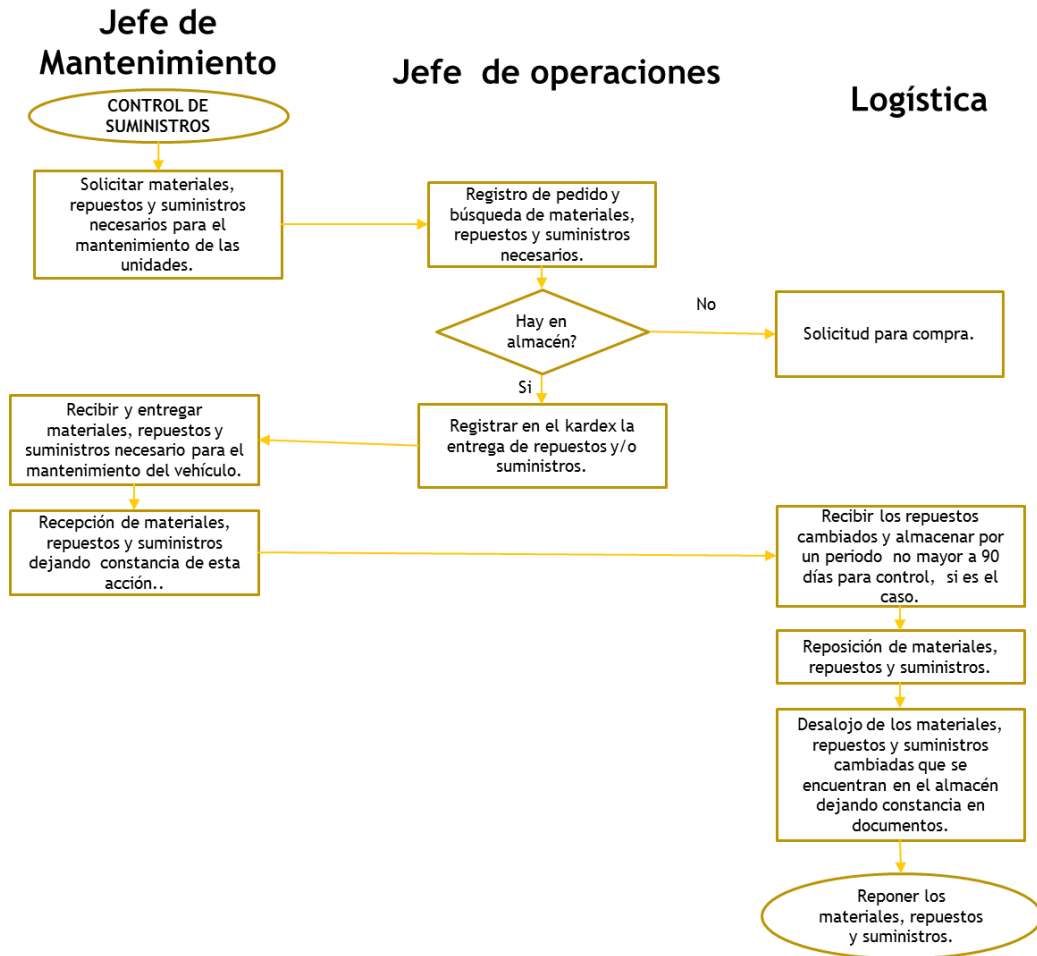


Figura 29. Flujograma de Control y registro del consumo de repuestos y suministros.

Fuente: Pretell, M; Rodriguez, P. (2016)

### CRM3: Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería

Para dar solución a esta causa raíz se plantea mejorar la Gestión de la documentación. Ya que estos serán la base histórica para dejar registro histórico. Para ello se plantea elaborar formatos para que ayuden a mejorar la información acerca de las unidades de transporte, fallas y ocurrencias. Esto será de mucha utilidad para determinar las fallas de las unidades de transporte de manera más rápida.

