



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE LAS ÁREAS DE
MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS
COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA AGRO
TRANSPORTES GONZALES S.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Katerine Lisbeth Cabanillas Uceda

Johan Jesus Leon Plasencia

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestros padres, Rosario y Manuel – Genaro y Blanca por siempre cuidarnos y mostrarnos el camino hacia la superación.

A nuestros hermanos y hermanas por brindarnos su apoyo incondicional.

A nuestros amigos por permitirnos aprender más de la vida a su lado y a todos aquellos que fueron piezas claves en nuestros caminos para llegar a donde estamos, muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y permitirnos llegar hasta aquí.

Agradecemos a PRONABEC por habernos permitido ser parte del programa Beca 18 y abierto las puertas a aún camino lleno de oportunidades. Así como también a todos los docentes que nos brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Nuestro agradecimiento también va dirigido al gerente propietario de la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L. por haber aceptado que se realice nuestra tesis en su prestigiosa empresa.

Para finalizar, también agradecemos a todos aquellos que fueron nuestros compañeros de clases durante todos los ciclos de la universidad ya que gracias a su amistad y apoyo moral han aportado gran valor a las ganas de seguir en nuestra carrera profesional.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ECUACIONES	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.1.1. Antecedentes de la Investigación	19
1.1.2. Bases Teóricas	22
1.1.3. Definición de Términos	36
1.2. Formulación del problema	39
1.3. Objetivos	39
1.3.1. Objetivo general	39
1.3.2. Objetivos específicos	39
1.4. Hipótesis	40
1.4.1. Hipótesis general	40
1.5. Variable	40
1.5.1. Variable Independiente	40
1.5.2. Variable Dependiente	40
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	41
2.1. Tipo de investigación	41
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	41
2.3. Procedimiento	41
2.4. Generalidades de la Empresa	43
2.4.1. Misión y Visión	44

2.4.2.	Organigrama.....	44
2.4.3.	Clientes:	46
2.4.4.	Proveedores	46
2.4.5.	Principales Productos o Servicios	46
2.5.	Diagnóstico de Problemáticas Principales	47
2.5.1.	Identificación de problemas e indicadores actuales	50
2.5.2.	Solución propuesta	56
CAPÍTULO III. RESULTADOS		99
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		101
4.1.	Discusión.....	101
4.2.	Conclusiones	108
4.3.	Recomendaciones.....	110
REFERENCIAS		111
ANEXOS		116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cobertura y capacidad de empresas peruanas por país destino _____	13
Tabla 2 Empresas de transporte de carga en ámbito nacional, según departamento de registro, 2016 - 2018 _____	15
Tabla 3 Parque Vehicular de Empresas del Servicio de Carga en ámbito nacional según departamento de registro, 2016 - 2018 _____	16
Tabla 4 Sector Agropecuario: Agosto 2019 _____	17
Tabla 5 Procedimiento de la elaboración de tesis _____	41
Tabla 6 Relación de unidades de carga _____	48
Tabla 7 Diagrama de Pareto del Área de Mantenimiento _____	52
Tabla 8 Diagrama de Pareto del Área de Logística _____	53
Tabla 9 Matriz de indicadores _____	55
Tabla 10 Costeo del producto principal (Viajes) _____	56
Tabla 11 Costos incurridos por no tener un mantenimiento preventivo _____	57
Tabla 12 Cálculo de indicadores del mantenimiento _____	57
Tabla 13 Procedimiento actual en mantenimiento _____	58
Tabla 14 Costo de lucro cesante _____	58
Tabla 15 Costo de mano de obra _____	59
Tabla 16 Costo total de la pérdida actual _____	59
Tabla 17 Costos incurridos en la falta de herramientas de ingeniería _____	60
Tabla 18 Horas requeridas y mano de obra extra _____	60
Tabla 19 Costo de pérdida en mano de obra externa _____	61
Tabla 20 Costeo del tiempo perdido en el área de logística. _____	61
Tabla 21 Costeo de la pérdida actual _____	62
Tabla 22 Costo del salario por hora del almacenero _____	62
Tabla 23 Costeo de la pérdida actual en cuanto a la falta de orden y limpieza _____	63
Tabla 24 Cálculo de disponibilidad después de la mejora _____	65
Tabla 25 Plan de mantenimiento preventivo en la empresa ATG _____	66
Tabla 26 Flujograma del mantenimiento preventivo _____	71
Tabla 27 Plan de capacitación para el área de mantenimiento _____	75
Tabla 28 ABC basado en el Costo _____	76

Tabla 29 ABC basado en el Consumo	78
Tabla 30 ABC basado en el Tiempo de espera	80
Tabla 31 Clasificación ABC priorizada	82
Tabla 32 Clasificación ABC priorizada en porcentaje	83
Tabla 33 Cantidad económica de pedido de productos "A"	84
Tabla 34 Costo por pedido	85
Tabla 35 Costo de inversión en materiales y repuestos	86
Tabla 36 Cronograma de capacitación ABC Y EOQ	88
Tabla 37 Tiempo óptimo para ubicar y entregar los materiales o repuestos	89
Tabla 38 Costeo de la mejora en la falta de orden y limpieza	89
Tabla 39 Cronograma del plan de capacitación 5S	90
Tabla 40 Costeo basado en el plan de mantenimiento preventivo	91
Tabla 41 Costo de depreciación en 4 años	91
Tabla 42 Costo de EPPS para ingeniero industrial	92
Tabla 43 Costo de inversión en contratar mano de obra	92
Tabla 44 Costo del plan de capacitación del mantenimiento preventivo	92
Tabla 45 Costeo de inversión en la estandarización de procesos de mantenimiento	92
Tabla 46 Costeo de inversión en el desarrollo de herramientas	93
Tabla 47 Costo de inversión en contratar mano de obra	93
Tabla 48 Costo de EPPS para mecánico	93
Tabla 49 Costeo de inversión en el área de logística.	94
Tabla 50 Costo de depreciación en 8 años	94
Tabla 51 Costo del plan de capacitación de la metodología 5S	95
Tabla 52 Costo del plan de capacitación de la metodología ABC Y EOQ	95
Tabla 53 Inversión en Materiales de tipo "A"	95
Tabla 54 Costos operativos	95
Tabla 55 Resumen de la inversión	96
Tabla 56 Requerimientos para el desarrollo de la Evaluación Económica	96
Tabla 57 Estado de Resultados	97
Tabla 58 Flujo de Caja	97
Tabla 59 Indicadores económicos (VAN, TIR Y PRI)	97
Tabla 60 Indicadores Económicos (BC)	98
Tabla 61 Resumen de los costos perdidos y su beneficio.	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación del PBI vs PBI sector Transporte _____	14
Figura 2. Tipos de Mantenimientos _____	24
Figura 3. Las seis grandes pérdidas y sus agrupaciones _____	25
Figura 4. Costos totales de mantenimiento _____	27
Figura 5. Pareto _____	30
Figura 6. Grafica de Pareto valor _____	30
Figura 7. Presentación de las 5s _____	34
Figura 8. Diagrama de flujo para la clasificación _____	35
Figura 9. Diseño de un Layout _____	36
Figura 10. Ubicación de la empresa ATG S.R.L _____	43
Figura 11. Organigrama de la empresa ATG S.R.L _____	45
Figura 12. Unidad de carga de ATG _____	48
Figura 13. Diagrama de Ishikawa N° 1 _____	50
Figura 14. Diagrama de Ishikawa N° 2 _____	51
Figura 15. Pareto del Área de Mantenimiento _____	53
Figura 16. Pareto del Área de Logística _____	54
Figura 17. Programa de mantenimiento _____	64
Figura 18. Gráfico ABC basado en el costo _____	77
Figura 19. Gráfico ABC basado en el consumo _____	79
Figura 20. Gráfico ABC basado en el tiempo de espera _____	81
Figura 21. Gráfico ABC priorizado _____	83
Figura 22. Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de la propuesta _	100
Figura 23. Disponibilidad _____	101
Figura 24. Costo actual y mejorado con la propuesta del plan de mantenimiento preventivo _____	102
Figura 25. Costo actual y mejorado de la propuesta de desarrollo de formatos de mantenimiento _____	103
Figura 26. Costo actual y mejorado del desarrollo de propuesta de estandarización de procesos de mantenimiento _____	104
Figura 27. Costo actual y mejorado de la propuesta de mano de obra _____	104

Figura 28. Costo actual y mejorado con la propuesta de una correcta de gestión de inventarios _____ 106

Figura 29. Costo actual y mejorado con la propuesta de orden y limpieza (5S) _____ 107

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Disponibilidad.....	25
Ecuación 2. Tiempo medio entre fallas	26
Ecuación 3. Tiempo medio para reparar.....	26
Ecuación 4. CT - EOQ.....	31

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general reducir los costos operativos en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L. de la ciudad de Trujillo mediante la propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística. Primero, 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 mejora en el área de mantenimiento mediante un Plan de Mantenimiento Preventivo, la estandarización de los procesos de mantenimiento, el desarrollo de formatos de mantenimiento, contratación de mano de obra y un cronograma de plan de capacitación. Así mismo, en el área de logística se desarrolló un plan de mejora en la gestión de los almacenes basado en el ABC, así como la aplicación de la metodología 5S y un cronograma de plan de capacitación para el ABC y 5S. Finalmente, tenemos la evaluación económica financiera del proyecto la cual obtuvo resultados positivos de sus indicadores, dando así un VAN de S/. 1,275,409.85, un TIR de 77.28%, un B/C de 2.5 y un PRI de 2.1 años, lo cual indica que el proyecto es rentable y viable.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, disponibilidad, costos operativos, ABC, 5S

ABSTRACT

The general objective of this work is to reduce operating costs in the company Agro Transportes Gonzales S.R.L. of the city of Trujillo through the improvement proposal in the maintenance and logistics areas. First, a diagnosis of the current situation of the company was carried out, the diagnosis was drawn up and the root causes identified by applying the Ishikawa Diagram. Subsequently, an improvement plan was made in the maintenance area through a Preventive Maintenance Plan, the standardization of maintenance processes, the development of maintenance formats, hiring of labor and a training plan schedule. Likewise, in the logistics area, a warehouse management improvement plan based on ABC was developed, as well as the application of the 5S methodology and a training plan schedule for ABC and 5S. Finally, we have the economic and financial evaluation of the project, which obtained positive results from its indicators, thus giving a NPV of S /. 1,275,409.85, an IRR of 77.28%, a B / C of 2.5 and a PRI of 2.1 years, which indicates that the project is profitable and viable.

Keywords: Preventive maintenance, availability, operating costs, ABC, 5S

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El avance de la tecnología ha permitido a muchas entidades económicas realizar operaciones de comercio tanto al interior como al exterior de su país, y en ambas situaciones cuando el vendedor y cliente no se encuentran en el mismo lugar estos dependen de las empresas de transporte para llevar a cabo sus actividades comerciales con éxito. Teniendo en cuenta el transporte de carga en el ámbito sudamericano según la Guía de Orientación al Usuario del Transporte Terrestre (2015), sabemos que la mayor cantidad de oferta de servicios se da para Ecuador y Bolivia, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1

Cobertura y capacidad de empresas peruanas por país destino

País	Empresas	Cobertura por tipo de unidades				Total	Capacidad Maxima (Ton)
		Camión	Remolque	Semiremolque	Remolcador		
Colombia	74	39	20	798	585	1,442	45,950
Ecuador	112	57	31	962	730	1,780	56,666
Bolivia	97	42	27	932	718	1,719	55,315
Venezuela	18	10	2	193	124	329	11,004

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

En consecuencia, la oferta de servicios de transporte constituye una condición necesaria para sostener el crecimiento económico de un país. La capacidad de movilización de carga del sector transporte, la calidad de sus servicios y el nivel de sus precios tienen una incidencia muy significativa sobre el total de la economía. En la siguiente figura se muestra cómo el PBI del sector transporte evoluciona de manera directamente proporcional con el PBI del Perú.

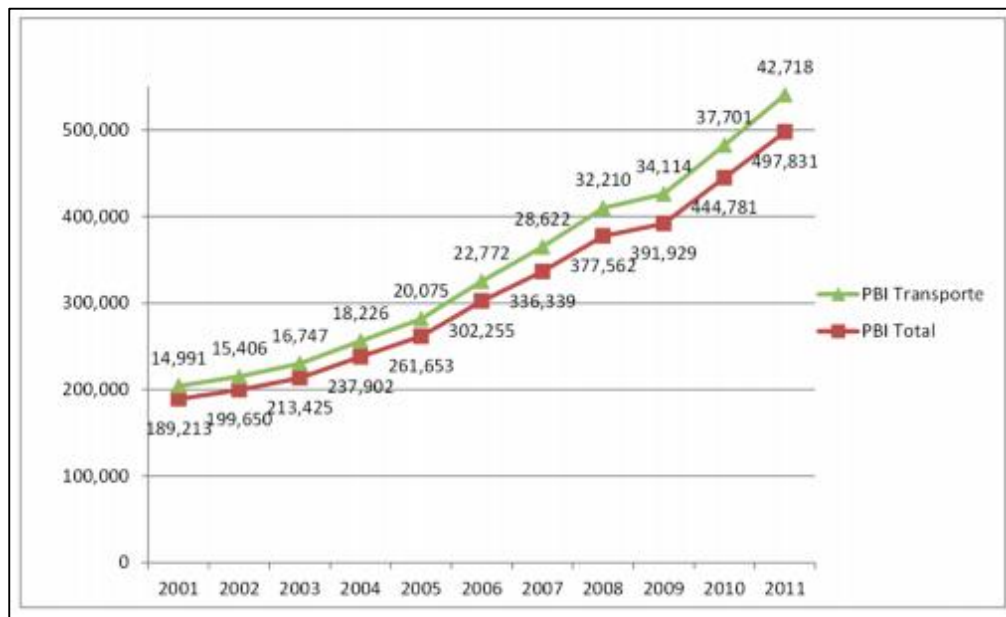


Figura 1. Evaluación del PBI vs PBI sector Transporte

Fuente: MTC

Según, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Producción Nacional (2019) “El subsector transporte creció en 2,02%, determinado por el avance del transporte por vía terrestre que creció 1,74%, con reportes positivos en transporte por carretera: pasajeros 2,41% y carga 0,77%” (p. 47).

Entre los años 2016 y 2018, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la Dirección General de Transporte Terrestre (DGTT) estimaron el número de empresas de transporte de carga en ámbito nacional, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2
*Empresas de transporte de carga en ámbito nacional,
según departamento de registro, 2016 - 2018*

DEPARTAMENTO	2016	2017	2018
TOTAL	106 077	115 156	123 746
Amazonas	349	355	424
Áncash	898	911	925
Apurímac	943	1 284	1 421
Arequipa	9 430	9 944	10 470
Ayacucho	1 337	1 453	1 573
Cajamarca	2 348	2 764	3 160
Cuzco	4 434	4 965	5 191
Huancavelica	18	32	45
Huánuco	1 588	1 880	2 088
Ica	2 426	2 524	2 603
Junín	4 186	4 181	4 170
La Libertad	6 869	7 106	7 505
Lambayeque	5 120	5 433	5 668
Lima	52 765	57 583	62 778
Loreto	6	6	6
Madre de Dios	821	852	879
Moquegua	481	505	554
Pasco	244	236	242
Piura	4 673	5 068	5 309
Puno	2 569	3 194	3 498
San Martín	1 175	1 336	1 474
Tacna	1 924	2 004	2 145
Tumbes	755	801	836
Ucayali	718	739	782

Fuente: MTC - DGTT

Elaboración: OGPP - Oficina de Estadística

Durante el año 2018 las empresas de carga de La Libertad representaron el 6% del total de las empresas a nivel nacional, así como también consiguieron un crecimiento de 9.26% durante el periodo que va desde el 2016 hasta el año 2018.

Asimismo, el MTC también nos muestra el Parque Vehicular de Empresas del Servicio de Carga en ámbito nacional según departamento de registro, 2016 – 2018, así como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3
*Parque Vehicular de Empresas del Servicio de Carga
en ámbito nacional según departamento de registro,
2016 - 2018*

DEPARTAMENTO	2016	2017	2018
TOTAL	277 422	287 938	305 795
Amazonas	500	521	613
Ancash	1 307	1 336	1 355
Apurímac	1 398	1 807	1 991
Arequipa	27 678	28 037	29 563
Ayacucho	2 611	2 792	2 814
Cajamarca	5 469	6 021	6 530
Callao	-	-	-
Cuzco	7 319	8 053	8 457
Huancavelica	18	33	47
Huánuco	2 406	2 776	3 018
Ica	5 241	5 278	5 274
Junín	7 502	7 334	7 083
La Libertad	19 271	19 436	20 044
Lambayeque	10 156	10 425	10 961
Lima	159 714	165 428	177 545
Loreto	8	8	8
Madre de Dios	1 384	1 397	1 469
Moquegua	1 024	1 007	1 103
Pasco	428	411	441
Piura	10 202	10 909	11 428
Puno	4 615	5 370	5 880
San Martín	2 405	2 733	3 008
Tacna	4 009	3 972	4 180
Tumbes	1 381	1 477	1 552
Ucayali	1 376	1 377	1 431

Fuente: MTC - DGTT

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

Durante el año 2018 los parques vehiculares de las empresas de carga de La Libertad representaron el 6.55% del total de las empresas a nivel nacional, así como también consiguieron un crecimiento de 4.01% durante el periodo que va desde el 2016 hasta el año 2018.

El crecimiento significativo del transporte de carga se debe principalmente al incremento de la demanda en los sectores de construcción, minería y agricultura, las cuales son actividades clave para el desarrollo económico de un país. El Instituto

Nacional de Estadística e Informática (2019) demuestra que el subsector agrícola ha tenido un incremento de 0.89% tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4
Sector Agropecuario: Agosto 2019

Sector Agropecuario: Agosto 2019 (Año base 2007)			
Sector	Ponderación	Variación porcentual 2019/2018	
		Agosto	Enero-Agosto
Sector Agropecuario	100,00	2,15	2,63
Subsector Agrícola	63,41	0,89	1,71
Subsector Pecuario	36,59	3,66	4,19

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

La Ley N° 27181 (Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre) y el Reglamento Nacional de Administración del Transporte, aprobado por D.S. N° 017-2009-MTC, regulan el servicio de transporte, entre las condiciones específicas de operación que debe cumplir el transportista para prestar el servicio de transporte de mercancías tenemos:

- No realizar en su vehículo el servicio de transporte de personas.
- Recepcionar en las condiciones pactadas, la mercancía entregada por el usuario.
- Cargar y/o descargar la mercancía en un lugar apropiado (No está permitido el uso de la vía pública para realizar de manera habitual estas actividades).
- Atender las indicaciones del remitente de la mercancía respecto al transporte de las mercancías.
- Llevar en cada viaje la guía de remisión y, en su caso, el manifiesto de carga.
- Sujetar, atar y proteger la mercancía con los elementos necesarios, así como efectuar su correcta estiba para evitar que se desplace o caiga del vehículo.

- Transportar mercancías con las señales o dispositivos de seguridad señalados en el RTRAN, el RNV y en el presente Reglamento.
- Obtener con anticipación la autorización especial de la autoridad vial responsable en caso deba transportar bienes cuyas dimensiones o peso superen los máximos establecidos por el RNV.
- Transportar las mercancías a su destino.
- Entregar las mercancías a los destinatarios señalados por el dador o generador de carga de acuerdo al contrato.

En la empresa AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L que se dedicada al transporte de carga por carretera viene presentando problemas en las áreas de mantenimiento y logística las cuales se detallan a continuación.

En el área de mantenimiento se pudo diagnosticar cuatro causas raíces. La primera es la falta de un plan de mantenimiento preventivo que tiene un costo de pérdida de S/. 709,844.02 al año y una disponibilidad de 84.65%. La segunda es la falta de un proceso de mantenimiento estandarizado que genera un costo de pérdida de S/. 31, 496,37 al año. La tercera es la falta de desarrollo de formatos de mantenimiento el cual ha generado una pérdida de S/. 112,080.63 al año. Finalmente, la cuarta es la falta de mano de obra, solo hay dos mecánicos y no logran cubrir todas las horas, llevando a que la empresa contrate mano de obra externa, generando un costo de pérdida de S/. 68,760 al año.

En el área de logística se identificaron dos causas raíces. La primera es la falta una correcta gestión de inventarios que ha ocasionado una pérdida de S/. 82,283.62 al año; y la segunda es la falta de orden y limpieza que ha generado un costo de pérdida de S/. 6,138.46 al año.

Por lo descrito anteriormente, se realizó la investigación titulada: “PROPUESTA DE MEJORA DE LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L”

1.1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1.1. Antecedente Internacional

Villanueva y Koenders (2005). Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia, en su tesis *Diseño del plan de mantenimiento para la empresa TSA, Transporte y Servicios a Flote LTDA*. Tiene como objetivo principal Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo, para la empresa TSA, Transporte y Servicios a Flote Ltda que le permita manejar con confiabilidad los remolcadores que posee garantizando el servicio que presta a los diferentes clientes con los que trabaja. Este pequeño trabajo de investigación se orientó a permitir manejar un Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), sobre los remolcadores que poseen, y de esta manera garantizar el servicio que presta a los diferentes clientes con los que trabaja. Realizando una exhaustiva investigación sobre los diferentes equipos que posee cada uno de estos remolcadores, creando un inventario, codificándolo y llenando su respectiva ficha técnica.

Vivas y Savinovich (2016). Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil, en su tesis *Proceso logístico de la empresa Transportes Viales S.A.*, presenta como objetivo principal analizar el proceso logístico de los transportes de carga pesada (contenedores), para optimización de recursos, a través del método de la observación, recolección de datos por medio de encuestas y entrevistas. Esta investigación pretende hacer una valoración de todas las partes

que intervienen durante el proceso de despachos, desde puertos hasta las bodegas de los clientes, con el propósito de puntualizar las fases más problemáticas al momento de los egresos de las cargas en puerto, y elaborar por parte de Transvialsa un proceso logístico más efectivo a través del control eficiente de unidades en todo el proceso de despachos, modernización de unidades y que cumplan con especificaciones técnicas para el ingreso en puerto y la organización de unidades para la entrega de contenedores vacíos en las Navieras.