Para ello se debe tener formatos para tener un registro de información, como:

- Check List (Anexo N° 3 y Anexo N° 4)
- Orden De Trabajo (Anexo N° 5)
- Formato De Salida (Anexo N° 6)
- Formato De Control Y Registro Del Consumo De Repuestos (Anexo N° 7)
- Formato De Registro De Charlas (Anexo N° 8)
- Formato De Registro Fallas (Anexo N° 9)

**CRM2: Ausencia de cronograma de capacitación en mantenimiento**

Para dar solución a esta causa raíz, se implementará un programa de capacitación, dirigido a los operadores de los vehículos con la finalidad que conozcan la idea básica del mantenimiento de las unidades de transporte que utilizan en sus jornadas diarias, y seas capaces de dar solución a fallas básicas de sus unidades y prolongar la operatividad de los mismos. Con esto se espera lograr que los colaboradores se concienticen en la vital importancia de las tareas de mantenimiento preventivo.

Tabla 38  
*Cronograma de capacitación*

<b>CRONOGRAMA</b>														
N°	CAPACITACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Costo
1	Planificación y Programación del Mantenimiento	X												S/. 4,000
2	Herramientas para la Gestión del Mantenimiento		X											S/. 4,000
3	Manejo adecuado de unidades de transporte			X										S/. 4,000
4	Análisis vibracional - Manejo de equipos-predictivos					X								S/. 4,000
5	Mantenimiento preventivo						X							S/. 4,000
6	Técnicas de Lubricación Industrial							X						S/. 4,000
7	Gestión del Mantenimiento Basado en la Confiabilidad										X			S/. 4,000
8	Implementación de 5s												X	S/. 4,000
<b>TOTAL</b>														<b>S/. 32,000</b>

Elaboración: Propia

### **CRM1: Ausencia de personal capacitado en mantenimiento de las unidades**

Para dar solución a esta causa raíz se contratará a un Técnico de mantenimiento de unidades y un ayudante

#### **Técnico de Mantenimiento**

Se contratará un técnico de mantenimiento de unidades y ocupará un puesto en el Nuevo Organigrama de la empresa Transportes Caipo S.R.L.

Funciones a realizar:

- Revisar diariamente la instalación asignada en su turno.
- Reparar las averías.
- Rellenar diariamente el parte de “incidencias” que se entrega al responsable del área de mantenimiento.
- Realizar check list al llegar la unidad y antes de salir el vehículo, detectando algún defecto antes de que ocurra.
- Proponer mejoras en los métodos de trabajo.
- Cumplir con las indicaciones del Jefe de Mantenimiento.
- Mantener de forma adecuada los vehículos de trabajo.
- Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Así como las funciones y tareas propias de su categoría y puesto.

Tabla 39  
*Costos operativos*

<b>PERSONAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
Mecánico de mantenimiento	S/. 1,500.00
Ayudante mecánico	S/. 850.00

Elaboración: Propia

### 2.3.3. Evaluación Económica y Financiera

#### 2.3.3.1. *Inversión por herramientas y metodologías*

##### a) **Inversión para el área de logística**

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en la empresa de Transportes Caipo

S.R.L. es necesario realizar la inversión que se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 40  
*Inversión para sistema de codificación de almacén*

Unidades	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
2	Pistolas QR-code	S/. 260.00	S/. 520.00
2	Estanterías	S/. 800.00	S/. 1,600.00
			S/. 2,120.00

Elaboración: Propia

##### b) **Inversión para el área de mantenimiento**

Tabla 41  
*Inversión mantenimiento*

INVERSION	Costo
Inversión en equipos	S/. 6,324.16
Inversión en capacitación	S/. 32,000.00
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>S/. 38,724.16</b>

Elaboración: Propia

### 2.3.3.2. *Flujo de caja proyectado*

#### a) **Flujo de caja proyectado**

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 1 año de la propuesta de implementación.