1.1.1.2. Antecedente Nacional

Castañeda (2016). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú, en su tesis *PLAN de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A. Chiclayo*, tiene como objetivo principal elaborar un plan de mejora en la Gestión de Mantenimiento para reducir los costos de la empresa Transportes Chiclayo S.A. Las técnicas usadas para recolectar los datos, fueron observación, encuesta y entrevista, arrojando el análisis de éstas como problemas principales, que no existen políticas bien estructuradas para la gestión, inexistencia de un plan de mantenimiento, falta de compromiso en los trabajadores, y paradas constantes de la flota de buses. Esta investigación es importante porque brindará un aporte económico a la empresa de transportes Chiclayo S. A., impactando principalmente en la reducción de sus costos incrementando la rentabilidad de la empresa. Además, alargará la vida útil de los vehículos con el cual se evitarán gastos mayores por reparación.

Arpasi (2014). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, en su tesis *Mejora de métodos de la gestión logística para la empresa de transportes*

Turismo Express Internacional Sur Oriente S.R.L., Puno. Tiene como objetivo principal Proponer métodos para mejorar la gestión logística de la Empresa de Transportes y Turismo Express Internacional Sur Oriente, S.R.L., Puno, se utilizaron instrumentos de recolección de datos como registro de compras, ventas, inventarios y balance general. Como resultado final se logró estimar un monto de inversión, así como un flujo económico cuyo resultado fue positivo al lograr un VAN y un TIR favorables.

1.1.1.3. Antecedente Local

Acevedo y Ramirez (2018). Universidad Privada del Norte, Perú, en su tesis *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.* Presenta el siguiente objetivo principal 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.

Se concluyó 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%

Sánchez (2019). *Propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística para reducir costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C,* en la Universidad Privada del Norte. Esta investigación tiene como objetivo principal determinar el impacto de una mejora mediante la gestión de Mantenimiento y Logística sobre los costos operacionales en la empresa

Balanzas Universal S.A.C, es una investigación aplicada con diseño Pre-Experimental llegando a la siguiente conclusión principal:

Debido a que no hay un mantenimiento preventivo en la empresa en promedio se pierde S/ 1,155.06 soles mensual, para dar solución a este problema se propuso el desarrollo e implementación de TPM, esto ayudaría el aumento de la disponibilidad de los equipos y mejorar la economía de la empresa logrando reducir el costo inicial de S/ 1,155.06 soles hasta S/ 346.52 soles, alcanzando un beneficio mensual de S/ 808.54 soles. Así mismos, la empresa también presenta falta de limpieza y orden en el área de logística porque se obtuvo una pérdida de S/ 1,309.53 soles mensual, para solucionar este problema se propuso desarrollar la Metodología 5s logrando disminuir tiempos de búsqueda de los materiales significando una reducción de pérdidas en S/ 623.56 soles, alcanzando un beneficio mensual de S/ 685.95 soles.

1.1.2. Bases Teóricas

1.1.2.1.Mantenimiento

1.1.2.1.1. Tipos de mantenimiento

Rodríguez, Bonet y Pérez (2013), mencionan que “el mantenimiento en flotas de transporte agrícola tiene una importancia extraordinaria ya que se ha demostrado por estadísticas mundiales que una de las principales causas de los accidentes de este tipo de flota se debe al deficiente mantenimiento” (p. 66). Sin embargo, cabe resaltar la gran diferencia entra las definiciones de los 2 tipos de mantenimiento en cuestión, el primero y más usual, el mantenimiento correctivo Medrano y González (2017) lo describen como “el conjunto de acciones encaminadas a reparar las averías o fallas que se presentan en los equipos o en las instalaciones de la empresa cuando estas

han perdido operatividad y es necesario detener la maquina o instalación dañada” (p. 28). Y, por otro lado, esta Guerrero (2015) definiendo al mantenimiento preventivo como:

La acción de efectuar las tareas de reemplazo o reparación antes de que las averías sucedan para así dar tiempo a solventarlas sin afectar al servicio e integridad de la instalación. La frecuencia con la que se realizan este tipo de actividades puede estar programada y dependerá fundamentalmente del estado y de la vida útil del elemento en cuestión. (p. 35).

Claramente existe una gran diferencia entre las definiciones de ambos tipos de mantenimiento, pero no termina allí. Es evidente que el mantenimiento preventivo busca ir más allá de solo una reparación anticipada a la falla, pues lo que busca en realidad es incrementar la disposición de los equipos para hacer frente a la demanda de la empresa y a la vez incrementar el tiempo de vida de los mismos. Alavedra, Gastelu, Méndez, Minaya, Pineda, Prieto, Ríos y Moreno (2016) sostienen que la “disponibilidad de un equipo o sistema es una medida que nos indica cuánto tiempo está funcionando ese equipo o sistema operativo respecto de la duración total durante el periodo en el que se desea que funcione”. (p. 13)

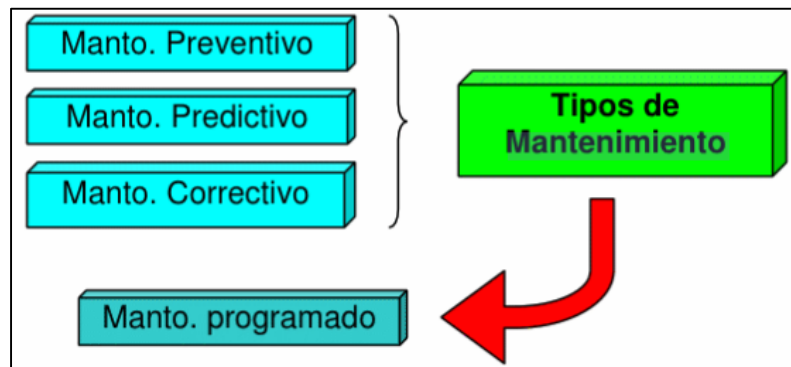


Figura 2. Tipos de Mantenimientos

Fuente: Libro por Juan Gonzáles Paya.

1.1.2.1.2. 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

1.1.2.1.3. 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
- 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

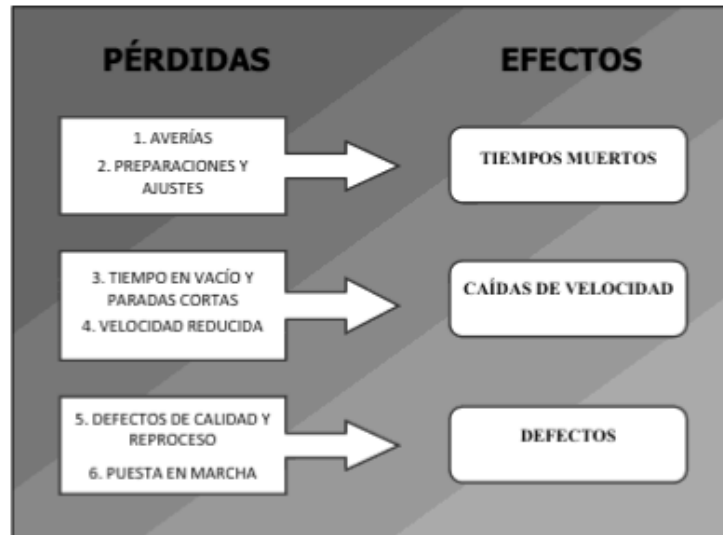


Figura 3. Las seis grandes pérdidas y sus agrupaciones

Fuente: Libro por Lluís Cuatrecasas Arbós

1.1.2.1.4. Indicadores de Mantenimiento

Según, Renovetec por García nos muestra los siguientes indicadores:

- **Disponibilidad total:**

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$$

Ecuación 1. Disponibilidad

- **MTBF:** Tiempo medio entre fallas

NOIT: número de ítems

HROP: tiempo total del funcionamiento de un conjunto de ítems.

\sum NTMC: Número total de fallas detectadas en esos
ítems

$$MTBF = \frac{NOIT * HROP}{\sum NTMC}$$

Ecuación 2. Tiempo medio entre fallas

- **MTTR:** Tiempo medio para reparar

\sum HTMC: Tiempo total de intervención correctiva de
un conjunto de ítems con fallas.

\sum NTMC: Número total de fallas detectadas en esos
ítems

$$MTTR = \frac{\sum HTMC}{\sum NTMC}$$

Ecuación 3. Tiempo medio para reparar

Según, Navarro, Pastor, y Mugaburu (1997) nos hablan acerca de los costos
fijos, variables, financieros y de fallo del mantenimiento:

“Estos costes fijos de mantenimiento están compuestos, principalmente, por la
mano de obra y materiales necesarios para realizar el mantenimiento
preventivo, predictivo y hard time, así como todo el gasto originado por el
engrase de las máquinas” (p, 39).

“Estos costes tienen la peculiaridad de ser proporcionales a la producción
realizada. Podemos destacar los de embalajes, portes, mano de obra directa,
materias primas, energía, etc. y los costes variables de mantenimiento” (p, 40).

“Dentro de estos gastos financieros debe tenerse también en cuenta el coste que
supone tener ciertas instalaciones o máquinas duplicadas para obtener una
mayor disponibilidad. En determinadas circunstancias que se obliga a una

disponibilidad total, es necesario montar en paralelo una máquina similar que permita la reparación de una de ellas mientras la otra está en funcionamiento. El coste de esta duplicidad suele olvidarse en el cómputo de los gastos de mantenimiento, pero debe tenerse en cuenta dado que el motivo de su presencia es el aumento de la disponibilidad y este concepto es responsabilidad de mantenimiento.” (p, 40-41).

“El coste de fallo se refiere al coste o pérdida de beneficio que la empresa soporta por causas relacionadas directamente con mantenimiento. Normalmente, este concepto no suele tenerse en cuenta cuando se habla de los gastos de mantenimiento, pero su volumen puede ser incluso superior a los gastos tradicionales (costes fijos, variables y financieros) vistos anteriormente.” (p, 41).

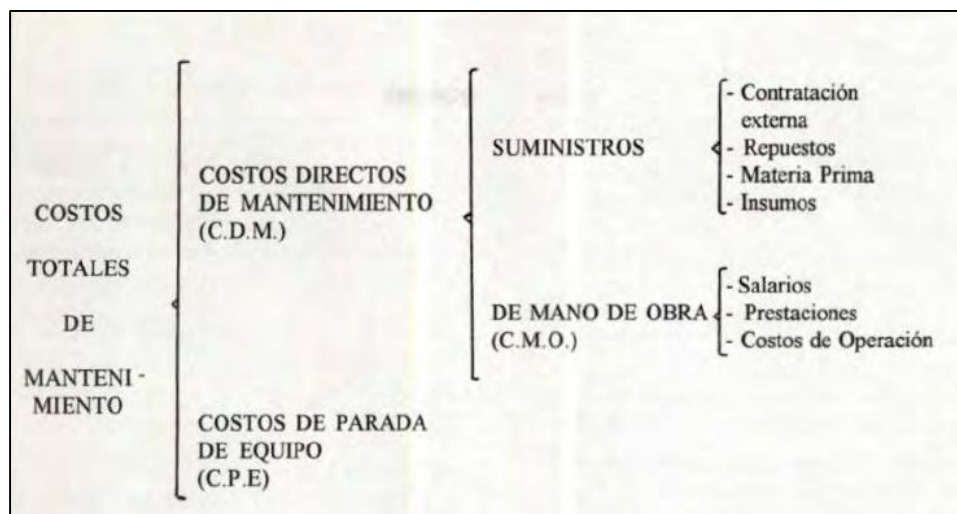


Figura 4. Costos totales de mantenimiento

Fuente: Manual por Ing. Camilo Bolero G.

1.1.2.2. Logística

Según, Brenes (2015) menciona que

La logística es la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro que planea, lleva a cabo y controla el flujo directo e inverso

y el almacenamiento de bienes y servicios de forma eficaz y eficiente, así como la información relacionada con estos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los clientes. (p. 8).

1.1.2.2.1. Metodología ABC

“ABC son las siglas en inglés de “Activity Based Costing” que en español significa Costeo Basado en Actividades, siendo esta una metodología para asignar los costos y gastos de una empresa” (Carrión, 2005, p. 48).

Al hablar de Costeo Basado en Actividades, Cuervo, Osorio y Duque (2013) sostienen que:

El ABC surge con la finalidad de mejorar la asignación de recursos a cualquier objeto de costos (producto, servicio, cliente, mercado, dependencia, proveedor, etc.), y mide el desempeño de las actividades que se ejecutan en una empresa y los costos de los productos o servicios a través del consumo de las actividades. (p. 66).

Atox Sistemas de Almacenaje (2017) menciona que:

El análisis ABC consiste en aplicar el principio de Pareto o regla 80/20 para segmentar entidades (productos, clientes, proveedores, etc.). Típicamente se aplica en el ámbito del almacén para clasificar el inventario según su importancia. Aunque se pueden seguir diferentes criterios (según cada almacén y tipos de mercancía que manejen), un criterio típico es el valor de inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su coste unitario.

Cuando hablamos de la Metodología ABC, Aceves (2017) sostiene que:

1. **Artículos A.** Los productos más importantes debido a que son los que más se venden, los más urgentes y los que más se usan. Por lo general, son los que mayores ingresos dan a la empresa y representan 80% de las ventas.
2. **Artículos B.** Mercancías de importancia secundaria. Representan el 15% de las ventas.
3. **Artículos C.** Productos que carecen de importancia, ya que la mayoría de las veces cuesta más dinero tenerlos en el almacén que el beneficio que aportan. Representan el 5% de las ventas. Después de conocer lo que hace el método ABC en logística, se puede concluir que es un sistema completo y que ayuda a resolver problemas de distribución de costos, principal síntoma de las empresas en un entorno altamente automatizado.

Brenes (2015), nos habla sobre la clasificación del sistema ABC:

El sistema de clasificación ABC parte de la Ley de Pareto, consistente en una ley económica que establece que, en un almacén, el 20 % de los artículos representan el 80 % del valor total. Por lo tanto, si se controla ese 20% de artículos, se gestionará el 80 % del valor del almacén.

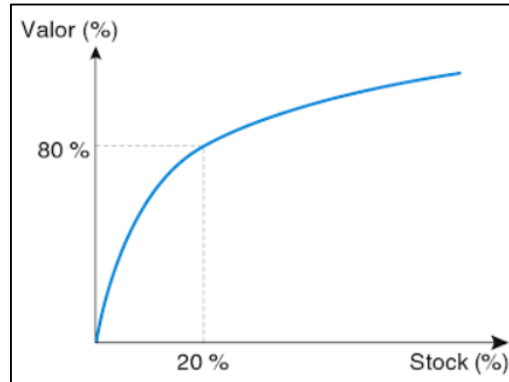


Figura 6. Pareto

Fuente: Técnicas de almacén

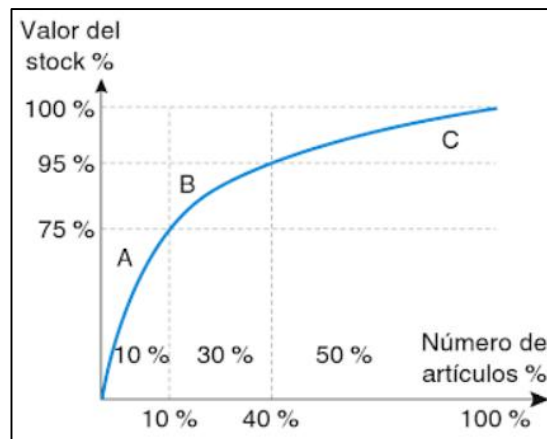


Figura 5. Grafica de Pareto valor

Fuente: Técnicas de almacén

Costo total de E.O.Q

Según Robusté, F. (2005), hace mención que el modelo EOQ pertenece al sistema Q de política de inventario y es, a pesar de su sencillez, de gran utilidad. El modelo EOQ supone que la demanda, el tiempo de abastecimiento y todos los costes relevantes son conocidos y son constantes en el tiempo (determinista). Además, no permite rotura de stock – lo cual es razonable ya que se conocen la demanda y el tiempo de abastecimiento – y el pedido completo se recibe al mismo tiempo.

$$CT(Q) = \frac{D}{Q} * S + \frac{I * C * Q}{2}$$

Ecuación 4. CT - EOQ

Dónde:

- CT(Q): costes totales anuales del inventario en función de la cantidad de pedido Q
- Q: tamaño de cada pedido de reabastecimiento (en unidades)
- D: demanda anual (en unidades de demanda)
- S: coste de adquisición (€/pedido)
- C: valor de cada unidad mantenida en inventario (€/unidad)
- I: coste de mantenimiento, como porcentaje anual sobre C

1.1.2.2.2. Metodología 5s

Las operaciones de Organización, Orden y Limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:

Según, Kailean Consultores (2017) nos muestra las 5 fases para realizar la implementación 5s.

1. Seiri (separar): se trata de diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios presentes en un lugar de trabajo, y eliminar estos últimos. Beneficios: Preparar el lugar de trabajo para que sea más seguro y productivo, tener más

espacio, y eliminar los problemas ocasionados por la acumulación de elementos innecesarios.

2. Seiton (ordenar): consiste en disponer de forma ordenada los elementos que hemos clasificado como necesarios, de modo que se puedan encontrar con facilidad. “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Beneficios: desarrolla las condiciones para que cualquier elemento pueda ser localizado por cualquier persona de forma rápida y en el momento necesario.
3. Seiso (limpiar): mantener limpios los elementos de trabajo, las máquinas y los espacios. “No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia”. También se la considera como una actividad fundamental para detectar problemas que antes estaban ocultos por el desorden y la suciedad. Beneficios: reduce costes por daño de materiales y equipos, reduce riesgos de accidentes, crea un hábitat laboral agradable que influye en la motivación y en la productividad.
4. Seiketsu (estandarizar): normalizar y mantener las condiciones de los tres pasos anteriores con el uso de la gestión visual, codificaciones, señalización, etc. Beneficios: el proceso de estandarización ayuda a que se mantengan y practiquen las primeras 3S y facilita la detección de anomalías.

5. Shitsuke (mantener): construir autodisciplina y convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la organización y la limpieza en el lugar de trabajo. Esta será la “S” más difícil de alcanzar e implementar por culpa de la resistencia al cambio.

Mientras las tres primeras fases son operativas, la cuarta fase tiende a mantener el estado alcanzado en las anteriores, y la quinta fase permite adquirir el hábito de su práctica y mejora continua en el trabajo.

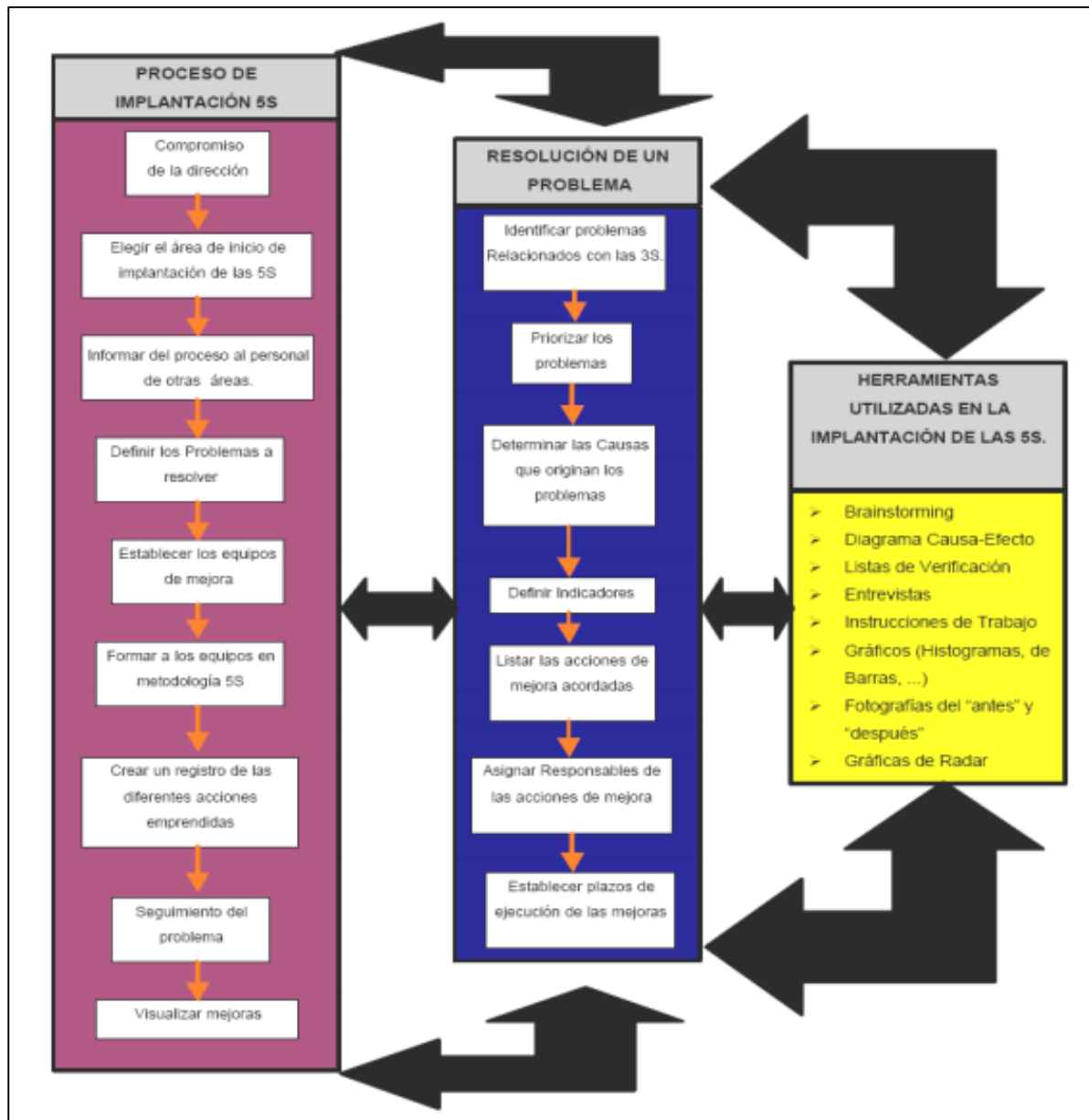


Figura 7. Presentación de las 5s

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander



Figura 8. Diagrama de flujo para la clasificación

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander

1.1.2.2.3. Layout

Un diseño de layout de almacenes facilita la rapidez de encontrar un producto, la precisión de los mismos y la colocación de existencias, todo esto como objetivo de conseguir ventajas competitivas y ser más eficientes dentro de la organización. Además, un layout debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan.

Según, Stock Logistic (2015) un layout se puede aplicar en diferentes áreas de una entidad, como:

- **Zona de recepción:** Aquí se realizan diferentes labores como la identificación y clasificación interna de los productos para su posterior ubicación en la zona de almacenamiento.
- **Zona de almacenamiento:** Es el área del almacén destinada al depósito propiamente dicho de los productos. Se deberá garantizar una correcta localización, así como un layout funcional que permita acceder a la mercancía con facilidad.

- **Zona de preparación de pedidos:** Es el área en el que se transfiere la mercancía desde las unidades superiores de almacenamiento a otras más pequeñas que comprendan el pedido final que salda de los almacenes.
- **Zona de expedición o despacho:** Las diferentes unidades procesadas en el área de preparación se consolidan, embalan y etiquetan en esta zona para ser cargadas en el medio de transporte pertinente. Como en el caso de la zona de recepción, su ubicación respecto a los muelles será fundamental para mejorar la eficiencia de nuestro almacén logístico.
- **Zonas auxiliares:** Son las zonas de nuestra plataforma logística que, pese a no estar dedicadas expresamente al almacenaje o manipulación de los productos, son necesarias para su buen funcionamiento: oficinas, áreas para el personal, vestuarios, etc.

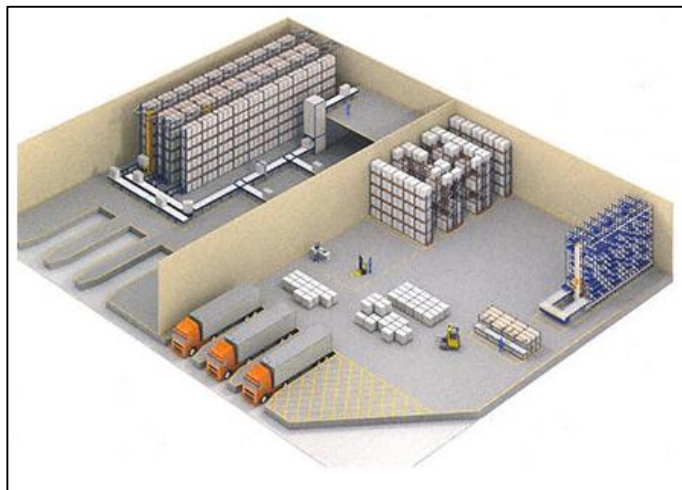


Figura 9. Diseño de un Layout

Fuente: Mecalux Esmena

1.1.3. Definición de Términos

1.1.3.1. Mantenimiento

- 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 logísticas, 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.
- Falla: Hace referencia a un defecto, falta o incumplimiento. Defecto material o deficiencia en el funcionamiento de una cosa.
- MTBF: Es el tiempo medio entre fallas.
- MTTF: Es el tiempo medio que transcurre para que se produzca una falla funcional.
- 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.).

1.1.3.2. Logística

- 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.
- 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 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.

- 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.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística sobre los costos operativos en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L. de la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística sobre los costos operativos en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L. de la ciudad de Trujillo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de mantenimiento
- Diseñar un Plan de mantenimiento Preventivo para las unidades de transporte.
- Aplicar formatos de mantenimiento, estandarizar su proceso y reducir la mano de obra de externa en la empresa.
- Diagnosticar la situación actual del área de logística.
- Establecer un sistema de gestión de inventarios con ABC.
- Aplicar la metodología 5s.
- Determinar la variación de los costos operativos de las áreas de mantenimiento y logística.
- Realizar la evaluación económica financiera del impacto.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora de las áreas de mantenimiento y logística reduce los costos operativos en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L de la ciudad de Trujillo.

1.5. Variable

1.5.1. Variable Independiente

- Propuesta de mejora en el área de Mantenimiento
- Propuesta de mejora en el área de Logística

1.5.2. Variable Dependiente

- Costos operativos en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por su naturaleza: Investigación basada en ciencia formal.

Por su diseño: Investigación diagnóstica y propositiva.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Se realiza el diagnóstico de la empresa con la finalidad de determinar las causas raíces de los problemas encontrados en el área de Mantenimiento, para ello se hace uso del diagrama Ishikawa, matriz de priorización y diagrama de Pareto. La propuesta de implementación se diseña a partir de las causas raíces encontradas en la etapa diagnosticada, para lo cual hacemos uso de las herramientas de gestión de la Ingeniería

2.3. Procedimiento

Tabla 5

Procedimiento de la elaboración de tesis

FASES DE ESTUDIO	PROCEDIMIENTO
Diagnóstico actual	Para el desarrollo de esta fase del presente proyecto de tesis, se desarrolló las siguientes herramientas: <ul style="list-style-type: none">- Diagrama Ishikawa: Identificación de las causas raíces del problema.- Encuesta: Se aplicó a veinte colaboradores de la empresa ATG S.R.L.- Matriz de priorización: Ordenar las causas raíces de mayor a menor

- Pareto: Determinación del 80% de los problemas que son originados por el 20% de las causas.
- Matriz de indicadores: Para cada una de las causas raíces involucradas, se desarrollaron indicadores que permitirán monetizar las pérdidas de la empresa.

Solución	Se desarrolla las metodologías, herramientas y técnicas de Ingeniería Industrial para la mejora de las áreas de Mantenimiento y Logística con el objetivo de reducir los elevados costos operativos que la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L.
Propuesta	
Evaluación Económica Financiera	Para llevar a cabo la evaluación económica financiera, en primera instancia se realizó un presupuesto de la propuesta de mejora, posteriormente un flujo de caja proyectado y finalmente se calculó el VAN, TIR, ROI y la relación Beneficio Costo.

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Generalidades de la Empresa

Agro Transportes Gonzáles SRL posee una amplia y reconocida trayectoria a nivel nacional por su prestigio, responsabilidad y excelente calidad de sus servicios. Su reconocida experiencia a lo largo de 19 años le ha permitido consolidarse dentro a nivel nacional como uno de los principales transportadores de carga pesada, abarcando su radio de operaciones mayormente en la zona norte del país (Piura, Lambayeque, San Martín, La Libertad y Ancash), y en menor proporción en las zonas centro y sus (Lima, Huancavelica, Cuzco, Puno y Madre de Dios).

- **Nombre comercial:** ATG S.R.L.
- **RUC:** 20440223207
- **Fecha de inicio de actividades:** 23/10/2001
- **Estado:** ACTIVO
- **Actividades económicas:**

Principal - CIU 60230 - TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA.

- **Ubicación:** Villa del mar Mz: a, Lote. 13 Urb. Santo Tomas (al costado de chimu agropecuaria) La libertad - Trujillo – Huanchaco



Figura 10. Ubicación de la empresa ATG S.R.L

Fuente: La empresa

2.4.1. Misión y Visión

- Misión

Ser líderes en el rubro de Transporte de carga por carretera a nivel nacional e internacional, al mismo tiempo ser reconocidos por la excelencia en la prestación de nuestro servicio, demostrando las mejores relaciones con nuestros clientes, destacándonos por nuestra seriedad, puntualidad y responsabilidad en el manejo de la mercadería.

- Visión

Ser una empresa de transporte de carga por carretera, con el propósito de transportar todo tipo de mercadería, a fin de prestar el mejor servicio para su comercialización satisfaciendo las necesidades del consumidor final, administrando recursos de tipo técnico, financiero y humano para la prestación del servicio, contando no solo con el mejor capital humano, sino con la tecnología de punta y seguridad que ésta amerite.

2.4.2. Organigrama

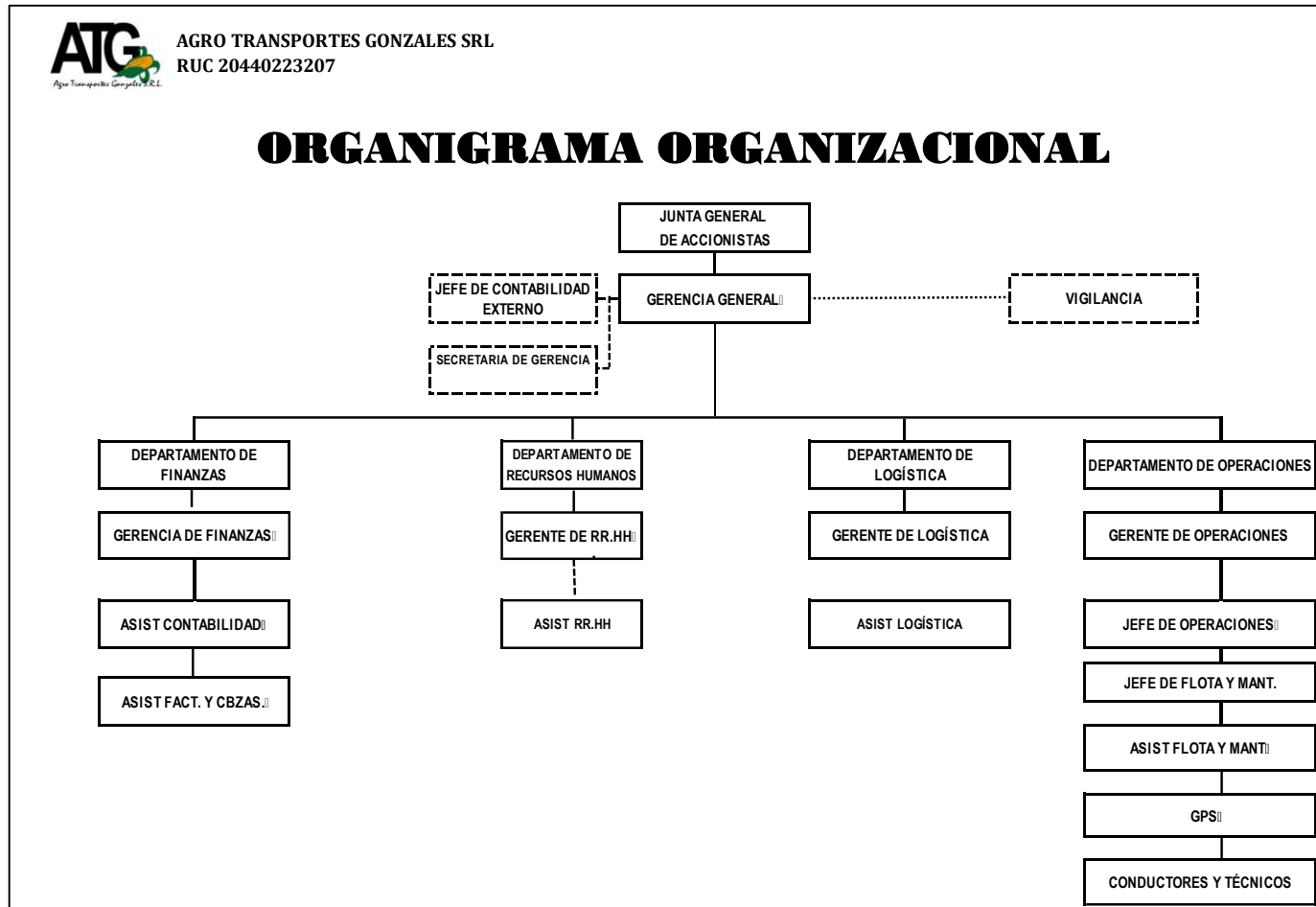


Figura 11. Organigrama de la empresa ATG S.R.L

Fuente: La empresa

2.4.3. Clientes:



Bacvus

alicorp

RANSANSA



2.4.4. Proveedores

- Inversiones Agrícolas Hidalgo E.I.R.L.
- Motored S.A
- DSD Representaciones S.A.C
- Import. Orbegozo Romero S.A.C
- Alexandra Oil S.A.C

2.4.5. Principales Productos o Servicios

- TRANSPORTE DE CARGA PESADA

- Transporte de GRANOS (Trigo, cebada, sorgos, soya, azúcar a granel, y otros).
- Transporte de CARGA SECA (Harina de pescado, azúcar embolsada, alimento balanceado, alimentos de camarón, harina de pan, pimientos, víveres y además productos agroindustriales para exportación).
- Transporte ESPECIAL (Transporte en cama baja y transporte de aves vivas y beneficiadas en camiones frigoríficos).

2.5. Diagnóstico de Problemáticas Principales

Con más de 19 años de trayectoria ATG ha logrado ganarse un buen lugar en el rubro del transporte de carga pesada por carretera, pero este puesto también ha generado una gran demanda que requiere de una eficiente gestión de los recursos, sobre todo en 2 áreas fundamentales como lo son el mantenimiento y la logística.

En el área de mantenimiento: la falta de un plan de mantenimiento preventivo eleva la cantidad de unidades paradas por fallas; por otro lado, la ausencia de herramientas de ingeniería, tales como los registros de fallas de los vehículos elevan el tiempo de diagnóstico; la falta de procedimientos eleva los tiempos de espera para tomar decisiones rápidas en los tiempos oportunos; y por último, la falta de un plan de capacitación para los operarios en el área de mantenimiento no permite sacar el máximo potencial de los mismos.

Por otro lado, en el área de logística identificamos que el asistente no sabe cuáles son los productos más importantes del almacén, así como tampoco sabe cuánto pedir es por eso que no se tiene algunos materiales que son necesarios en la reparación de las unidades de carga, también el almacenero se demora mucho tiempo al ubicar los materiales o repuestos, así como al momento de entregar a los que necesitan.



Figura 12. Unidad de carga de ATG

Fuente: La empresa

Tabla 6
Relación de unidades de carga

ITEM	PLACA	CLASE	MODELO	MARCA
1	AEX-924	REMOLCADOR	CXU613E	MACK
2	AEX-939	REMOLCADOR	CXU613E	MACK
3	AEY-900	REMOLCADOR	CXU613E	MACK
4	AEY-943	REMOLCADOR	CXU613E	MACK
5	AEY-948	REMOLCADOR	CXU613E	MACK
6	AFC-943	REMOLCADOR	T460	KEMWORTH
7	B6N-810	REMOLCADOR	9200I SBA 6X4	INTERNATIONAL
8	B6N-811	REMOLCADOR	9200I SBA 6X4	INTERNATIONAL
9	F6J-756	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
10	F6K-709	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
11	F6K-761	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
12	F6K-889	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
13	F8B-936	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
14	F9C-760	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL

15	F9C-936	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
16	F9Y-790	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
17	F9Z-768	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
18	F9Z-854	REMOLCADOR	7600 SBA 6X4	INTERNATIONAL
19	T2J-827	REMOLCADOR	T800	KEMWORTH
20	T2K-800	REMOLCADOR	T800	KEMWORTH
21	T2P-883	REMOLCADOR	FH6X4T	VOLVO
22	T2P-884	REMOLCADOR	FH6X4T	VOLVO
23	T3A-880	REMOLCADOR	T800	KEMWORTH
24	T3S-805	REMOLCADOR	M2112	FREIGHTLINER
25	T3S-807	REMOLCADOR	M2112	FREIGHTLINER

Fuente: Elaboración propia

2.5.1. Identificación de problemas e indicadores actuales

a) Diagrama de Ishikawa N°1

En el presente diagrama se logró determinar 6 causas raíces en base a los distintos problemas en el área de mantenimiento.

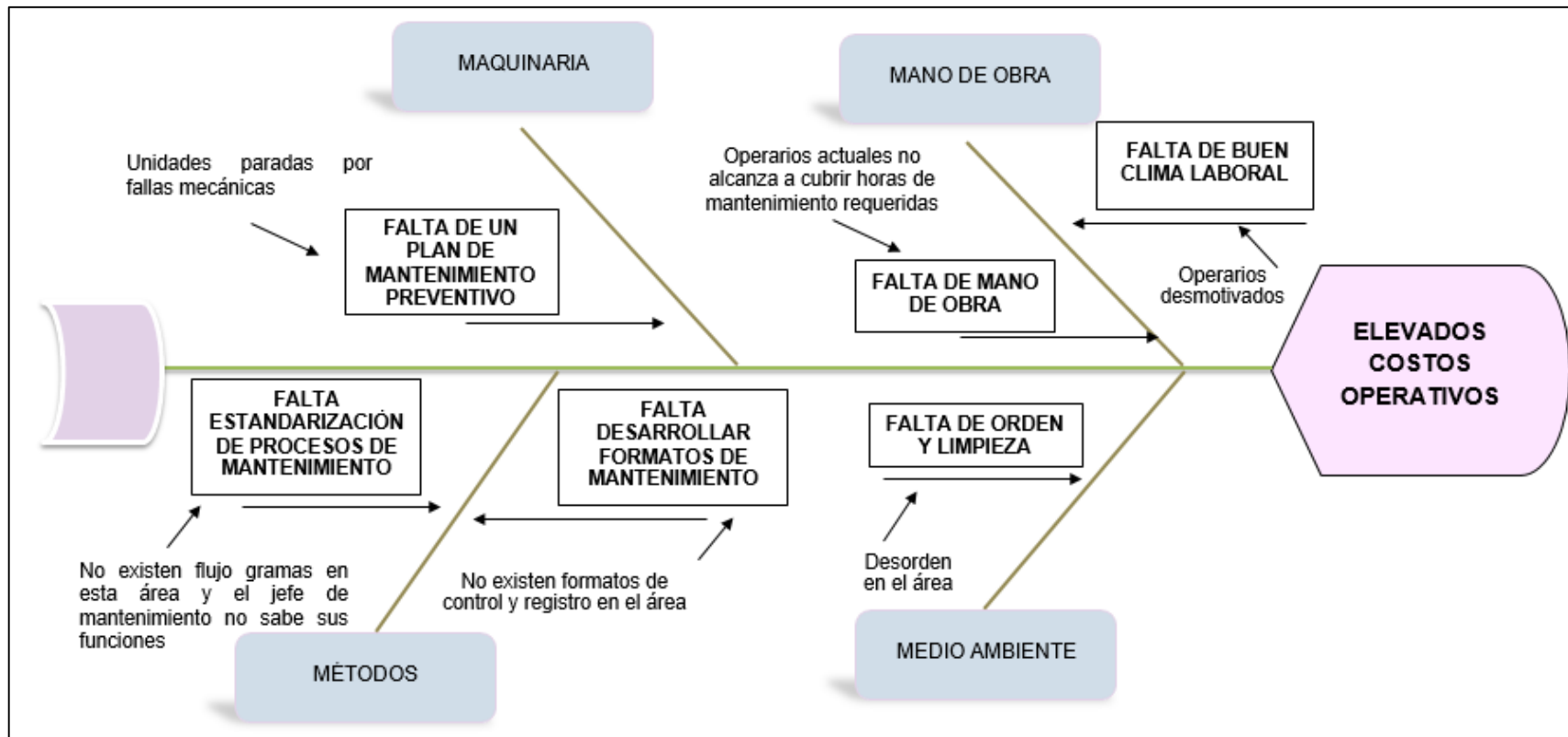


Figura 13. Diagrama de Ishikawa N° 1

Fuente: Elaboración propia

b) Diagrama de Ishikawa N°2

En el presente diagrama se logró determinar 5 causas raíces en base a los distintos problemas en el área de logística

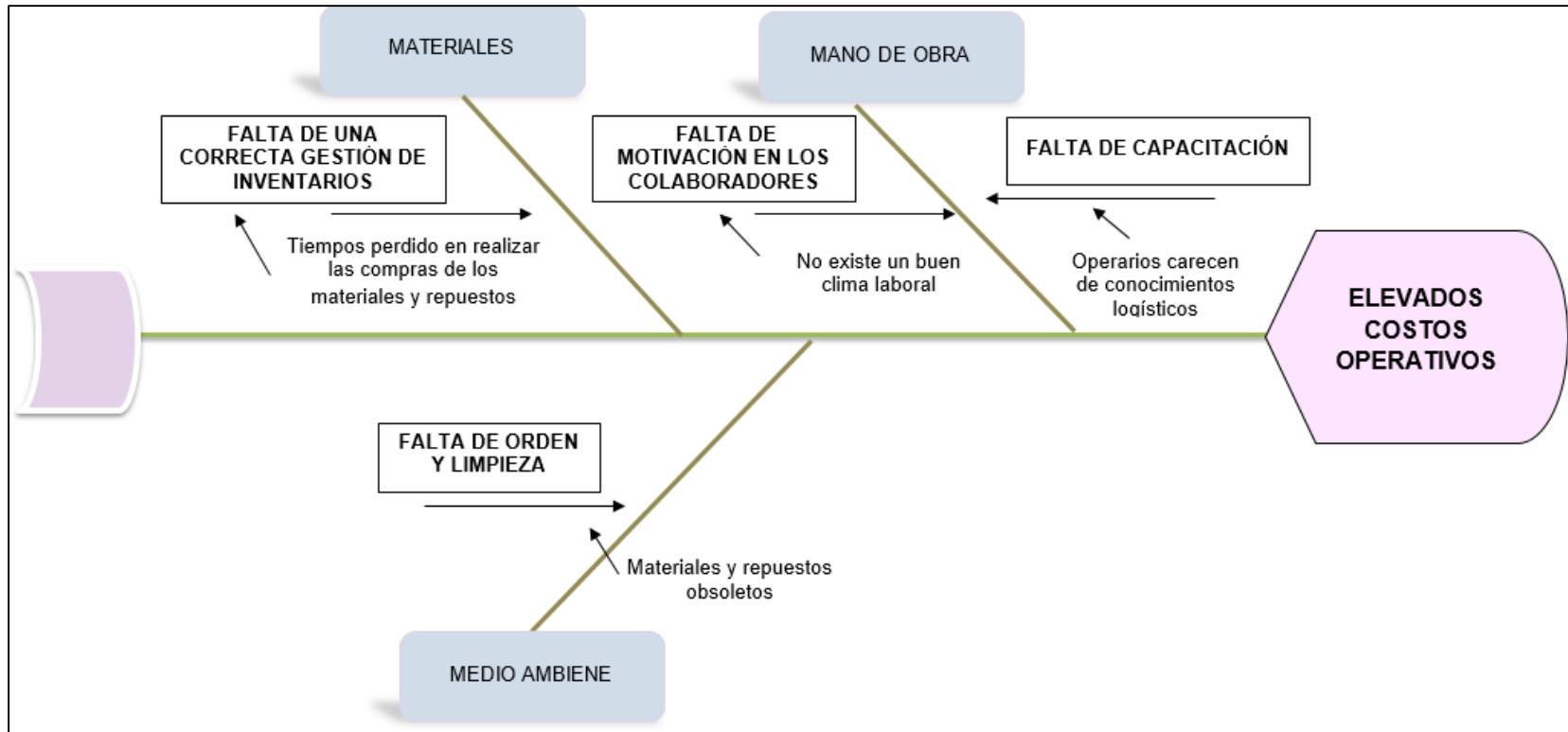


Figura 14. Diagrama de Ishikawa N° 2

Fuente: Elaboración propia

c) **Diagrama 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 7
Diagrama de Pareto del Área de Mantenimiento