Tabla 42  
*Requerimientos para la elaboración del flujo de caja*

<b>Requerimientos</b>	
Ingreso por la Propuesta	Ahorro - Beneficio
	Costos operativos
Egresos por la propuesta	Depreciación
	Intereses
	Inversión Inicial
Tasa mensual	1.10%
Horizonte de Evaluación	1 años

Elaboración: Propia





Tabla 45  
Indicadores económicos

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Flujo neto Efectivo	<b>-S/. 40,444</b>	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348	S/. 7,348
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos totales		S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105	S/. 22,105
Egresos totales		S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757	S/. 14,757

#### Indicadores económicos

<b>VAN ingresos</b>	S/. 247,264	SOLES							
<b>VAN egresos</b>	S/. 165,070	SOLES							
<b>PRI</b>	6.02	MESES							
<b>VAN</b>	S/. 41,749.61								
<b>TIR</b>	14.64%	>	COK	1.10%					
<b>B/C</b>	1.50								

Elaboración: Propia

### CAPITULO III RESULTADOS

El resumen de las pérdidas anuales por causa raíz lo tenemos en la siguiente tabla:

Tabla 46

*Resumen de Pérdidas anuales por Causa Raíz*

Item	Causa Raíz	Pérdida	%
CRL7	Ausencia de estandarización de procesos logísticos	S/. 111,996.69	10.0%
CRL3	Ausencia de una correcta gestión de inventarios	S/. 25,853.68	2.3%
CRL6	Ausencia de registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento	S/. 806,724.00	72.2%
CRL8	Ausencia de codificación de materiales y repuestos de mantenimiento	S/. 2,898.48	0.3%
CrM8	Ausencia de plan de mantenimiento preventivo.	S/. 118,514.42	10.6%
CrM3	Ausencia de aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería.	S/. 3,980.77	0.4%
CrM7	Ausencia de estandarización de procesos de mantenimiento.	S/. 15,923.08	1.4%
CrM1	Ausencia de personal capacitado en mantenimiento de las unidades.	S/. 8,529.07	0.8%
CrM2	Ausencia de cronograma de capacitación en mantenimiento.	S/. 23,450.93	2.1%
	<b>TOTAL</b>	<b>S/. 1,117,871.12</b>	<b>100.0%</b>

Elaboración propia

El valor actual neto (VAN) de la implementación de este proyecto luego del análisis del flujo de caja proyectado de 1 año, por la implementación de las herramientas es de S/. 41,749.61, lo que indica que es un proyecto rentable para la empresa de Transportes Caipo S.R.L.

La tasa interna de retorno (TIR) es de 14.64%. Esta es la tasa a la cual retornará la inversión de este proyecto y que es mucho mayor a la tasa base que la empresa desea ganar ( $COK > 1.10$  mensual) por lo que se concluye que el proyecto es Rentable.

El indicador de costo beneficio dio como resultado 1.50, lo que nos indica que por cada S/. 1.00 invertido en este proyecto, la empresa ganará S/. 0.50.

Cabe mencionar que el Costo de oportunidad de capital anual (COK) de la empresa es del 14% sin embargo, debido a que el análisis se realizó con flujos mensuales se utilizó la tasa mensual del COK el cual es 1.10% para el cálculo del VAN y el TIR.

El Periodo de retorno de inversión (PRI) es de 6.02 meses.

## CAPITULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En la presente investigación se ha recolectado información para solucionar los problemas que tiene la empresa de Transportes Caipo S.R.L. en las áreas de logística y mantenimiento. Por lo cual fue comparada con el desempeño de las otras.

#### 4.1.1. Propuesta de gestión de Logística

La comparación con el desempeño de las otras tesis que hayan aplicado mejoras en su gestión de Logística.

Alcántara (2014), Propuesta de plan de gestión de inventarios en el almacén de repuestos para incrementar la disponibilidad de flota vehicular en la empresa de transportes Fabián Express S.A.C. En el desarrollo de la tesis se destaca la importancia de un plan de gestión de inventarios adecuado por el hecho que ofrecen un mejor servicio al cliente interno (área mantenimiento) y finalmente incrementa la operatividad de la flota vehicular.

Santos y García (2017), Propuesta de mejora en la gestión logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo. La propuesta de mejora en la gestión logística de carga aplicada a la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo tiene un impacto positivo en los costos operacionales, al reducirlos del 100% (S/. 222'644.37) inicial en 2016 al 71.84% (S/. 159'950.26) final en el 2017, con la aplicación de las herramientas de mejora propuestas, lo que significa un beneficio o reducción total de dichos costos del 28.16% (S/.62'694.11).