PROBLEMAS OBSERVADOS	FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	ACUMULADO	% ACUMULADO	80-20
C1: Falta de un plan de mantenimiento preventivo	30	22.22%	30	22.22%	80%
C4: Falta de estandarización de procesos de mantenimiento	28	20.74%	58	42.96%	80%
C5: Falta desarrollar formatos de mantenimiento	26	19.26%	84	62.22%	80%
C3: Falta de mano de obra	21	15.56%	105	77.78%	80%
C6: Falta de orden y limpieza	16	11.85%	121	89.63%	80%
C2: Falta de buen clima laboral	14	10.37%	135	100.00%	80%
	135	100.00%			

Fuente: Elaboración Propia

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

- **C1:** Falta de un plan de mantenimiento preventivo
- **C4:** Falta de estandarización de procesos de mantenimiento
- **C5:** Falta desarrollar formatos de mantenimiento

- **C3:** Falta de mano de obra

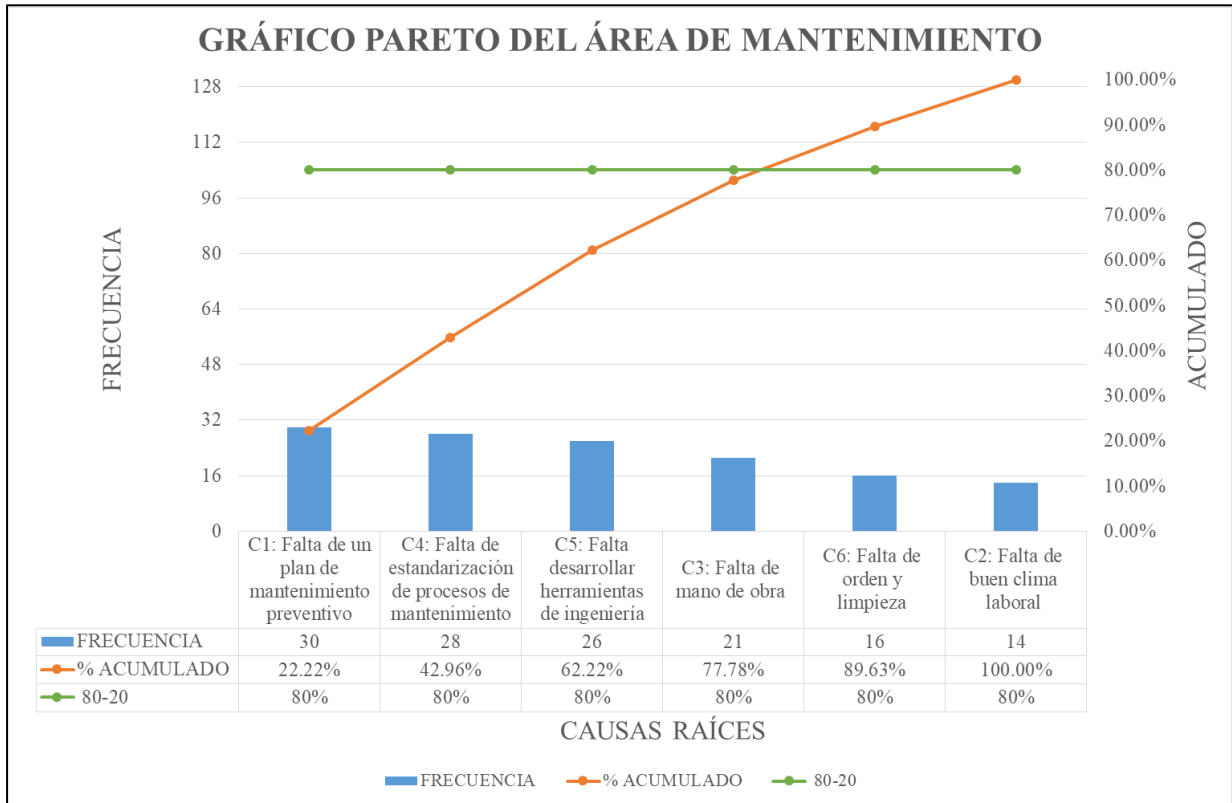


Figura 15. Pareto del Área de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8
Diagrama de Pareto del Área de Logística

PROBLEMAS OBSERVADOS	FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	ACUMULADO	% ACUMULADO	80-20
C1: Falta de una correcta gestión de inventarios	26	36.62%	26	36.62%	80%
C4: Falta de orden y limpieza	22	30.99%	48	67.61%	80%
C2: Falta de motivación a los colaboradores	12	16.90%	60	84.51%	80%

C3: Falta de capacitación 11 15.49% 71 100.00% 80%

71 100.00%

Fuente: Elaboración Propia

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

- **C1:** Falta de una correcta gestión de inventarios
- **C4:** Falta de orden y limpieza

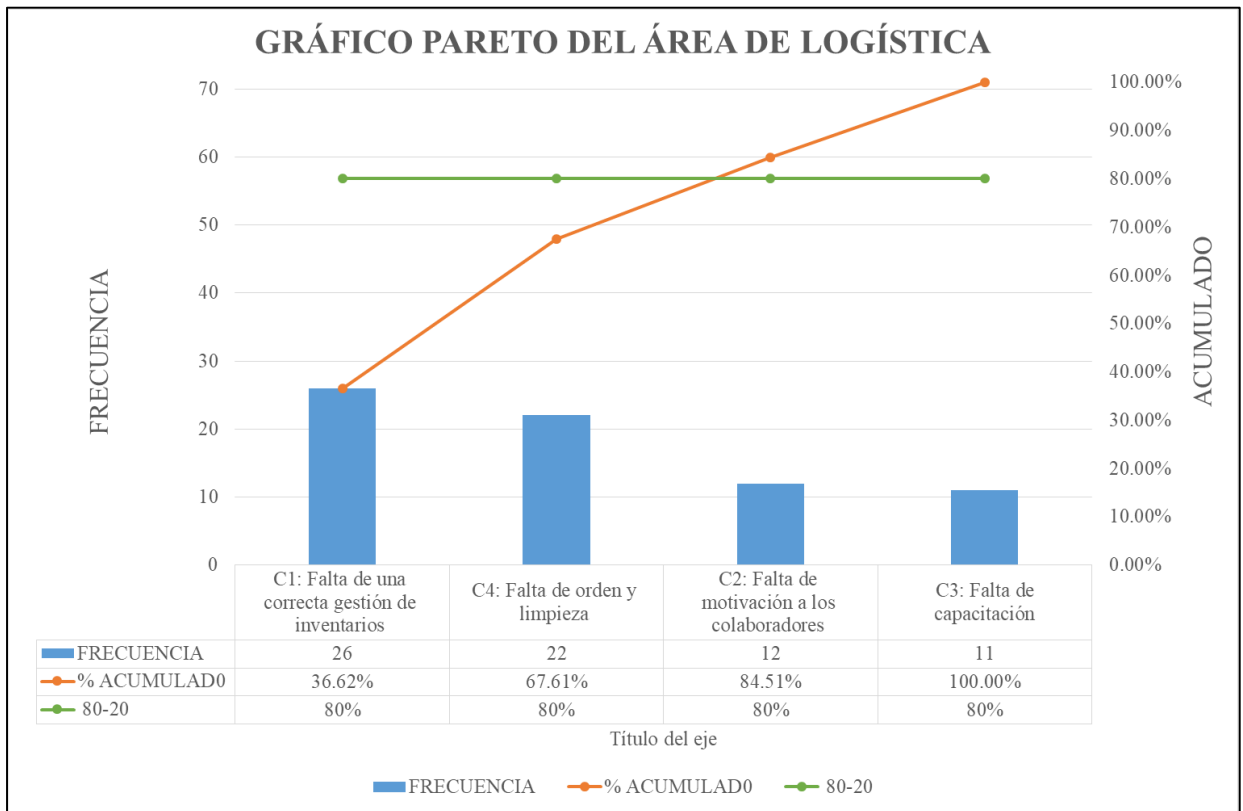


Figura 16. Pareto del Área de Logística

Fuente: Elaboración Propia

d) Indicadores actuales y metas proyectadas

Tabla 9
Matriz de indicadores

CR	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	UND	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR MEJORADO	PÉRDIDA (SOLES)	BENEFICIO	HERRAMIENTA MEJORADA	METODOLOGÍA UTILIZADA	INVERSIÓN
CRM1	Falta de un programa de mantenimiento preventivo	Disponibilidad de las unidades de carga	Horas totales – Horas parada por mantenimiento / Horas totales	%	84.65	S/. 709,844.02	90.79	S/. 461,398.61	S/. 248,445.41	Plan de Mantenimiento Preventivo		
CRM4	Falta de estandarización de procesos de mantenimiento	% de equipos documentados	(N° equipos documentados/ Total de equipos) x 100%	%	0	S/. 31,496.37	100	S/. 10,236.32	S/. 21,260.05	Estandarización de procesos de mantenimiento		
CRM5	Falta desarrollar formatos de mantenimiento	% de aplicación de herramientas	(N° aplicaciones de herramientas / N° total de aplicación) x 100%	%	0	S/. 112,080.63	100	S/. 37,360.21	S/. 74,720.42	Gestión de la documentación	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	S/. 8,002.00
CRM3	Falta de mano de obra	Horas de mano de obra externa	N° de horas de mano de obra externa	Horas Hombre	4584	S/. 68,760.00	2681	S/. 40,219.20	S/. 28,540.80	Gestión de mano de obra		
		Horas perdidas	N° de horas perdidas	Horas Hombre	120		0					
CRL1	Falta de una correcta gestión de inventarios	Costo por no disponibilidad de materiales	Costo total por no disponibilidad de materiales	Nuevos Soles	S/. 7,478.37	S/. 82,283.62	0	S/. 57,542.50	S/. 24,741.12	ABC		
		Costo perdido	Costo total de pedido	Nuevos Soles	S/. 74,805.25		S/. 57,542.50				GESTIÓN LOGÍSTICA	S/. 18,220.00
CRL4	Falta de orden y limpieza	% de tiempo mejorado en ubicar y entregar materiales o repuestos	(Tiempo optimo en ubicar y entregar – Tiempo real en ubicar y entregar / Tiempo optimo en ubicar y entregar) x 100 %	%	0	S/. 6,138.46	100	S/. 3,990.00	S/. 2,148.46	5S		
TOTAL						S/. 1,010,603.10		S/. 610,746.84	S/. 399,856.25			S/. 330,258.00

2.5.2. Solución propuesta

2.5.2.1. Descripción y costeo de pérdidas de las causas raíces

a) Causas raíces del área de Mantenimiento

CRM1 Falta de un programa de mantenimiento preventivo

La empresa Agro Transportes Gonzales actualmente no cuenta con un registro de fallas en su área de mantenimiento, debido a ello no pudimos obtener información exacta sobre las fallas durante el año 2019. Para obtener valores estimados entrevistamos al jefe de mantenimiento quien nos comentó que las unidades de transporte tienen un promedio de 42 fallas al mes. Además, los operarios nos afirmaron que se tardan un promedio de 3 horas en diagnosticar y conseguir los repuestos; y que su tiempo en reparar las unidades es aproximadamente de 16 horas cada una.

El indicador MTBF (Tiempo medio entre fallas) es de 124 horas y el MTTR (Tiempo medio para reparar una falla) es de 19 horas, dando una disponibilidad de 84,65% a las unidades de transporte de la empresa. Teniendo en cuenta el costo por hora entre los dos mecánicos de S/. 20.94, un lucro cesante por hora de S/. 53.19 y un total de 9576 horas en diagnóstico y reparación al año entre todas las unidades, se tiene un costo total de S/. 709,844.02 en mantenimiento correctivo al año.

Tabla 10
Costeo del producto principal (Viajes)

PRODUCTO PRINCIPAL	
Viajes por mes (viajes/mes)	50
P.Venta (soles/viaje)	S/2,212.50
Ingreso bruto mensual	S/. 110,625.00

Utilidad 10% (soles/viaje)	10.00%
Ingreso mensual	S/11,062.50
Ingreso por hora	S/.53.19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11
Costos incurridos por no tener un mantenimiento preventivo

COSTOS				
Tiempos	Horas	MO	Lucro cesante	Total
Tiempo en diagnostico al año	1512	S/.31,664.77	S/.80,415.87	S/.112,080.63
Tiempo en reparación al año	8064	S/.168,878.77	S/.428,884.62	S/.597,763.38
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO				S/.709,844.02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12
Cálculo de indicadores del mantenimiento

CÁLCULO DE INDICADORES		
DISPONIBILIDAD	84.65%	
MTBF	124	Horas
MTTR	19	Horas

Fuente: Elaboración propia

CRM4 Falta de estandarización de procesos de mantenimiento

Actualmente, en la empresa no se cuenta con un proceso de mantenimiento definido y esta situación ocasiona un tiempo perdido de los choferes al no saber cómo proceder para solicitar que se repare la unidad que tienen a cargo. Es por

ello que el indicador en este caso es de 0%. Por entrevista se estima que el tiempo hasta que se toma una decisión es de 1 hora y al año hay un aproximado de 504 fallas, al multiplicar el tiempo perdido por el número de fallas y el lucro cesante por hora nos da S/. 26,805.29 como resultado, con respecto a la mano de obra multiplicamos el ingreso del chofer de S/. 9.31 por hora por las 504 horas perdidas y se obtiene un total de S/. 4,691.08 al año.

Tabla 13
Procedimiento actual en mantenimiento

Conductor	Jefe de Operaciones	Asistente de Flota y Mant.	Jefe de Mant.	Gerencia General	Técnicos
Reporta falla al jefe de operaciones	Reporta el suceso a su asistente sin dejar registro	Ubica el vehículo en GPS e informa al jefe de mantenimiento sin dejar registro	Informa a Gerencia General para tomar acciones	Dan la orden y los recursos para ir por el vehículo	Diagnostican y empiezan la reparación del vehículo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14
Costo de lucro cesante

LUCRO CESANTE EN HORAS PERDIDAS	
Fallas al año	504
Horas perdidas	504
Ingreso por hora	S/. 53.19
TOTAL	S/. 26,805.29

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15
Costo de mano de obra

COSTO DE MO	
Horas perdidas	504
Costo por hora	S/. 9.31
TOTAL	S/. 4,691.08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Costo total de la pérdida actual

Costo total de la pérdida	
Pérdida al año	S/. 31,496.37

Fuente: Elaboración propia

CRM5 Falta desarrollar formatos de mantenimiento

En el área de mantenimiento tampoco se cuenta con un registro de tiempos estándar de reparación, materiales, repuestos empleados, etc. En toda empresa de transporte es muy importante contar con un historial de las averías para realizar seguimiento y/o consultar este registro cuando se tenga otra, pero como ATG SRL no cuenta con estas herramientas de ingeniería, el indicador actual de su uso es 0%. Actualmente, los mecánicos se tardan un aproximado de 3 horas en diagnosticar cual es el origen de las fallas cuando se determinó que debería ser 1 hora. Al mes se estiman que se dan un promedio de 42 fallas o 504 al año, por ende, el tiempo en diagnosticar es de 1512 horas al año con un equivalente a S/. 112,080.63 al año. Este valor se podría reducir significativamente si existieran registros de los equipos que permitan determinar con mayor rapidez que anomalía tienen los vehículos.

Tabla 17

Costos incurridos en la falta de herramientas de ingeniería

COSTOS			
Tiempo en diagnostico al año (horas)	Mano de obra	Lucro cesante	Costo perdido
1512	S/.31,664.77	S/.80,415.87	S/.112,080.63

Fuente: Elaboración propia

CRM3 Falta de mano de obra

Actualmente, la empresa solo cuenta con 2 mecánicos en su área de mantenimiento, los cuales no se alcanzan para reparar todas las unidades que presentan fallas frecuentemente. Esta situación conlleva a la empresa a contratar mano de obra externa para cubrir las horas extra generadas por falta de personal capacitado. Los 2 mecánicos actuales trabajan un turno de 8 horas diarias por 312 días al año logrando así cubrir aproximadamente el 52% del total de las horas requeridas por mantenimiento, mientras que el otro 48% restante se externaliza, teniendo en cuenta que el costo por hora de mano de obra externa es de S/. 15 al año es un total de S/. 68,760

Tabla 18

Horas requeridas y mano de obra extra

	(Horas)	(%)
Tiempo de MO requerida	9576	100%
Tiempo de MOI disponible	4992	52%
Tiempo de MOE	4584	48%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Costo de pérdida en mano de obra externa

Mecánico	
Costo por hora de MOE	S/. 15.00
Costo total de MOE al año	S/. 68,760.00
Costo total de MOI al año	S/. 52,272.00
Total	S/. 121,032.00

Fuente: Elaboración propia

b) Causas raíces del área de Logística

CRL1 Falta de una correcta gestión de inventarios

En el área de Logística no se conoce con exactitud cuánto pedir ni el costo de pedido, lo cual provoca que haya desabastecimiento generando así tiempos muertos e incomodidad para los colaboradores de la empresa.

El tiempo perdido que se provoca al no tener todos los materiales asciende a S/. 1,096.15 al año y el costo de lucro cesante es de S/. 7,478.37 al año.

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/. 74,805.25.

Tabla 20
Costeo del tiempo perdido en el área de logística.

Tiempo perdido del asistente de logística	
Tiempo en conseguir repuesto (horas)	2
Frecuencia al mes (veces)	5
Total de horas perdidas al mes	10

Sueldo mensual de asistente	S/. 1,900.00
Costo por hora	S/. 9.13
Costo de MO perdida al mes	S/. 91.35
Lucro Cesante al mes	S/. 531.85
Costo de MO perdida al año	S/. 1,096.15
Lucro Cesante al año	S/. 6,382.21
Costo de pérdida	S/. 7,478.37

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
Costeo de la pérdida actual

COSTEO DE LA PÉRDIA ACTUAL	
Costo total	S/. 82,283.62

Fuente: Elaboración propia

CRL4 Falta de orden y limpieza

En el área de logística se puede observar la falta de orden y limpieza, esto ha generado retrasos al momento que el almacenero tiene que ubicar y entregar los materiales o repuestos este tiempo de retraso es de 0.17 horas al ubicar y 0.1 horas al realizar las entregas, teniendo en cuenta que el almacenero gana S/.9.13 la hora genera un costo perdido de S/. 6,138.46 al año.

Tabla 22
Costo del salario por hora del almacenero

Personal	Salario mensual	Salario Semanal	Salario por día	Salario por hora
Almacenero	S/. 1,900.00	S/. 475.00	S/. 73.08	S/. 9.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

Costeo de la pérdida actual en cuanto a la falta de orden y limpieza

Costo por ubicación de materiales o repuestos	Costo por espera de entrega de material o repuestos	REQ prom diario de materiales (REQ/DIA)	REQ mensual de materiales (REQ/MES)	Costo perdido por ubicación de los materiales o repuestos al año
S/. 1.52	S/. 0.91	7	168	S/. 3,069.23
REQ prom diarios de PT (REQ/DIA)	REQ mensual de PT (REQ/MES)	Costo perdido por espera de entrega de materiales o repuestos al año	Costo total perdido por tiempo de ubicación y entrega de materiales o repuestos al año	
7	168	S/.	3,069.23	S/. 6,138.46

Fuente: Elaboración propia

2.5.2.2. Mejora propuesta

a) Área de Mantenimiento

CRM1 Falta de un programa de mantenimiento preventivo

Para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agro Transportes Gonzales tendremos en cuenta las siguientes fases:

Fase 1:

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

Fase 2:

- Analizar las medidas tomadas 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 3:

- 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.

Fase 4:

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

La empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L no cuenta con datos históricos respecto a los mantenimientos dados en la empresa, es por eso que nos basaremos en un libro para realizar el plan de mantenimiento.

INTERVALOS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO TIPO					
Km	Servicio	Km	Servicio	Km	Servicio
20.000	S1	180.000	S2	340.000	S1
40.000	S1	200.000	S1	360.000	S3
60.000	S2	220.000	S1	380.000	S1
80.000	S1	240.000	S3	400.000	S1
100.000	S1	260.000	S1	420.000	S2
120.000	S3	280.000	S1	440.000	S1
140.000	S1	300.000	S2	460.000	S2
160.000	S1	320.000	S1	480.000	S3
Servicio S1		Servicio S2		Servicio S3	
<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de aceite - Sustitución filtro aceite - Limpieza filtro combust - Control desgaste frenos - Engrase general - Control visual de fugas - Control neumáticos - Control pares apriete 		<ul style="list-style-type: none"> - Igual que S1, más: - Control anticongelante - Control suspensión - Control de dirección - Control juntas transm - Control iluminación 		<ul style="list-style-type: none"> - Igual que S2, más: - Sustitución filtro aire - Sustitución refrigerante - Sustitución aceite caja - Sustitución liq frenos - Control soportes motor 	

Figura 17. Programa de mantenimiento

Fuente: Libro Gestión y logística del mantenimiento en automoción

Al desarrollar el Plan de Mantenimiento Preventivo y basándonos en el desarrollo de otras tesis se plantea reducir en un 35% en número de fallas teniendo así una mejor disponibilidad de la unidad *de carga*.

Tabla 24
Cálculo de disponibilidad después de la mejora

DISPONIBILIDAD			90.03%
MTBF	190	Horas	
MTTR	19	Horas	

Fuente: Elaboración propia

También se desarrolló un Chek List para el mantenimiento preventivo, este documento será realizado por el conductor y los mecánicos, teniendo en cuenta el modelo o marca de la unidad de carga, así como el kilometraje. (Anexo N° 1).

Tabla 25
Plan de mantenimiento preventivo en la empresa ATG

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L.																								
ITEMS	OPERACIÓN / KILOMETRAJE DE RECORRIDO																							
	200 00	400 00	600 00	800 00	1000 00	1200 00	1400 00	1600 00	1800 00	2000 00	2200 00	2400 00	2600 00	2800 00	3000 00	3200 00	3400 00	3600 00	3800 00	4000 00	4200 00	4400 00	4600 00	4800 00
MANTENIMIENTO 1	Sustitución de aceite	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sustitución de filtro de aceite	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Limpieza de filtro de combustible	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Control de desgaste de frenos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Engrase general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Control visual de fugas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Control de neumáticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Control pares apriete	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MANTENIMIENTO 2	Control anticongelante			X			X			X			X			X			X			X	X	
	Control de suspensión			X			X			X			X			X			X			X	X	
	Control de dirección			X			X			X			X			X			X			X	X	
	Control de juntas de transmisión			X			X			X			X			X			X			X	X	
	Control de iluminación			X			X			X			X			X			X			X	X	
MANTENIMIENTO 3	Sustitución de filtro de aire						X					X						X					X	
	Sustitución de refrigerante						X					X						X					X	
	Sustitución de aceite caja						X					X						X					X	
	Sustitución de líquidos de frenos						X					X						X					X	
	Control de soportes de motor						X					X						X					X	

CRM4 Falta de estandarización de procesos de mantenimiento

Para dar solución a esta causa raíz se brindará las funciones y procedimientos correspondientes que tiene que cumplir el Jefe de flota de mantenimiento y los mecánicos.

Según, Emapa San Martín Sociedad Anónima nos muestra las funciones que tiene que cumplir un Jefe de mantenimiento.

Jefe de Mantenimiento

Funciones:

- Cumplir y hacer cumplir el Manual de Organización y Funciones, así como el Manual de Normas y Procedimientos de su área.
- Planear, dirigir, coordinar y ejecutar todas las tareas relacionadas con el mantenimiento preventivo o correctivo de equipos, instalaciones, micros medidores, macro medidores, válvulas, unidades de transporte de la Empresa, etc.
- Dirigir o coordinar la elaboración o actualización de manuales de mantenimiento.
- Elaborar, controlar y evaluar los programas de mantenimiento preventivo, así como planear y coordinar los recursos necesarios para el mantenimiento de emergencia.
- Proponer la contratación de servicio de terceros para los servicios de mantenimiento cuando sean necesarios.
- Controlar la calidad de los servicios de mantenimiento propio o de terceros.

- Controlar el mantenimiento de los servicios y equipos electromecánicos de las oficinas.
- Controlar los materiales del almacén de mantenimiento.
- Prestar asistencia técnica a las sucursales en lo que a mantenimiento preventivo se refiere.
- Elaborar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, micros medidores y macro medidores, así como las unidades de transporte e instalaciones de la empresa, estableciendo los recursos físicos y económicos o de infraestructura necesarios para ejecutarlos internamente o por terceros.
- Priorizar las órdenes de servicio de acuerdo a los niveles de urgencia y disponibilidad de recursos.
- Mantener actualizado el historial de mantenimiento, estableciendo metodologías para el registro de las actividades de los diferentes equipos de la Empresa.
- Mantener y actualizar el archivo de catálogos de los diferentes equipos de la Empresa con copias al archivo general.
- Mantener coordinaciones con las diferentes áreas que realicen o soliciten la adquisición de nuevos equipos participando activamente.
- Realizar otras funciones que le asigne la Gerencia de Operaciones, que sean compatibles a sus funciones.

Según, la Oficina general de racionalización y modernización de la gestión pública (2017), nos muestra las funciones que tiene que cumplir los siguientes puestos.

Mecánico

Funciones:

- Supervisar trabajos especializados de motores, maquinaria y equipo mecánico diverso garantizando el normal funcionamiento.
- Efectuar revisiones, reparaciones y regulaciones especializadas de máquinas y vehículos pesados.
- Formular recomendaciones y mantenimiento preventivo.
- Determinar las necesidades de materiales, repuestos, accesorios y similares.
- Realizar cálculos de suministros, repuestos para el mantenimiento de equipos.
- Visar adquisiciones de repuestos y materiales

Chofer

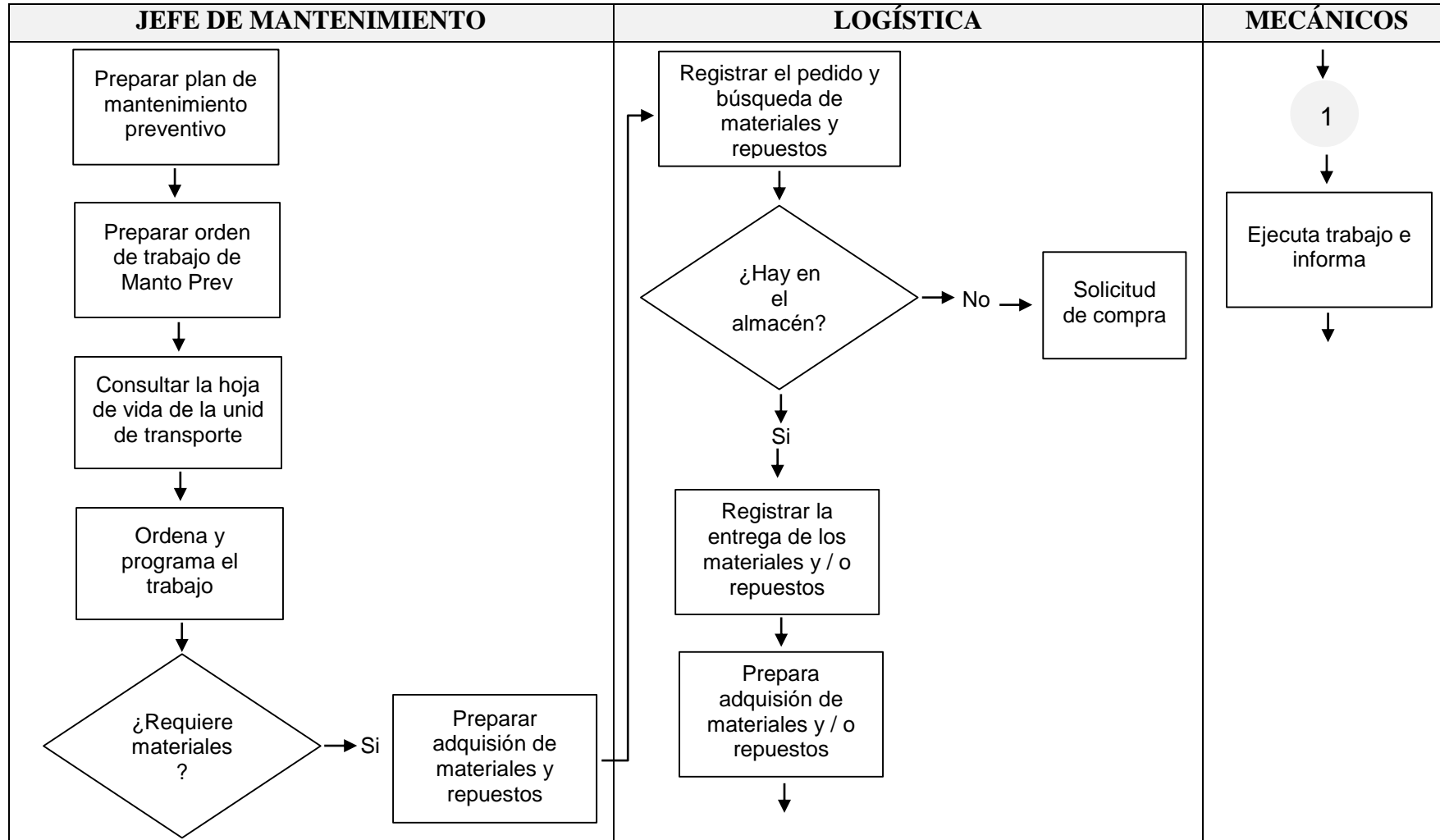
Funciones:

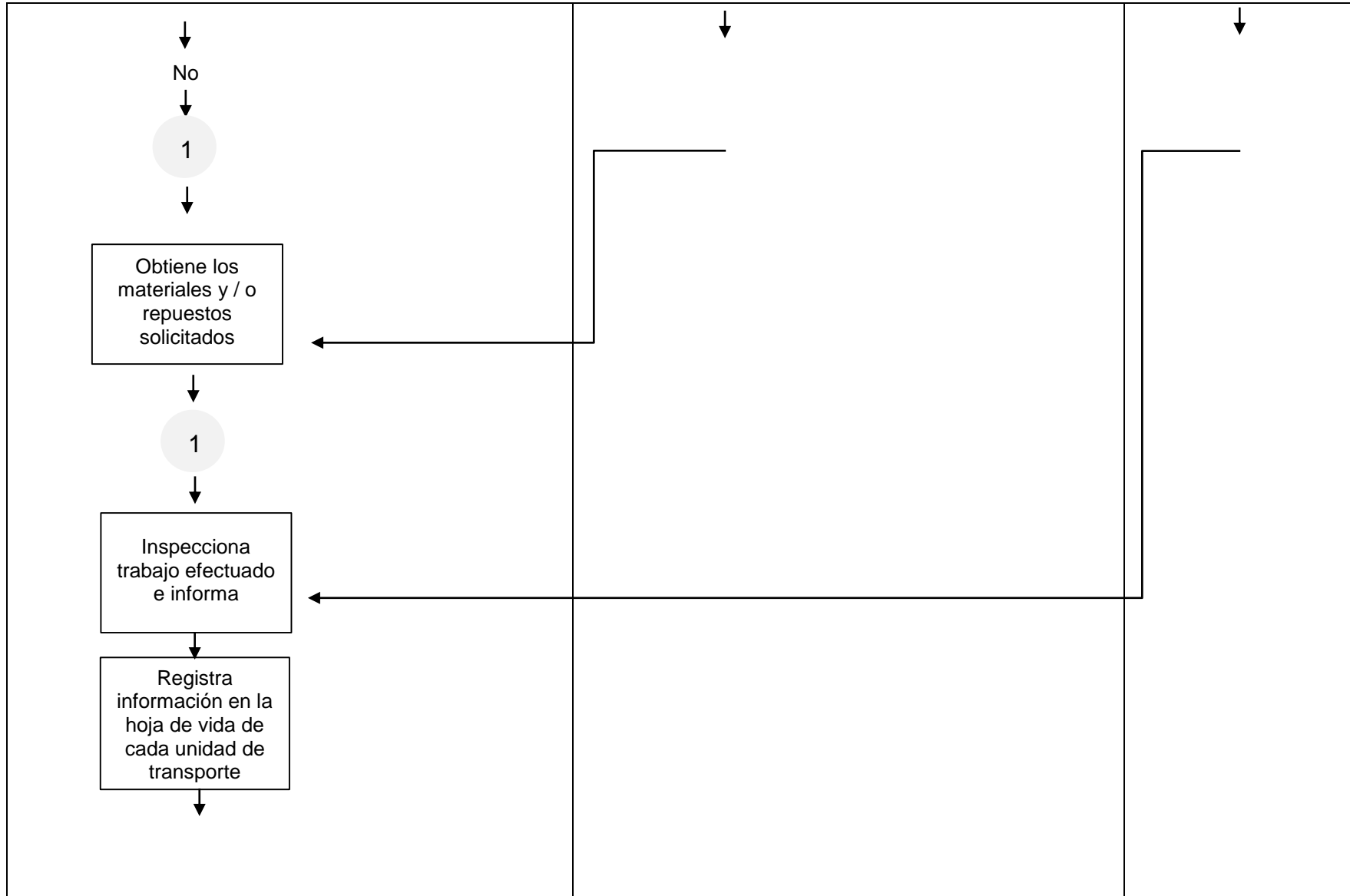
- Conducir vehículos motorizados livianos y/o pesados para transporte urbano y/o interprovincial de personas y/o carga.
- Verificar diariamente que la unidad automotora se encuentre en óptimas condiciones de circulación.
- Anotar bajo su responsabilidad en el cuaderno de Bitácora las horas de funcionamiento, kilometraje, trabajo realizado y cualquier incidencia
- Realizar mantenimiento preventivo de la unidad motorizada.
- Efectuar mantenimiento y reparaciones mecánicas complejas del vehículo a su cargo.
- Hacerse presente al iniciar la jornada, ante su Jefe y reportarse periódicamente al culminar las tareas que se le encomienda.

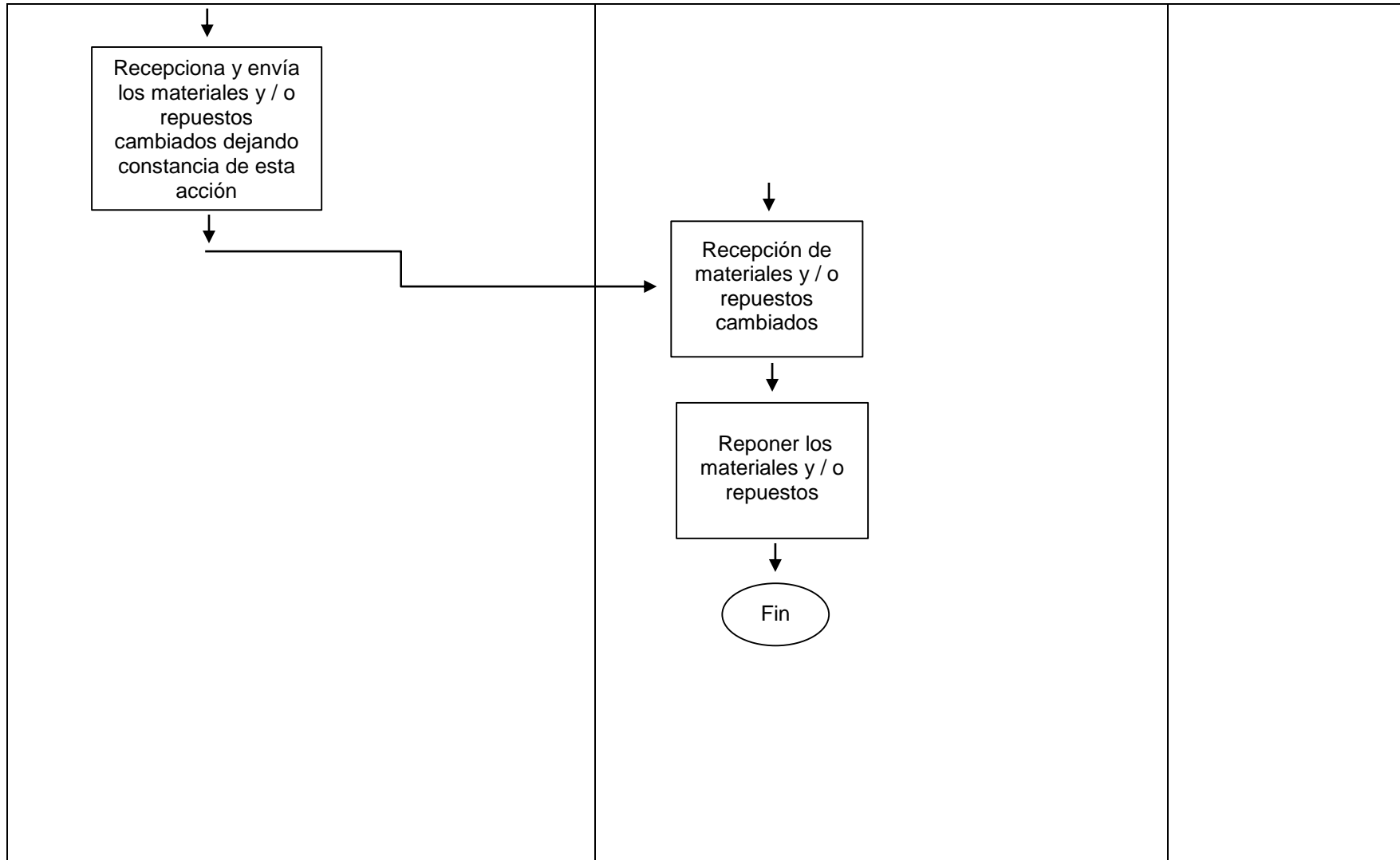
- Informar a su Jefe, de cualquier desperfecto en el vehículo, inmediatamente de producido éste.
- Las demás que le asigne el jefe de la Unidad de Transporte en el área de su competencia.

Tabla 26

Flujograma del mantenimiento preventivo







CRM5 Falta desarrollar formatos de mantenimiento

Como propuesta de mejora para esta causa raíz se plantea mejorar la gestión de documentación en la empresa, teniendo en cuenta que se podrá registrar todos los movimientos que se hace en el área de mantenimiento como por ejemplo la hoja de vida de las unidades de carga, también el registro de sus fallas y del uso de los materiales, repuestos o insumos que se utilicen en la preparación de estos.

Los formatos a abordar son los siguientes:

- Formato de vida del activo (Anexo N° 2)
- Formato de registro de fallas (Anexo N° 3)
- Formato de orden de trabajo (Anexo N° 4)
- Formato de control y registro de consumo de materiales, repuestos o insumos (Anexo N° 5)
- Formato de salida de las unidades de carga (Anexo N° 6)
- Formato de charlas (Anexo N° 7)

CRM3 Falta de mano de obra

Para desarrollar esta causa raíz se propuso la contratación de un operario más a la empresa, para que se puedan reducir las horas de mano de obra externa, además también se planteó un plan de capacitación que va a ayudar a todos los colaboradores del área de mantenimiento para que puedan estar al tanto de plan de mantenimiento preventivo, de la nueva gestión del área, así como los formatos que se usará.

Tabla 27
Plan de capacitación para el área de mantenimiento

CRONOGRAMA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN															
Beneficiarios	Secuencia	Temas de capacitación	Enero				Febrero				Marzo				Costo
			Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	
Toda el área de mantenimiento	1	Planificación y programación del plan de mantenimiento preventivo													S/. 550.00
	2	Métodos del mantenimiento preventivo que se ejecutarán en la flota.													S/. 550.00
	3	Procesos y formatos del nuevo sistema de mantenimiento preventivo													S/. 550.00
Choferes	4	Parámetros de funcionamiento y seguridad de las unidades.													S/. 550.00
	5	Reacción ante averías.													S/. 550.00
Mecánicos	6	Conocimiento de mecánica necesarios para completar las actividades del mantenimiento preventivo.													S/. 550.00
													TOTAL	S/. 3,300.00	

Fuente: Elaboración propia

b) Área de Logística

CRL1 Falta de una correcta gestión de inventarios

Se presenta la solución del desarrollo del ABC aplicado en la empresa Agro

Transportes Gonzales S.R.L.