#### 4.1.2. Propuesta de gestión de Mantenimiento

Por lo cual fue comparada con el desempeño de las otras tesis que hayan aplicado mejoras en su gestión de Mantenimiento.

Ñique (2018) Diseñó un programa de mantenimiento preventivo propuesto para la flota vehicular de la empresa de transportes e inversiones JOB S.A.C. Por medio de este plan de mantenimiento, se lograron resultados como: incrementar la rentabilidad de la empresa de Transportes e Inversiones JOB S.A.C. de 15% a 16.4%., esto se logró debido a que este plan reduce el número de fallas en un 40% y esto a su vez logró incrementar la disponibilidad de los equipos de 91.9% a 95.1%, además, permitió reducir el costo de mantenimiento externo en S/.67, 824.

Chávez (2016), Con la implementación del mantenimiento preventivo, nuestra eficiencia aumentó a 96%, y la disponibilidad de las máquinas incrementó en un 1.57%, pero dentro del cumplimiento del programa maestro se cumple al 92%, en este aspecto se tiene que mejorar más, ya que los operarios todavía se están acoplando a nuevos métodos de manejar las máquinas.

Creemos que con la implementación del plan de mantenimiento en la empresa de transportes Caipo S.R.L., se logrará incrementar la disponibilidad de 85.5% a 95.2% e incrementar la Eficacia Global de Equipos Productivos de 83.48% a 94.49%.

## 4.2. Conclusiones

### 4.2.1. Conclusiones

Se determinó el impacto positivo en los costos ya que se redujo en 23.73%, (S/. 265,263.04), a través de la propuesta de mejora en la gestión logística y de mantenimiento en las unidades de transporte. Esto se logró debido a que este plan reduce el número de fallas en un 70% y esto a su vez logró incrementar la disponibilidad de los equipos de 85.5% a 95.2%.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de los procesos logísticos y de mantenimiento de las unidades de transporte de la empresa de Transportes Caipo S.R.L. encontrando una pérdida inicial de S/. 1, 117,871.12.

Se logró estandarizar los procesos logísticos y de mantenimiento, logrando un beneficio de S/. 111,996.69 y S/. 14,728.85 respectivamente.

Se logró establecer un sistema de gestión de inventarios que permita un correcto abastecimiento de herramientas y repuestos, logrando un beneficio de S/. 14,237.68.

Se diseñó unos registros organizados de ingreso y salida de materiales y repuestos de mantenimiento, logrando un beneficio de S/. 4,736.00.

Se logró establecer la codificación de materiales y repuestos de mantenimiento, logrando un beneficio de S/. 2,898.48.

Se logró diseñar un Plan de mantenimiento para la flota vehicular que maximice los ingresos y minimice los costos de la Empresa Transportes Caipo S.R.L. logrando un beneficio de S/. 83,554.10

Se realizó la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora y el periodo de recuperación de inversión es de 6.02 meses

#### **4.2.2. Recomendaciones**

Se recomienda a la Empresa Transportes Caipo S.R.L. llevar un histórico ordenado de sus actividades y que más de una persona sepa el proceso logístico estandarizado.

Se recomienda a la Empresa Transportes Caipo S.R.L. implementar las propuestas de mejora para reducir costos operacionales y de esta manera aumentar sus utilidades.

Se recomienda contratar a más personal para evitar la sobrecarga de funciones de los socios.

Se recomienda tener una comunicación horizontal entre las gerencias y socios para agilizar las operaciones.

Se recomienda usar el ciclo de Deming (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), ya que: “LO QUE SE MIDE SE CONTROLA, LO QUE SE CONTROLA SE MEJORA”

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### 5.1 Libros

Anaya, J. (2011). Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Madrid: Esic

Carreño, A. (2011). Logística de la A a la Z. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.

Gómez, J. (2013). Gestión Logística y Comercial, ciclo formativo superior. España:

McGraw-Hill Interamericana

Mora, L. (2011). Diccionario de Logística y SMC. Medellín: High Logistics

Ballou, R (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. Mexico: Pearson

Educación.

### 5.2 Páginas web

Días De León, V. y otros, Mantenimiento. Técnicas Aplicaciones Industriales. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortes/home.action>.

Fuenmayor, E. (2018). Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de un Sistema de Bombeo. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/analisis-de-confiabilidad-disponibilidad-y-un-sistema-edgar>.

MINCETUR (2015). Guía De Orientación Al Usuario Del Transporte Terrestre, Huancayo.

Recuperado de <https://www.mincetur.gob.pe/turismo/>

Rametta, M. (2001). Codificación de Artículos. Recuperado de:

<http://sugerenciasenlacodificacion.blogspot.com/>

MTC (2016). Oficina de Estadística. Recuperado de:

<http://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/index.html>



### 5.3 Tesis

- [TES 01] “Propuesta de creación del departamento de logística de la empresa Water Pure para Ti S.A.” GUZMÁN, María, 2014. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [TES 02] “Desarrollar Un Plan De Mantenimiento Preventivo Para Una Empresa Prestadora De Servicio De Transporte Interdepartamentales” MENDOZA, IZAQUITA, 2014. Universidad Autónoma Del Caribe.
- [TES 03] “Calidad en el Servicio en el Sector Transporte Terrestre Interprovincial en el Perú” CHAVEZ, Claudia, QUEZADA, Roberto, y otro, 2017. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [TES 04] “Plan De Mejora Para Reducir Los Costos En La Gestión De Mantenimiento De La Empresa Transportes Chiclayo S.A.” CASTAÑEDA, 2016. Universidad Señor de Sipán.
- [TES 05] “Diseño de una mejora continua en el área de encomiendas de la empresa de transporte Línea S.A.” ALCÁNTARA, Luis, 2017. Universidad Privada Antenor Orrego.
- [TES 06] “Propuesta Para Reducir El Número De Mantenimientos Correctivos Y Mejorar Los Procesos De Servicios De Una Empresa Del Norte Del País” CHÁVEZ, 2015. Universidad Privada del Norte.
- [TES 07] “Propuesta de mejora en la gestión Logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix S.A.C. de la ciudad de Trujillo” SANTOS, Cesar; GARCIA, Elgar, 2017. Universidad Privada del Norte.

- [TES 08] “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte El Dorado S.A.C” CARBAJAL, 2016. Universidad Nacional de Trujillo.
- [TES 09] “Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento y gestión de inventarios para reducir los costos en la empresa de transporte Bulltrac S.A.C.” URIBE, Zaida; VALERA, Gaston, 2017. Universidad Privada del Norte.
- [TES 10] “Proyecto De Mejora Del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para reducir los costos de mantenimiento en la empresa Setrami S.A.C.” BAZÁN, 2018. Universidad Privada del Norte.
- [TES 11] “Propuesta de plan de gestión de inventarios en el almacén de repuestos para incrementar la disponibilidad de flota vehicular en la empresa de transportes Fabián Express S.A.C. – Trujillo” ALCÁNTARA, Rogger, 2014. Universidad Privada del Norte.
- [TES 12] “Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa de transportes e inversiones JOB S.A.C.” ÑIQUE, 2018. Universidad Privada Del Norte.
- [TES 13] “Propuesta De Un Programa Maestro De Mantenimiento Preventivo Para Reducir Los Costos Operativos En La Empresa Productos Industriales Del Cuero S.A.C.” Chávez, 2016. Universidad Privada Del Norte.

# ANEXOS



Anexo N° 1: Kárdex

PERÍODO:

RUC: 20481468648

RAZÓN SOCIAL: Empresa Transportes Caipo S.R.L.