Tabla 28

ABC basado en el Costo

ITEM	MATERIALES Y REPUESTOS	PRECIO UNI (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	%	% ACUMULA DO	ABC
46	Llantas	400	34000	29.03%	29.03%	A
3	Discos de fricción	894	8940	7.63%	36.66%	A
28	Aros	670	8040	6.86%	43.52%	A
2	Abrazaderas	200	5400	4.61%	48.13%	A
1	Bolsa de aire	330	4950	4.23%	52.36%	A
45	Aceite para motor	125	4375	3.73%	56.09%	A
10	Manguera de aire	260	4160	3.55%	59.64%	A
11	Fajas de frenos	250	3750	3.20%	62.84%	A
5	Baterías	300	3600	3.07%	65.92%	A
7	Disco de embrague	356	3560	3.04%	68.96%	A
9	Tubos de escape	240	3360	2.87%	71.82%	A
6	Válvula de retención de petróleo	210	2730	2.33%	74.16%	A
19	Amortiguadores	135	2430	2.07%	76.23%	A
13	Anillos de presión	200	2400	2.05%	78.28%	A
21	Pulidores	185	2220	1.90%	80.17%	A
20	Engrasadoras	120	1800	1.54%	81.71%	B
12	Caja de Transmisión	150	1650	1.41%	83.12%	B
24	Filtro de aire	85	1530	1.31%	84.43%	B
8	Chumaceras	86	1462	1.25%	85.67%	B
22	Corneta de aire	120	1440	1.23%	86.90%	B
18	Discos de desbaste	130	1430	1.22%	88.12%	B
42	Fajas de transmisión	92	1380	1.18%	89.30%	B
25	Rodajes	74	1332	1.14%	90.44%	B
4	Cadenas	150	1200	1.02%	91.46%	B
38	Barra para soldar	85	1190	1.02%	92.48%	B
14	Tuercas	95	1140	0.97%	93.45%	B
30	Discos de corte	73	1095	0.93%	94.39%	B

27	Lijas	55	880	0.75%	95.14%	C
17	Filtro Donald son	54	648	0.55%	95.69%	C
16	Remaches	35	630	0.54%	96.23%	C
40	Focos	12	540	0.46%	96.69%	C
33	Pernos	49	539	0.46%	97.15%	C
39	Cascos	25	425	0.36%	97.51%	C
15	Taladro	205	410	0.35%	97.86%	C
36	Esmaltes	45	360	0.31%	98.17%	C
23	Llaves	40	320	0.27%	98.44%	C
29	Extintores	70	280	0.24%	98.68%	C
34	Aplicador de silicona	40	280	0.24%	98.92%	C
37	Alicates	20	280	0.24%	99.16%	C
26	Brocas	35	245	0.21%	99.37%	C
31	Chavetas	30	210	0.18%	99.55%	C
41	Martillos	25	200	0.17%	99.72%	C
43	Conos	12	168	0.14%	99.86%	C
32	Horquilla	40	80	0.07%	99.93%	C
35	Destornilladores	12	60	0.05%	99.98%	C
44	Clavos	2	20	0.02%	100.00%	C

117139

Fuente: Elaboración propia

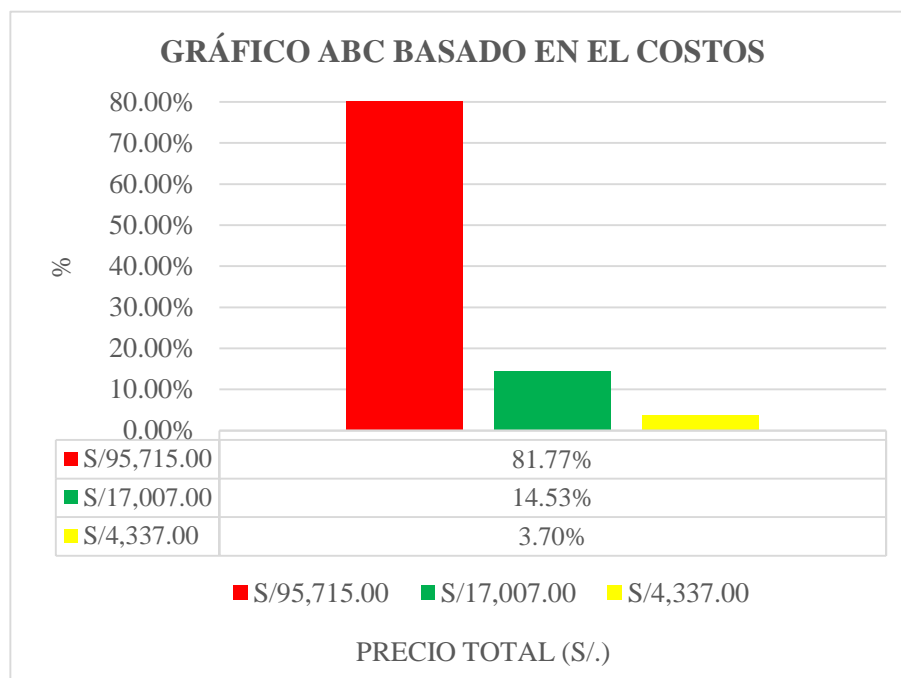


Figura 18. Gráfico ABC basado en el costo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29
ABC basado en el Consumo

ITEM	MATERIALES Y REPUESTOS	CONSUMO MENSUAL	%	% ACUMULADO	ABC
46	Llantas	85	12.37%	12.37%	A
40	Focos	45	6.55%	18.92%	A
45	Aceite para motor	35	5.09%	24.02%	A
2	Abrazaderas	27	3.93%	27.95%	A
16	Remaches	18	2.62%	30.57%	A
19	Amortiguadores	18	2.62%	33.19%	A
24	Filtro de aire	18	2.62%	35.81%	A
25	Rodajes	18	2.62%	38.43%	A
8	Chumaceras	17	2.47%	40.90%	A
39	Cascos	17	2.47%	43.38%	A
10	Manguera de aire	16	2.33%	45.71%	A
27	Lijas	16	2.33%	48.03%	A
1	Bolsa de aire	15	2.18%	50.22%	A
11	Fajas de frenos	15	2.18%	52.40%	A
20	Engrasadoras	15	2.18%	54.59%	A
30	Discos de corte	15	2.18%	56.77%	A
42	Fajas de transmisión	15	2.18%	58.95%	A
9	Tubos de escape	14	2.04%	60.99%	A
37	Alicates	14	2.04%	63.03%	A
38	Barra para soldar	14	2.04%	65.07%	A
43	Conos	14	2.04%	67.10%	A
6	Válvula de retención de petróleo	13	1.89%	69.00%	A
5	Baterías	12	1.75%	70.74%	A
13	Anillos de presión	12	1.75%	72.49%	A
14	Tuercas	12	1.75%	74.24%	A
17	Filtro Donald son	12	1.75%	75.98%	A
21	Pulidores	12	1.75%	77.73%	A
22	Corneta de aire	12	1.75%	79.48%	A
28	Aros	12	1.75%	81.22%	B
12	Caja de Transmisión	11	1.60%	82.82%	B
18	Discos de desbaste	11	1.60%	84.43%	B
33	Pernos	11	1.60%	86.03%	B

3	Discos de fricción	10	1.46%	87.48%	B
7	Disco de embrague	10	1.46%	88.94%	B
44	Clavos	10	1.46%	90.39%	B
4	Cadenas	8	1.16%	91.56%	B
23	Llaves	8	1.16%	92.72%	B
36	Esmaltes	8	1.16%	93.89%	B
41	Martillos	8	1.16%	95.05%	C
26	Brocas	7	1.02%	96.07%	C
31	Chavetas	7	1.02%	97.09%	C
34	Aplicador de silicona	7	1.02%	98.11%	C
35	Destornilladores	5	0.73%	98.84%	C
29	Extintores	4	0.58%	99.42%	C
15	Taladro	2	0.29%	99.71%	C
32	Horquilla	2	0.29%	100.00%	C
		687			

Fuente: Elaboración propia

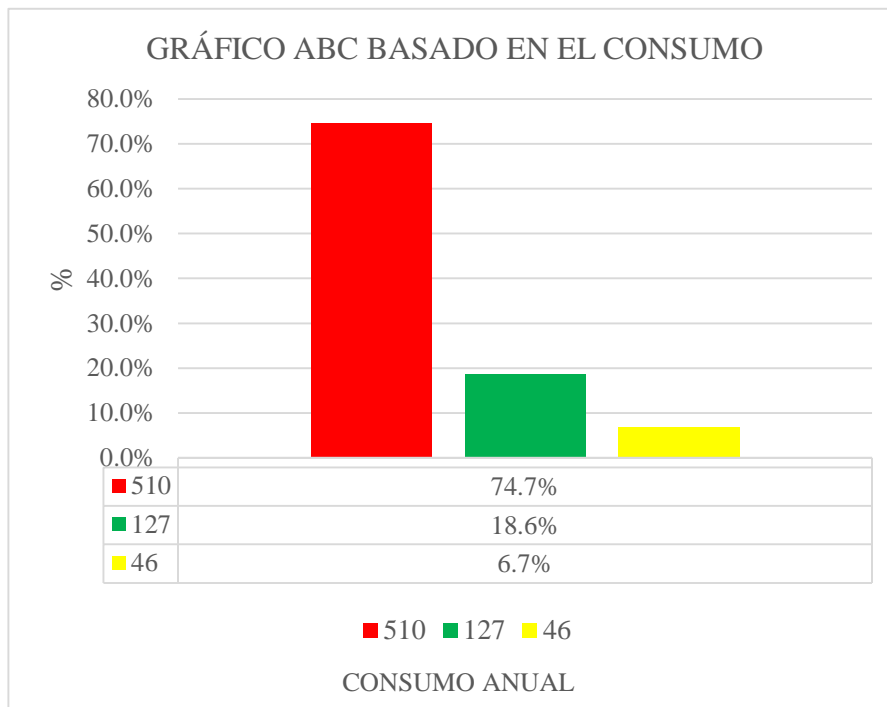


Figura 19. Gráfico ABC basado en el consumo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30
ABC basado en el Tiempo de espera

ITEM	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPOS ESPERA (días)	%	% ACUMULAD O	ABC
18	Discos de desbaste	6	4.92%	4.92%	A
24	Filtro de aire	6	4.92%	9.84%	A
32	Horquilla	6	4.92%	14.75%	A
13	Anillos de presión	5	4.10%	18.85%	A
17	Filtro Donald son	5	4.10%	22.95%	A
25	Rodajes	5	4.10%	27.05%	A
1	Bolsa de aire	4	3.28%	30.33%	A
3	Discos de fricción	4	3.28%	33.61%	A
8	Chumaceras	4	3.28%	36.89%	A
14	Tuercas	4	3.28%	40.16%	A
20	Engrasadoras	4	3.28%	43.44%	A
33	Pernos	4	3.28%	46.72%	A
6	Válvula de retención de petróleo	3	2.46%	49.18%	A
7	Disco de embrague	3	2.46%	51.64%	A
10	Manguera de aire	3	2.46%	54.10%	A
11	Fajas de frenos	3	2.46%	56.56%	A
12	Caja de Transmisión	3	2.46%	59.02%	A
21	Pulidores	3	2.46%	61.48%	A
22	Corneta de aire	3	2.46%	63.93%	A
26	Brocas	3	2.46%	66.39%	A
28	Aros	3	2.46%	68.85%	A
29	Extintores	3	2.46%	71.31%	A
2	Abrazaderas	2	1.64%	72.95%	A
4	Cadenas	2	1.64%	74.59%	A
5	Baterías	2	1.64%	76.23%	A
9	Tubos de escape	2	1.64%	77.87%	A
15	Taladro	2	1.64%	79.51%	A
19	Amortiguadores	2	1.64%	81.15%	B
23	Llaves	2	1.64%	82.79%	B
35	Destornilladores	2	1.64%	84.43%	B
42	Fajas de transmisión	2	1.64%	86.07%	B
45	Aceite para motor	2	1.64%	87.70%	B
46	Llantas	2	1.64%	89.34%	B

16	Remaches	1	0.82%	90.16%	B
27	Lijas	1	0.82%	90.98%	B
30	Discos de corte	1	0.82%	91.80%	B
31	Chavetas	1	0.82%	92.62%	B
34	Aplicador de silicona	1	0.82%	93.44%	B
36	Esmaltes	1	0.82%	94.26%	B
37	Alicates	1	0.82%	95.08%	C
38	Barra para soldar	1	0.82%	95.90%	C
39	Cascos	1	0.82%	96.72%	C
40	Focos	1	0.82%	97.54%	C
41	Martillos	1	0.82%	98.36%	C
43	Conos	1	0.82%	99.18%	C
44	Clavos	1	0.82%	100.00%	C

122

Fuente: Elaboración propia

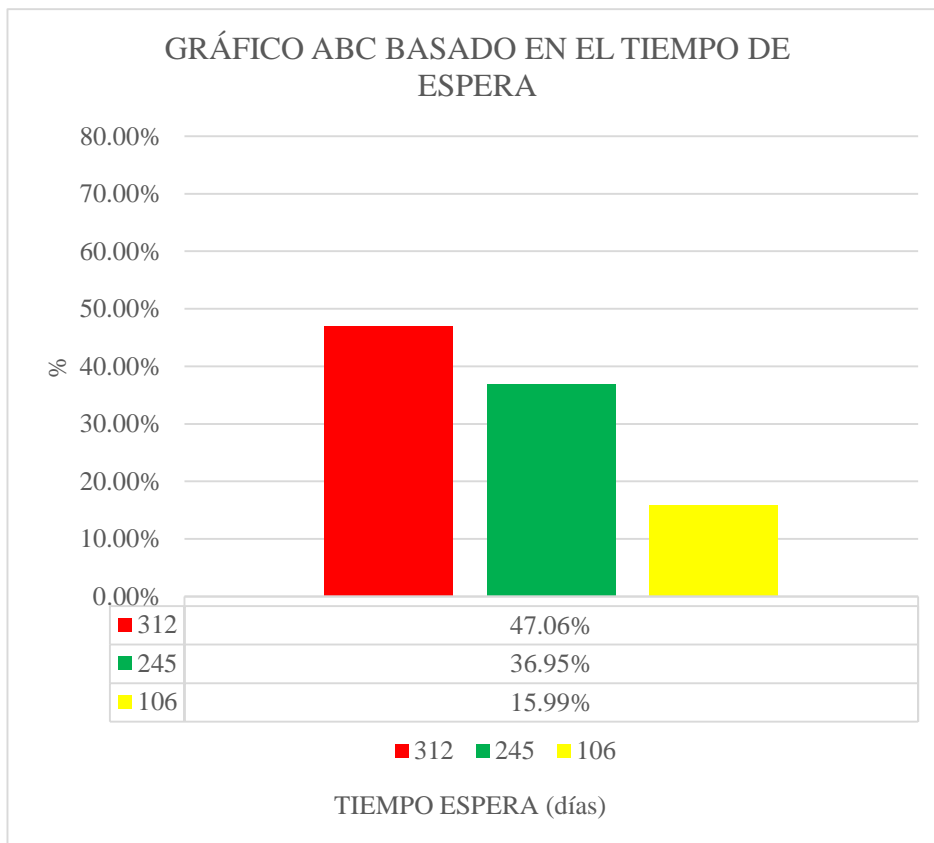


Figura 20. Gráfico ABC basado en el tiempo de espera

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31
Clasificación ABC priorizada

ITEM	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPOS ESPERA (días)	CONSUMO ANUAL	PRECIO TOTAL (S/.)	ABC
1	Bolsa de aire	A	A	A	
2	Abrazaderas	A	A	A	
3	Discos de fricción	A	A	A	
5	Baterías	A	A	A	
6	Válvula de retención de petróleo	A	B	A	
7	Disco de embrague	A	A	A	
8	Chumaceras	A	A	B	
9	Tubos de escape	A	A	A	
10	Manguera de aire	A	A	A	
11	Fajas de frenos	A	A	A	
12	Caja de Transmisión	A	A	B	A
13	Anillos de presión	A	C	A	
17	Filtro Donald son	A	A	C	
18	Discos de desbaste	A	A	B	
19	Amortiguadores	B	A	A	
21	Pulidores	A	A	A	
22	Corneta de aire	A	A	B	
24	Filtro de aire	A	A	B	
25	Rodajes	A	A	B	
28	Aros	A	A	A	
45	Aceite para motor	B	A	A	
46	Llantas	B	A	A	
14	Tuercas	A	B	B	
20	Engrasadoras	A	B	B	
30	Discos de corte	B	B	B	
31	Chavetas	B	B	C	
34	Aplicador de silicona	B	B	C	B
36	Esmaltes	B	B	C	
38	Barra para soldar	C	B	B	
42	Fajas de transmisión	B	A	B	
4	Cadenas	A	C	B	
15	Taladro	A	C	C	
16	Remaches	B	A	C	
23	Llaves	B	C	C	C
26	Brocas	A	B	C	
27	Lijas	B	A	C	
29	Extintores	A	C	C	

32	Horquilla	A	C	C
33	Pernos	A	C	C
35	Destornilladores	B	C	C
37	Alicates	C	A	C
39	Cascos	C	A	C
40	Focos	C	A	C
41	Martillos	C	B	C
43	Conos	C	A	C
44	Clavos	C	A	C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32
Clasificación ABC priorizada en porcentaje

PARTICIPACIÓN ESTIMADA	ABC	N° MATERIALES Y REPUESTOS	% MATERIALES Y REPUESTOS
$\geq 80\%$	A	22	47.83%
$< 80\%$ Y $\geq 95\%$	B	8	17.39%
$< 95\%$ Y $\geq 100\%$	C	16	34.78%
TOTAL		46	100.00%

Fuente: Elaboración propia

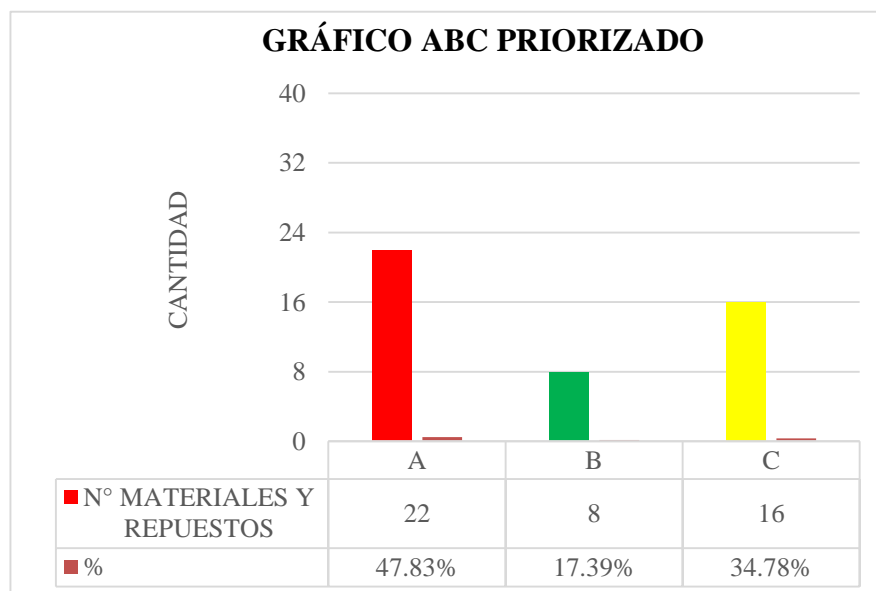


Figura 21. Gráfico ABC priorizado

Fuente: Elaboración propia

Es así como vamos a saber cuánto ahorramos al hacer Lote Económico de compra (E.O.Q.) con los productos “A”.

Tabla 33
Cantidad económica de pedido de productos “A”

MATERIALES Y REPUESTOS	CONSUMO ANUAL	PRECIO UNI (S/.)	CP	CM	EOQ	CT-EOQ	N	T
Bolsa de aire	180	S/. 400.00	S/. 10.00	S/. 48.00	9	S/3,658.00	20	16
Abrazaderas	324	S/. 200.00	S/. 8.00	S/. 24.00	15	S/3,032.00	22	15
Discos de fricción	120	S/. 894.00	S/. 7.00	S/. 107.28	4	S/3,690.28	30	11
Baterías	144	S/. 300.00	S/. 10.00	S/. 36.00	9	S/2,746.00	16	20
Válvula de retención de petróleo	156	S/. 210.00	S/. 10.00	S/. 25.20	12	S/2,555.20	13	24
Disco de embrague	120	S/. 356.00	S/. 10.00	S/. 42.72	8	S/2,900.72	15	21
Chumaceras	204	S/. 86.00	S/. 6.00	S/. 10.32	16	S/1,392.32	13	24
Tubos de escape	168	S/. 240.00	S/. 12.00	S/. 28.80	12	S/2,920.80	14	23
Manguera de aire	192	S/. 260.00	S/. 5.00	S/. 31.20	8	S/2,116.20	24	13
Fajas de frenos	180	S/. 250.00	S/. 6.00	S/. 30.00	9	S/2,286.00	20	16
Caja de Transmisión	132	S/. 150.00	S/. 22.50	S/. 18.00	19	S/2,890.50	7	45
Anillos de presión	144	S/. 200.00	S/. 8.00	S/. 24.00	10	S/2,032.00	15	21
Filtro Donald son	144	S/. 54.00	S/. 10.00	S/. 6.48	22	S/1,204.48	7	45
Discos de desbaste	132	S/. 130.00	S/. 5.00	S/. 15.60	10	S/1,320.60	14	23
Amortiguadores	216	S/. 135.00	S/. 10.00	S/. 16.20	17	S/2,321.20	13	24
Pulidores	144	S/. 185.00	S/. 5.00	S/. 22.20	9	S/1,692.20	16	20
Corneta de aire	144	S/. 120.00	S/. 8.00	S/. 14.40	13	S/1,582.40	12	26
Filtro de aire	216	S/. 85.00	S/. 12.00	S/. 10.20	23	S/1,977.20	10	32
Rodajes	216	S/. 74.00	S/. 10.00	S/. 8.88	23	S/1,720.88	10	32
Aros	144	S/. 670.00	S/. 22.00	S/. 80.40	9	S/6,132.40	16	20

Aceite para motor	420	S/.	125.00	S/ 8.00	S/ 15.00	22	S/2,773.00	20	16
Llantas	1020	S/.	400.00	S/ 20.00	S/ 48.00	30	S/12,068.00	34	10
							S/65,012.38		

Fuente: Elaboración propia

Abreviaturas:

CP: Costo de pedido

CM: Costo de mantener inventario

CT-EOQ: Costo total del EOQ

N: Número de pedidos

T: Punto de reorden (días)

Según la propuesta planteada se va realizar los pedidos de la siguiente manera

Tabla 34

Costo por pedido

MATERIALES Y REPUESTOS	Número de pedidos	Punto de reorden (Días)	Cantidad por pedido	CP
Bolsa de aire	20	16	9	S/. 1,800.00
Abrazaderas	22	15	15	S/. 2,640.00
Discos de fricción	30	11	4	S/. 840.00
Baterías	16	20	9	S/. 1,440.00
Válvula de retención de petróleo	13	24	12	S/. 1,560.00
Disco de embrague	15	21	8	S/. 1,200.00
Chumaceras	13	24	16	S/. 1,248.00
Tubos de escape	14	23	12	S/. 2,016.00
Manguera de aire	24	13	8	S/. 960.00
Fajas de frenos	20	16	9	S/. 1,080.00
Caja de Transmisión	7	45	19	S/. 2,992.50
Anillos de presión	15	21	10	S/. 1,200.00
Filtro Donald son	7	45	22	S/. 1,540.00

Discos de desbaste	14	23	10	S/.	700.00
Amortiguadores	13	24	17	S/.	2,210.00
Pulidores	16	20	9	S/.	720.00
Corneta de aire	12	26	13	S/.	1,248.00
Filtro de aire	10	32	23	S/.	2,760.00
Rodajes	10	32	23	S/.	2,300.00
Aros	16	20	9	S/.	3,168.00
Aceite para motor	20	16	22	S/.	3,520.00
Llantas	34	10	30	S/.	20,400.00
				S/.	57,542.50

Fuente: Elaboración propia

La empresa no cuenta con el suficiente inventario para aplicar la propuesta, es por ello deberá hacer una inversión inicial para nivelar su stock de materiales y repuestos con respecto a su consumo del tipo A, ya que estos son los más demandados y que por lo general generan una pérdida de tiempo innecesario al conseguirlos.