CÓDIGO DEL INVENTARIO:

DESCRIPCIÓN:



	DOCUMENTO DE TRASLADO, COMPROBANTE DE PAGO, DOCUMENTO INTERNO O SIMILAR				TIPO DE OPERACIÓN	ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL		
	FECHA	TIPO	SERIE	NÚMERO		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
	TOTALES													

Firma del encargado del almacén


Acevedo Sandoval Giuliana Michael y Ramirez Arizaga Gonzalo Leonardo

Pág. 149



Anexo N° 3: Formato de recepción de la unidad para mantenimiento preventivo

Check list parte 1

<b>FORMATO DE RECEPCION DE EQUIPO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>												
<b>CHECK LIST</b>												
<p><b>Empresa de Transportes Caipo</b> Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri Trujillo T€ (044)384985 Si <a href="http://www.transportescaipo.com">www.transportescaipo.com</a></p>		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>FECHA</b></th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Día</th> <th style="width: 33%;">Mes</th> <th style="width: 33%;">Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<b>FECHA</b>			Día	Mes	Año			
<b>FECHA</b>												
Día	Mes	Año										
<b>DATOS DE LA UNIDAD</b>												
Codigo: _____	Placa: _____											
Año de Fabrica: _____	Marca: _____											
Modelo: _____	Clase de Vehiculo: _____											
Chasis: _____	Kilometraje: _____											
Empresa de Seguros: _____	O.T.: _____											
Mecanico: _____												
<b>DETALLE DE INSPECCION</b>												
	<b>Correcto</b>	<b>Incorecto</b>	<b>Observaciones</b>									
<input type="checkbox"/> Frenos delanteros, estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Fuga de aire por los frenos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Reguladores de freno, estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Hoja de muelles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Barra estabilizadora, gomas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Estado de los amortiguadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<b>Inspección de ejes traseros:</b>												
<input type="checkbox"/> Nivel de aceite 1mer y 2do eje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Fugas externas, retenes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Fuga de aire por frenosy suspensión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Frenos traseros, estado, desgaste.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Hoja de Muelles, estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Barra estabilizadora, gomas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Reguladores de freno,estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Crucetas de cardan, inspección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Estado de los amortiguadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<b>Control de tablero de instrumentos y luces:</b>												
<input type="checkbox"/> Cuenta revoluciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									
<input type="checkbox"/> Velocimetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____									

Anexo N° 4: Check list parte 2

**FORMATO DE RECEPCION DE EQUIPO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
CHECK LIST**

**Empresa de Transportes Caipo**  
Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri  
Trujillo  
Tel: (044)384985  
Sitio: www.transportescaipo.com



FECHA	
Día	Mes

**DATOS DE LA UNIDAD**

Codigo: _____	Placa: _____
Año de Fabrica: _____	Marca: _____
Modelo: _____	Clase de Vehiculo: _____
Chasis: _____	Kilometraje: _____
Empresa de Seguros: _____	O.T.: _____
Mecanico: _____	

**DETALLE DE INSPECCION**

Inspección del motor:	Correcto	Incorecto	Observaciones
<input type="checkbox"/> Test breve de entrada y salida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Nivel de aceite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Nivel de líquido refrigerante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Niv. Fluído hidraulic dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Nivel de liq lavaparabrisas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Correa de alternador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Correa de b/b de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Correa de A/C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Fugas de aceite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Fugas de Combustible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Fugas de liq refrigerante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Fugas neumáticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Estado de filtro de aire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Estado de alternador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Estado de arrancador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Estado del turbo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Carga de compresora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Mangueras del intercooler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Estado de baterias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Funcionamiento de motor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<b>Inspección del embrague:</b>			
<input type="checkbox"/> Fugas del líquido de embrague.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/> Nivel de líquido de embrague.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____



Anexo N° 5 Formato De Orden De Trabajo Para Mantenimiento Preventivo

**FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**Empresa de Transportes Caipo**

Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri

Trujillo

Telefono: (044)384985

Sitio Web: www.transportescaipo.com



**ORDEN NO.**

<b>FECHA</b>		
Día	Mes	Año

Nombre taller autorizado: \_\_\_\_\_

Representate legal del taller: \_\_\_\_\_

Telefono taller: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Contrato No. \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN VEHÍCULO**

Placa: \_\_\_\_\_

Marca: \_\_\_\_\_

Codigo: \_\_\_\_\_

Año de Fabrica: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Chasis: \_\_\_\_\_

Empresa de Seguros: \_\_\_\_\_

Kilometraje: \_\_\_\_\_

Clase de Vehiculo: \_\_\_\_\_

**ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTORIZADAS\***

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\*Especificar las actividades de mantenimiento autorizadas previo diagnóstico y cotización realizada por el taller con el que se tiene contrato vigente.