Tabla 35
Costo de inversión en materiales y repuestos

MATERIALES Y REPUESTOS	UM	STOCK ACTUAL	CONSUMO MENSUAL	PRECIO UNI (S/.)	CANTIDAD REQUERIDA	INVERSIÓN DE MATERIALES
Bolsa de aire	UNI	10	15	400	5	S/ 2,000.00
Abrazaderas	UNI	18	27	200	9	S/ 1,800.00
Discos de fricción	UNI	8	10	894	2	S/ 1,788.00
Baterías	UNI	9	12	300	3	S/ 900.00
Válvula de retención de petróleo	UNI	10	13	210	3	S/ 630.00
Disco de embrague	UNI	9	10	356	1	S/ 356.00
Chumaceras	UNI	15	17	86	2	S/ 172.00
Tubos de escape	UNI	9	14	240	5	S/ 1,200.00
Manguera de aire	UNI	11	16	260	5	S/ 1,300.00

Fajas de frenos	UNI	13	15	250	2	S/ 500.00
Caja de Transmisión	UNI	8	11	150	3	S/ 450.00
Anillos de presión	UNI	11	12	200	1	S/ 200.00
Filtro Donaldson	UNI	9	12	54	3	S/ 162.00
Discos de desbaste	UNI	8	11	130	3	S/ 390.00
Amortiguadores	UNI	16	18	135	2	S/ 270.00
Pulidores	UNI	10	12	185	2	S/ 370.00
Corneta de aire	UNI	9	12	120	3	S/ 360.00
Filtro de aire	UNI	16	18	85	2	S/ 170.00
Rodajes	UNI	16	18	74	2	S/ 148.00
Aros	UNI	9	12	670	3	S/ 2,010.00
Aceite para motor	UNI	30	35	125	5	S/ 625.00
Llantas	UNI	65	85	400	20	S/ 8,000.00
						S/ 285,612.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Cronograma de capacitación ABC Y EOQ

CRONOGRAMA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN ABC Y EOQ																											
Beneficiarios	Secuencia	Temas de capacitación	Enero																				Costo				
			Sem 1					Sem 2					Sem 3					Sem 4									
			L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M		X	J	V	S
ÁREA DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO	1	Introducción al ABC																									S/. 350.00
	2	Importancia de un ABC																									
	3	Beneficios de un ABC																									
	4	Clasificación ABC de los artículos (práctica)																									S/. 350.00
	5	Uso del 80%-20%																									
		Introducción al EOQ																									S/. 350.00
		EOQ (práctica)																									
	6	Costo total del EOQ (práctica)																									S/. 350.00
TOTAL																							S/. 1,400.00				

Fuente: Elaboración propia

CRL4 Falta de orden y limpieza

Este problema se va a desarrollar con aplicación de la metodología 5S y con un plan de capacitación, a continuación, se mostrará el coste de la mejora:

Tabla 37

Tiempo óptimo para ubicar y entregar los materiales o repuestos

TIEMPOS ÓPTIMOS			
Tiempo óptimo que debe utilizar el almacenero en ubicar los materiales o repuestos(HR/REQ)	0.07	Tiempo óptimo que debe utilizar el almacenero para entregar los materiales o repuestos(HR/REQ)	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Costeo de la mejora en la falta de orden y limpieza

Costo por ubicación de materiales o repuestos	Costo por espera de entrega de material o repuestos	Costo perdido por ubicación y espera	Costo perdido por ubicación y espera	Costo total de la mejora
S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
0.61	0.38	1,995.00	1,995.00	3,990.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Cronograma del plan de capacitación 5S

CRONOGRAMA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN 5S																										
Beneficiarios	Secuencia	Temas de capacitación	Enero																				Costo			
			Sem 1					Sem 2					Sem 3					Sem 4								
			L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M		X	J	V
ARÉA DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIE NTO	1	Introducción a las 5S																								S/. 350.00
	2	Importancia de las 5S																								
	3	Beneficios de las 5s																								
	4	Primera S: Seleccionar - Organizar (práctica)																								S/. 350.00
	5	Segunda S: Orden (práctica)																								
		Tercera S: Limpieza (práctica)																								S/. 350.00
		Cuarta S: Estandarización (Práctica)																								
	6	Quinta S: Autodisciplina (práctica)																								S/. 350.00
TOTAL																							S/. 1,400.00			

Fuente: Elaboración propia

2.5.2.3. Evaluación Económica y Financiera

2.5.2.3.1. Inversión en el área de Mantenimiento

CRM1 Falta de un programa de mantenimiento

Tabla 40

Costeo basado en el plan de mantenimiento preventivo

Descripción	UM	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Impresión del Plan de mantenimiento Preventivo	Unid	10	S/. 1.50	S/. 15.00
Computadora para el Ingeniero Industrial	Unid	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
Escritorio	Unid	1	S/. 600.00	S/. 600.00
Silla	Unid	1	S/. 250.00	S/. 250.00
Lapiceros	Caja	2	S/. 21.00	S/. 42.00
Porta papeles	Unid	7	S/. 15.00	S/. 105.00
Caja archivadora	Unid	1	S/. 70.00	S/. 70.00
TOTAL				S/. 3,582.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Costo de depreciación en 4 años

Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
4	52.08
4	12.50
4	5.21
TOTAL (MES)	69.79
TOTAL (AÑO)	837.50
Reinversión (4 AÑOS)	S/.3,350.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42
Costo de EPPS para ingeniero industrial

EPPS Ingeniero Industrial	1	S/. 100.00	S/. 100.00
---------------------------	---	------------	------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43
Costo de inversión en contratar mano de obra

Contratación	Sueldo
Ingeniero industrial	1 S/. 2,200.00
TOTAL	S/. 26,400.00

Fuente: Elaboración propia

CRM4 Falta de estandarización de procesos de mantenimiento

Tabla 44
Costo del plan de capacitación del mantenimiento preventivo

PLAN DE CAPACITACIÓN	S/. 5,100.00
-----------------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45
Costeo de inversión en la estandarización de procesos de mantenimiento

Descripción	UM	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Impresión de funciones de los operarios	Unid	10	S/. 0.50	S/. 5.00
Impresión del flujograma	Unid	2	S/. 0.20	S/. 70.00
TOTAL				S/. 75.00

Fuente: Elaboración propia

CRM5 Falta desarrollar formatos de mantenimiento

Tabla 46

Costeo de inversión en el desarrollo de herramientas

Descripción	UM	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Impresión de formatos de check list	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Impresión de formatos de vida del activo	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Impresión de formatos de registro de fallas	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Impresión de formatos de orden de trabajo	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Impresión de formatos de control y registro del consumo de repuestos	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Impresión de formatos de salida de la unidad	Unid	7800	S/. 0.20	S/. 1,560.00
Lapiceros	Caja	4	S/. 21.00	S/. 84.00
Porta papeles	Unid	7	S/. 15.00	S/. 105.00
Caja archivadora	Unid	6	S/. 70.00	S/. 420.00
TOTAL				S/. 9,969.00

Fuente: Elaboración propia

CRM3 Falta de mano obra

Tabla 47

Costo de inversión en contratar mano de obra

Contratación	Sueldo
Operario	1 S/. 26,136.00
TOTAL	S/. 26,136.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Costo de EPPS para mecánico

EPPS para mecánico	1	S/. 100.00	S/. 100.00
--------------------	---	------------	------------

Fuente: Elaboración propia

2.5.2.3.2. Inversión en el área de Logística

CRL1 Falta de una correcta gestión de inventarios y

CRL4 Falta de orden y limpieza

Tabla 49

Costeo de inversión en el área de logística.

DESCRIPCIÓN	UM	CANT.	COST.UNIT	SUBTOTAL
Materiales de oficina	Paquete	1	S/.500.00	S/.500.00
Elaboración de tarjetas rojas	Uni	1000	S/.1.00	S/.1,000.00
Impresión de formatos de auditoría	Uni	500	S/.0.20	S/.100.00
Estantería para almacén de materiales o repuestos	Uni	2	S/.600.00	S/.1,200.00
Estantería para almacén de aceites	Uni	5	S/.1,200.00	S/.6,000.00
Estantería para almacén de llantas	Uni	4	S/.1,900.00	S/.7,600.00
Papel para rotulado	Metro	1	S/.90.00	S/.90.00
Caja archivadora	Uni	3	S/.70.00	S/.210.00
Break para las charlas de inducción	Uni	10	S/.5.00	S/.50.00
Útiles de limpieza	Uni	1	S/.70.00	S/.70.00
TOTAL				S/.16,820.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50

Costo de depreciación en 8 años

Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
8	12.50
8	62.50
8	79.17
TOTAL (MES)	154.17
TOTAL (AÑO)	1,850.00

Reinversión (8 AÑOS) S/.14,800.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51
Costo del plan de capacitación de la metodología 5S

PLAN DE CAPACITACIÓN 5S	S/. 1,400.00
----------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52
Costo del plan de capacitación de la metodología ABC Y EOQ

PLAN DE CAPACITACIÓN ABC Y EOQ	S/. 1,400.00
-----------------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53
Inversión en Materiales de tipo "A"

Costo de materiales de Tipo "A"	S/.	285,612.00
---------------------------------	-----	------------

Fuente: Elaboración propia

Costos Operativos:

Tabla 54
Costos operativos

COSTOS OPERATIVOS		
Contratación de Ingeniero Industrial	S/.	26,400.00
Contratación de mecánico	S/.	26,136.00
TOTAL	S/.	52,536.00

Fuente: Elaboración propia

2.5.2.3.3. Flujo de caja proyectado

Se tiene en cuenta la siguiente inversión:

Tabla 55
Resumen de la inversión

RESUMEN DE INVERSIONES	
Plan de mantenimiento preventivo	S/. 3,682.00
Estandarización del proceso de mantenimiento	S/.5,175.00
Desarrollo de formatos de mantenimiento	S/. 9,969.00
Mano de obra EPPS	S/. 100.00
TOTAL	S/. 330,058.00
Costos operativos	S/. 52,536.00
Depreciación	2,687.50
Reinversión (8 AÑOS)	S/.14,800.00
Reinversión (4 AÑOS)	S/.3,350.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56
Requerimientos para el desarrollo de la Evaluación Económica

REQUERIMIENTOS	
Ingreso por la Propuesta	Ahorro - Beneficio
	Costos operativos
	Depreciación
Egresos por la propuesta	Intereses
	Inversión Inicial
Tasa mensual	20%
Horizonte de Evaluación	10 años

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57
Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 399,856.25	S/. 419,849.07	S/. 440,841.52	S/. 462,883.60	S/. 486,027.78	S/. 510,329.16	S/. 535,845.62	S/. 562,637.90	S/. 590,769.80	S/. 620,308.29
Costos operativos		S/. 52,536.00	S/. 55,162.80	S/. 57,920.94	S/. 60,816.99	S/. 63,857.84	S/. 67,050.73	S/. 70,403.26	S/. 73,923.43	S/. 77,619.60	S/. 81,500.58
Depreciación activos		S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50
Gastos administrativos (GAV)		S/. 5,253.60	S/. 5,516.28	S/. 5,792.09	S/. 6,081.70	S/. 6,385.78	S/. 6,705.07	S/. 7,040.33	S/. 7,392.34	S/. 7,761.96	S/. 8,150.06
Utilidad antes de impuestos		S/. 339,379.15	S/. 356,482.49	S/. 374,440.99	S/. 393,297.41	S/. 413,096.66	S/. 433,885.86	S/. 455,714.53	S/. 478,634.63	S/. 502,700.74	S/. 527,970.15
Impuestos (30%)		S/. 101,813.75	S/. 106,944.75	S/. 112,332.30	S/. 117,989.22	S/. 123,929.00	S/. 130,165.76	S/. 136,714.36	S/. 143,590.39	S/. 150,810.22	S/. 158,391.05
Utilidad después de impuestos		S/. 237,565.41	S/. 249,537.74	S/. 262,108.69	S/. 275,308.19	S/. 289,167.66	S/. 303,720.10	S/. 319,000.17	S/. 335,044.24	S/. 351,890.52	S/. 369,579.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58
Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 237,565.41	S/. 249,537.74	S/. 262,108.69	S/. 275,308.19	S/. 289,167.66	S/. 303,720.10	S/. 319,000.17	S/. 335,044.24	S/. 351,890.52	S/. 369,579.11
Depreciación		S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50	S/. 2,687.50
Inversión	S/. -330,058.00				S/. 3,350.00				S/. 14,800.00		
	S/. -330,058.00	S/. 240,252.91	S/. 252,225.24	S/. 264,796.19	S/. 274,645.69	S/. 291,855.16	S/. 306,407.60	S/. 321,687.67	S/. 322,931.74	S/. 354,578.02	S/. 372,266.61

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59
Indicadores económicos (VAN, TIR Y PRI)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -330,058.00	S/. 240,252.91	S/. 252,225.24	S/. 264,796.19	S/. 274,645.69	S/. 291,855.16	S/. 306,407.60	S/. 321,687.67	S/. 322,931.74	S/. 354,578.02	S/. 372,266.61
VAN	S/. 1,275,409.85										
TIR	77.28%										
PRI	2.1 años										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60
Indicadores Económicos (BC)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 399,856.25	S/. 419,849.07	S/. 440,841.52	S/. 462,883.60	S/. 486,027.78	S/. 510,329.16	S/. 535,845.62	S/. 562,637.90	S/. 590,769.80	S/. 620,308.29
Egresos		S/. 159,603.35	S/. 167,623.83	S/. 176,045.33	S/. 184,887.91	S/. 194,172.62	S/. 203,921.56	S/. 214,157.95	S/. 224,906.16	S/. 236,191.78	S/. 248,041.68
VAN Ingresos	S/. 2,686,799.77										
VAN Egresos	S/. 1,073,348.80										
B/C	2.5										

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En la tabla N° 63, explica que la ganancia del valor neto (VAN) de la implementación de este proyecto es de S/. S/. 1,275,409.85 lo cual indica que es un proyecto rentable para la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L.

La tasa interna de retorno (TIR) de 77.28% indica que es rentable, así mismo el periodo de recuperación de la inversión (PRI) que es de aproximadamente 2.1 años.

La Tabla N° 64 nos muestra que el valor del B/C es de 2.5 el cual refleja que la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 1.7 centavos.

Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 61
Resumen de los costos perdidos y su beneficio.

ÁREA	COSTO	COSTO	BENEFICIO
	PERDIDO ACTUAL	PERDIDO META	
Mantenimiento	S/.922,181.02	S/.549,214.34	S/.372,966.68
Logística	S/. 88,422.08	S/. 61,532.50	S/.26,889.58
Total	S/.1,010,603.10	S/.610,746.84	S/.399,856.25

Fuente: Elaboración propia

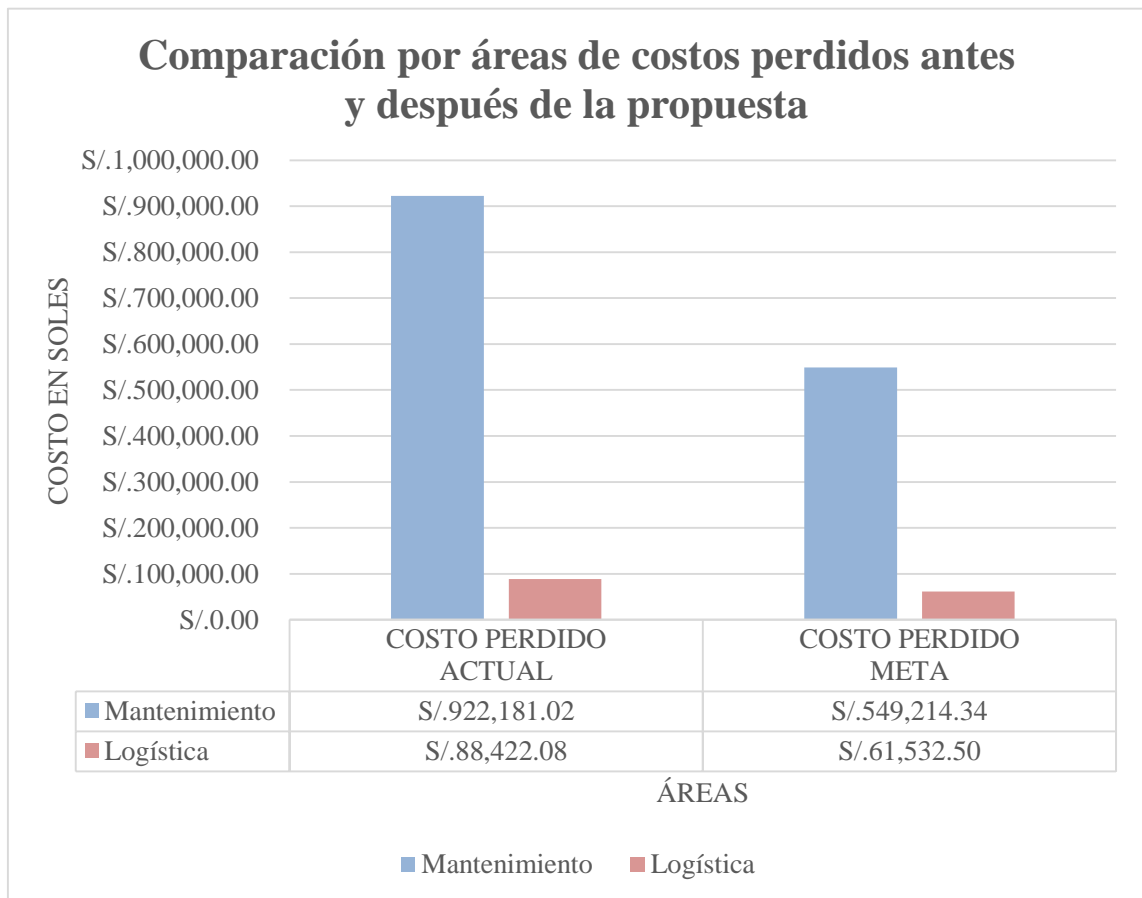


Figura 22. Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Para solucionar las causas raíces de la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L, nos basamos en información de otras tesis que ha ayudado para dar soluciones tanto al área de mantenimiento como logística.

Área de mantenimiento:

Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo

En la siguiente Figura 23 se puede apreciar que el valor actual de disponibilidad de las unidades de carga es de 84.65% y con la aplicación de este plan de mantenimiento preventivo esta aumentará a un 90.03%, lo cual demuestra que es muy beneficioso para empresa.

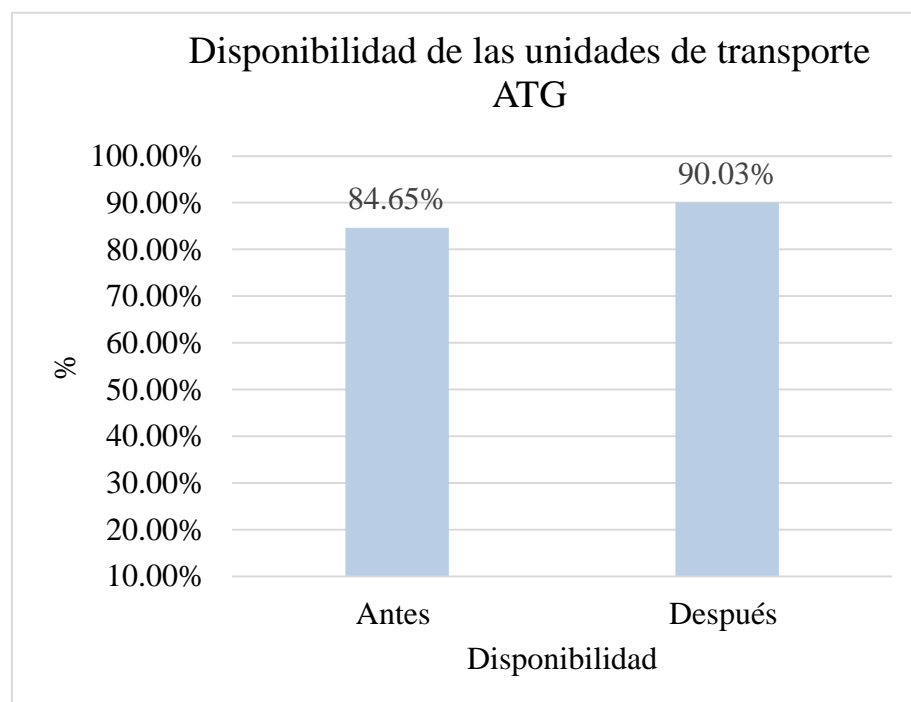


Figura 23. Disponibilidad

Fuente: Elaboración propia

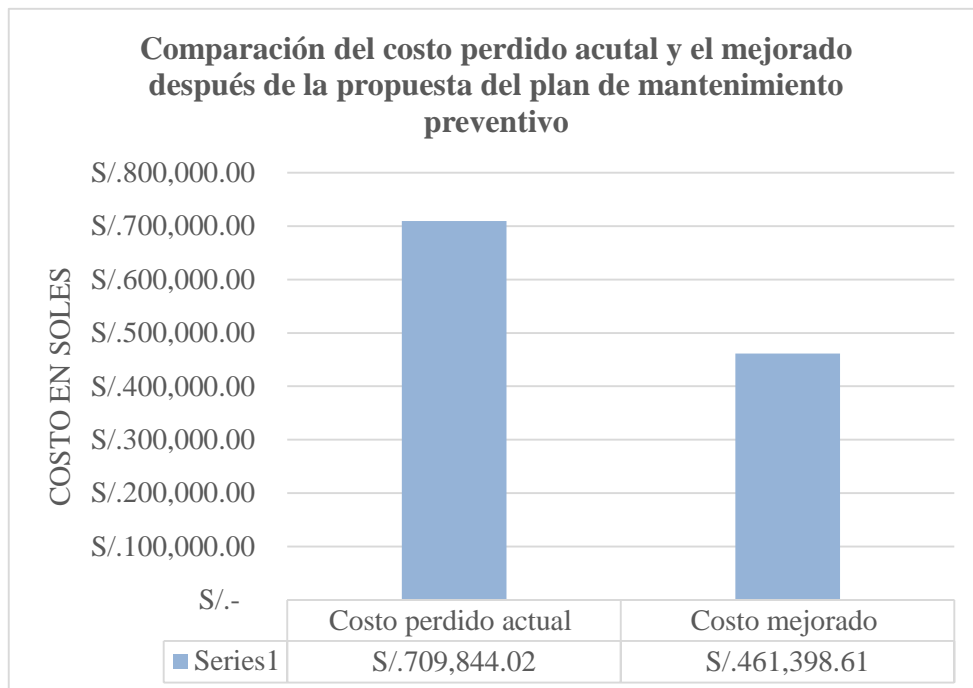


Figura 24. Costo actual y mejorado con la propuesta del plan de mantenimiento preventivo

Fuente: Elaboración propia

Aplicar formatos de mantenimiento, estandarizar su proceso y reducir la mano de obra externa en la empresa

La figura 25 se observa el costo perdido actual debido a la falta de desarrollo de formatos en el área de mantenimiento, esto ha ido generando que los colaboradores de esta área no tengan un registro de vida de las unidades de transporte, lo cual conlleva a ellos no estén listos para las posibles fallas que puedan presentar, por otro lado, si se aplicara el desarrollo de formatos este costo perdido será menor.