**Responsable autorizado para recoger el vehículo del taller:**

Nombre Del Conductor: \_\_\_\_\_

Dependencia / oficina: \_\_\_\_\_

D.N.I.: \_\_\_\_\_

**Nota:** Esta orden de servicios de mantenimiento tiene validez por quince (15) días, a partir de la fecha de su expedición.

\_\_\_\_\_  
**FIRMA SUPERVISOR O INTERVENTOR:**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA PROFESIONAL DE APOYO**

Anexo N° 6 Formato De Acta De Salida Del La Unidad

<b>FORMATO DE ACTA DE SALIDA DEL LA UNIDAD</b>																	
<p><b>Empresa de Transportes Caipo</b> Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri Trujillo Telefono: (044)384985 Sitio Web: www.transportescaipo.com</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">ACTA NO.</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">FECHA</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Día</th> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Mes</th> <th style="width: 33%; padding: 2px;">Año</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ACTA NO.						FECHA			Día	Mes	Año			
ACTA NO.																	
FECHA																	
Día	Mes	Año															
<p>Ruta: _____</p> <p>Hora de Salida: _____</p> <p>Placa Unidad: _____</p> <p>Chofer a Cargo: _____</p>																	
<p>DOCUMENTACION PARA SALIDA</p> <p>Tarjeta de propiedad <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p>Revision tecnica <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p>SOAT <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p>Manifiesto de pasajeros <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p>	<p>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</p> <p>Botiquin <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p>Extintores <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p><input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p> <p><input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/></p>																
<p>PARADAS EXTRAS: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																	
<p>_____</p> <p><b>Firma del Conductor</b></p>	<p>_____</p> <p><b>Firma de Recepción de Secretaria</b></p>																

Anexo N° 7 Formato De Control Y Registro Del Consumo De Repuestos

**FORMATO DE CONTROL Y REGISTRO DEL CONSUMO DE REPUESTOS**

**Empresa de Transportes Caipo**

Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri

Trujillo

Telefono: (044)384985

Sitio Web: www.transportescaipo.com



**FORMATO NO.**

--

**FECHA**

Día	Mes	Año

Numero de placa: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Marca: \_\_\_\_\_

Año: \_\_\_\_\_

Fecha vencimiento revision tecnica: \_\_\_\_\_

Fecha vencimiento SOAT: \_\_\_\_\_

REPUESTO Y SUMINISTROS	FECHAS DE CAMBIO
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Jefe/Mantenimiento

\_\_\_\_\_  
Jefe/Logistica



Anexo N° 9 Formato De Registro Fallas

FORMATO DE REGISTRO DE FALLA											
<p><b>Empresa de Transportes Caipo</b> Calle Pumacahua 360 Urb. Rázuri Trujillo Telefono: (044)384985 Sitio Web: www.transportescaipo.com</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: black; color: white;">FECHA</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Día</th> <th style="width: 33%;">Mes</th> <th style="width: 33%;">Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	FECHA			Día	Mes	Año			
FECHA											
Día	Mes	Año									
<p>Cpacidador: _____ Tema: _____</p>											
<p>INFORMACIÓN VEHÍCULO</p>											
Placa: _____	Marca: _____										
Codigo: _____	Año de Fabrica: _____										
Modelo: _____	Chasis: _____										
Empresa de Seguros: _____	Kilometraje: _____										
Ubicacion: _____	Hora: _____										
<p>DESCRIPCION DE LA FALLA</p>											
<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>											
<p>_____</p> <p><b>Firma del Conductor</b></p>	<p>_____</p> <p><b>Firma de Recepción de Secretaria</b></p>										