En la figura 26 se muestra el costo perdido actual debido a que la empresa no cuenta con un proceso definido al momento de reparar una avería, esto ha ocasionado pérdida de tiempo y dinero, por otro lado, si se aplicara una estandarización de todos los procesos que se realizan en la empresa este costo disminuiría.

En la siguiente figura 27 se evidencia el costo perdido actual debido a que la empresa contrata mano de obra externa, por otro lado, si la empresa llegara a contratar a un operario más este costo se reducirá significativamente.

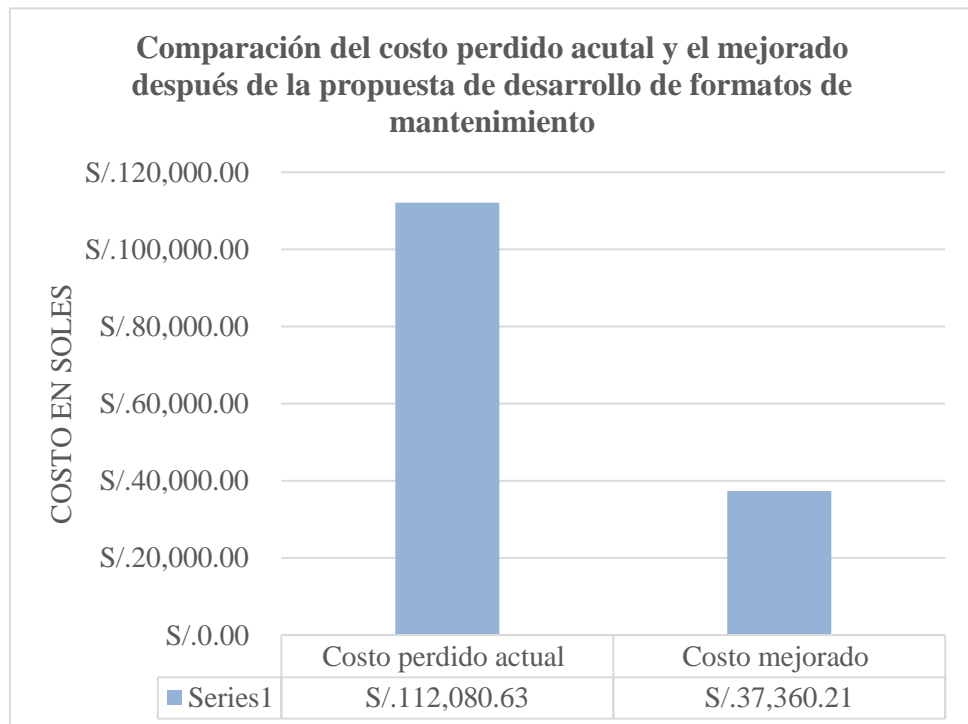


Figura 25. Costo actual y mejorado de la propuesta de desarrollo de formatos de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

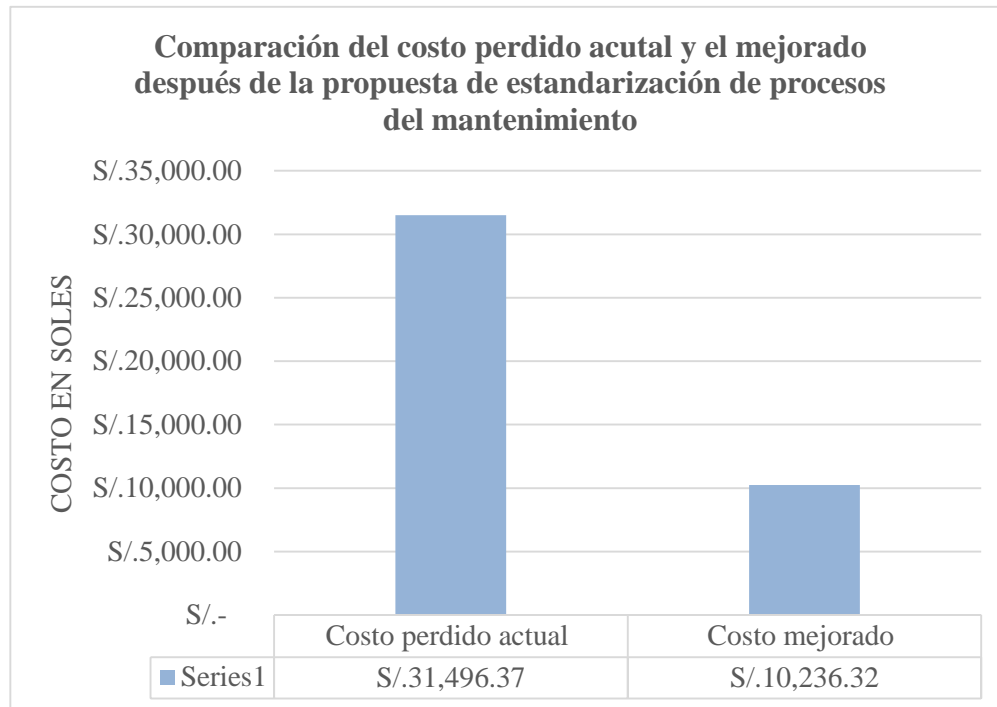


Figura 26. Costo actual y mejorado del desarrollo de propuesta de estandarización de procesos de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

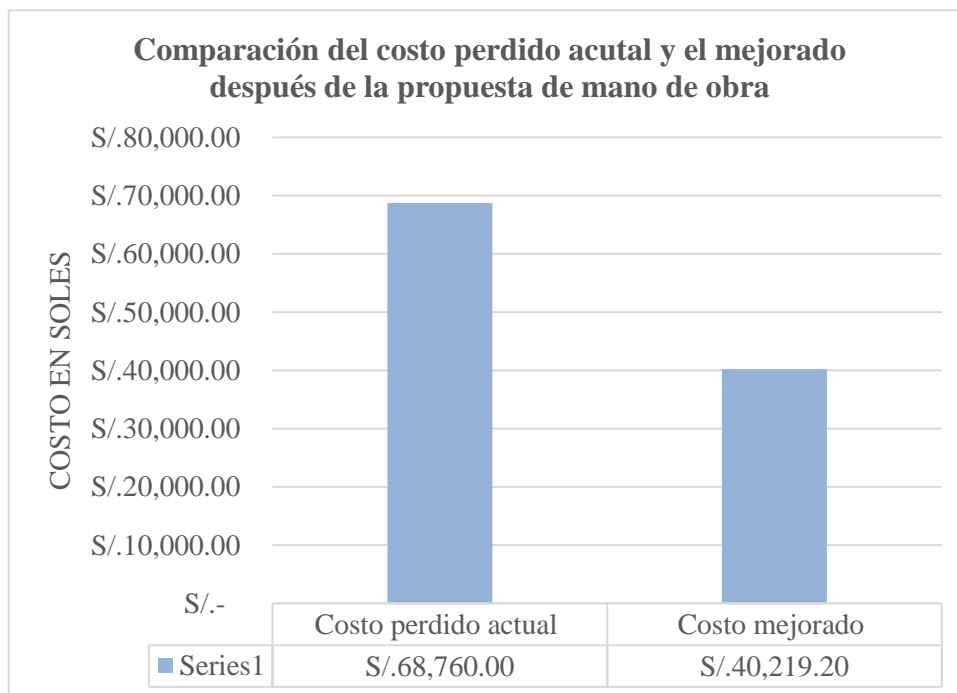


Figura 27. Costo actual y mejorado de la propuesta de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

Todo lo anteriormente mencionado se puede corroborar con el escrito en las tesis de:

Acevedo, G y Ramirez, G. (2018). “Propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento para reducir los costos operacionales en la empresa de Transportes Caipo S.R.L. En el desarrollo de su tesis se destaca la importancia de un plan de mantenimiento preventivo, reduciendo sus fallas en un 70% e incrementado su disponibilidad de los equipos de 85.5% a 95.2%, así como una reducción significativa en los procesos del mantenimiento en S/. 14,728.85.

Olivares, F y Tam, C (2017). “Propuesta de un sistema de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Transportes Rodrigo Carranza S.A.C”. En el desarrollo de su tesis se destaca que reduce en un 20 % de las fallas en los equipos críticos, con esto también se reduce el costo de mantenimientos externo en un 20% (S/.346, 680), la mano de obra externa con la propuesta de mejora se logró reducir el número de OT externas en un 7.1% y el costo de estos mantenimientos se redujo en un 3.2%(S/.346, 680), y el incremento de la disponibilidad operacional de todas las unidades de 82.8% a 84.6%.

León, C y Pereda, N. (2016). “Control de gastos de mantenimiento y viáticos en el servicio de transporte, y su incidencia en la reducción de costos de la empresa de Transportes FWB SAC”. En el desarrollo de sus tesis se destaca el desarrollo de los mantenimientos preventivos en el cual ha generado una reducción de 50%, el cual se ejecuta cada 5,000 km realizándose 13 veces al año, como gasto disminuimos en S/. 11,923.

Área de Logística:

Establecer un sistema de inventarios ABC

En la figura 28 se puede ver el costo actual de pérdida esto se debe a que en el área de logística se desperdicia el tiempo en tener comprar los materiales y repuestos y además que el almacenero no sabe cuánto de pedir de los productos, esto ha llevado que se realice un desabastecimiento, así como pérdida de dinero para la empresa.

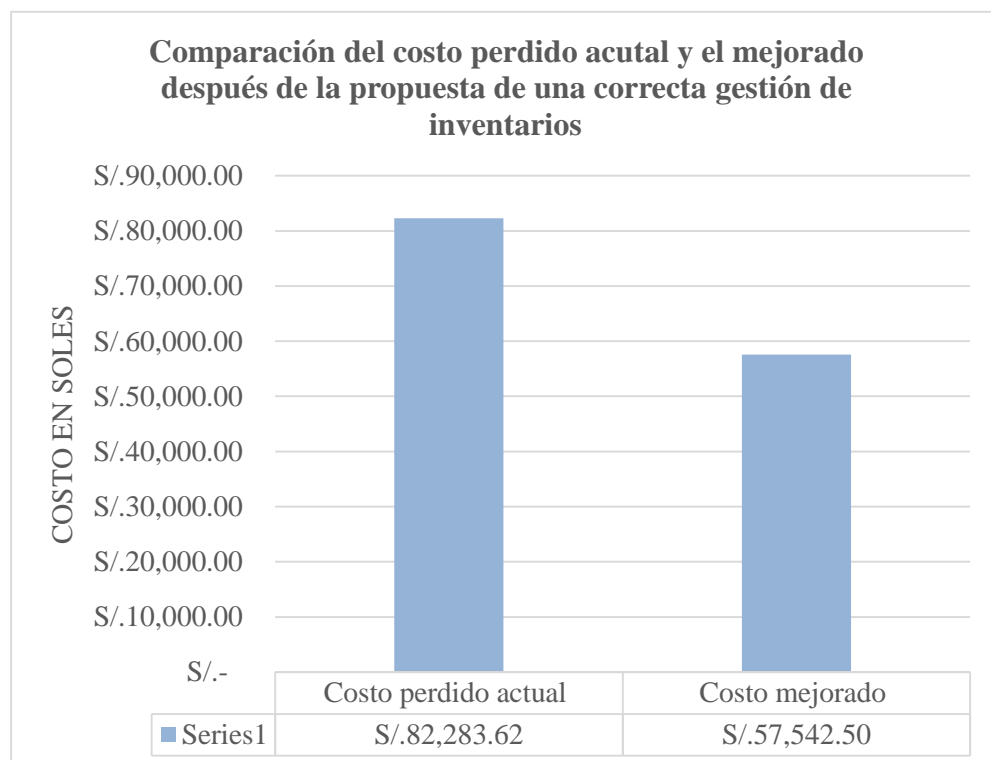


Figura 28. Costo actual y mejorado con la propuesta de una correcta de gestión de inventarios

Fuente: Elaboración propia

Metodología 5S

En la siguiente figura 29, hace mención al costo perdido actual que se debe el almacenero tarda mucho tiempo en la ubicación y entrega de los de los materiales y repuestos para ello se propone la aplicación de la metodología 5S en el área en el almacén.

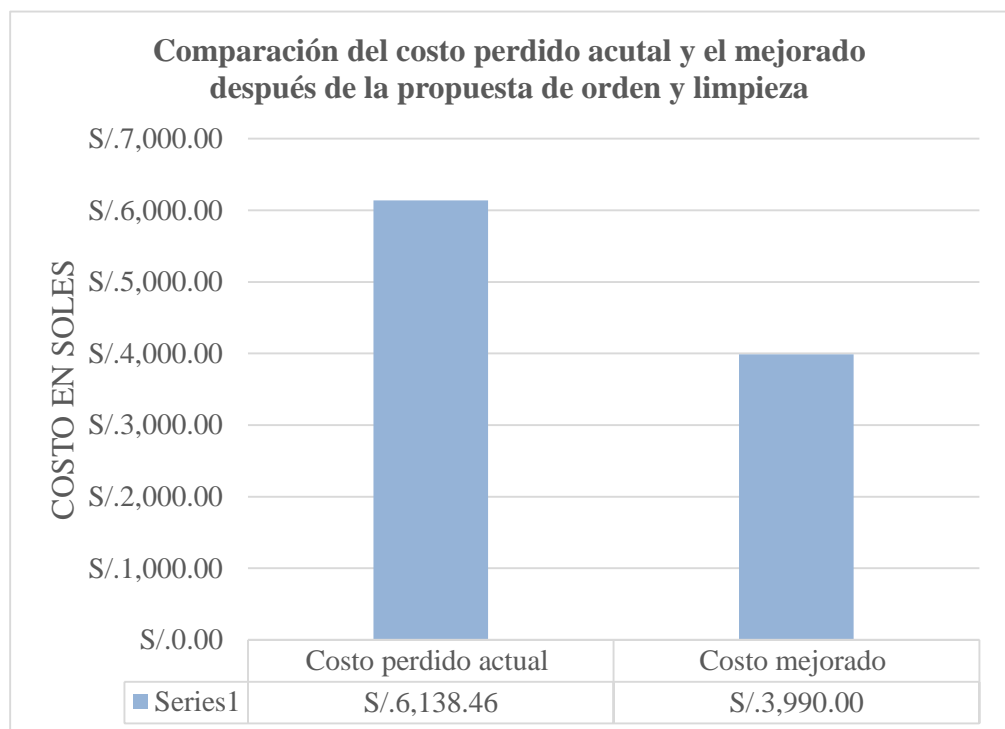


Figura 29. Costo actual y mejorado con la propuesta de orden y limpieza (5S)

Fuente: Elaboración propia

Todo lo anteriormente mencionado se puede corroborar con el escrito en las tesis de:

Rodas, M. (2013). “Propuesta de mejora en la gestión logística operativa de la empresa Transportes Línea S.A., para reducir los costos logísticos”. En el desarrollo de su tesis se destaca el procedimiento de almacén recepción y despacho propuesto mediante un análisis se logró reducir el tiempo en un 46% equivalente a 12 min y que el desarrollo del modelo “Q” para los productos de

la clase A, se demostró que los costos de compra se redujeron en un 67% y los costos de almacenaje se redujeron en 58%.

Huaccha, R. (2016).” Propuesta de uso de herramientas logísticas para reducir costos de almacenamiento de repuestos en la empresa de Línea S.A.”. En el desarrollo de sus tesis se destaca la implementación de la metodología 5S pretende reducir y evitar costos de acumulación mensual de S/1 166.06 en productos obsoletos y S/.386.30 en productos inmovilizados.

Olivares, F & Tam, C (2017). “Propuesta de un sistema de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Transportes Rodrigo Carranza S.A.C”. En el desarrollo de su tesis se destaca la reducción de un 20 % el tiempo por demoras en entrega de repuestos.

4.2. Conclusiones

- Los costos perdidos actuales que han generado las 4 causas raíces priorizadas son de S/. 922,181.02 para el área de mantenimiento
- Se desarrolló la herramienta de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las unidades de transportes, siendo antes el costo perdido de S/. 709,844.02 soles anuales y con la propuesta es de S/. 461,398.61 logrando un ahorro de S/. 248,445.41 soles al año.
- Se desarrolló la herramienta de estandarización de procesos de mantenimiento, siendo antes el costo perdido de S/. 31,496.37 soles anuales y con la propuesta es de S/. 10,236.32. logrando un ahorro de S/. 21,260.05 soles al año.

- Se desarrolló la herramienta de gestión documentaria, siendo antes el costo perdido de S/. 112,080.63 soles anuales y con la propuesta es de S/. 37,360.21, logrando un ahorro de S/. 74,720.42 soles al año.
- Se desarrolló la herramienta de gestión de mano de obra, para disminuir la tercerización de personal, siendo antes el costo perdido de S/. 68,760 soles anuales y con la propuesta es de S/. 40,219.20 logrando un ahorro de S/. 28,540.80 soles al año.
- Los costos perdidos actuales que han generado las 2 cusas raíces priorizadas son de S/. 88,422.08 para el área de logística.
- Se desarrolló la herramienta de ABC, siendo antes el costo perdido de S/. 82,283.62 soles anuales y con la propuesta es de S/. 57,542.50 logrando un ahorro de S/. 24,741.12 soles al año.
- Se desarrolló la herramienta de 5S, siendo antes el costo perdido de S/. 6,138.46 soles anuales y con la propuesta es de S/. 3,990 logrando un ahorro de S/. 2,148.46 soles al año.
- En el área de mantenimiento se redujo 35% en cuanto al plan de mantenimiento preventivo, 68% en la estandarización de procesos, 67% en el desarrollo de formatos y 42% en mano de obra. En el área de logística se redujo 30% en la gestión de inventarios y 35% en orden y limpieza.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR, PRI Y B/C, obteniendo valores de S/. 1,275,409.85, 77.28%, 2.1 años y 2.5 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L llevar un registro histórico de unidades de transporte, así como de las acciones que se realizan tanto en el área de mantenimiento como en logística.
- Se recomienda a la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L implementar la propuesta de mejora para reducir sus costos operativos y de esa manera aumentar la disponibilidad de sus unidades de transporte, así como de sus ingresos.
- Se recomienda a la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L contratar más mano de obra interna para evitar externalizar, así como también brindar capacitación a sus colaboradores actuales para que puedan cumplir con sus funciones y seguir con el procedimiento establecido en cada área.
- Se recomienda a la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L implementar la herramienta ABC y 5s ya que va a solucionar problemas como el tiempo perdido en ubicar y entregar los materiales o repuestos por falta de orden y limpieza.

REFERENCIAS

- Acevedo, G., & Ramirez, G. (2018). *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 de pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14701/Acevedo%20Sandoval%20Giuliana%20Michael%20-%20Ramirez%20Arizaga%20Gonzalo%20Leonardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aceves, C. (2017). *El ABC en logística: pasos para una mejor implementación. En Revista Énfasis Logística*. Recuperado de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/78934-el-abc-logistica-pasos-una-mejor-implementacion>
- Alavedra, C., Gastelu, Y., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K., Ríos, K., & Moreno, C. (2016). *Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. Ingeniería Industrial*, (34), 11-26. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337450992001>
- Arpasi, K. (2014). *MEJORA DE MÉTODOS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA EMPRESA DE TRANSPORTES TURISMO EXPRESS INTERNACIONAL SUR ORIENTE S.R.L., PUNO, 2013* (tesis de pregrado). Universidad Católica De Santa María, Perú. Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/2179/44.0+329.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Atox Sistemas de Almacenaje. (2017). *Clasificación de Inventarios ABC*. Recuperado de <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>
- Botero, C. (1995). *MANUAL DE MANTENIMIENTO Parte III: Costos en el departamento de mantenimiento*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/321350084_Manual_de_mantenimiento_Parte_III_Costos_en_el_departamento_de_mantenimiento

- Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén*: EDITEX. Recuperado de <https://bit.ly/2KsaR4C>
- Carrión, J. (2005). *Pautas básicas para una implantación exitosa del costeo basado en actividades (ABC)*. Industrial Data, 8 (1), 47-52. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81680109>
- Castañeda, J. (2016). *PLAN DE MEJORA PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA TRANSPORTES CHICLAYO S.A. CHICLAYO* (tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Perú. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CASTA%20C3%91EDA%20MU%20C3%91OZ%20y%20GONZALES%20MINO.pdf>
- Cuatrecasas, L. (2011). *Gestión del mantenimiento de los equipos productivos*: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=3229295&query=gesti%C3%B3n+del+mantenimiento+>
- Cuervo, J., Osorio, J. & Duque, M. (2013). *Costeo basado en actividades ABC: gestión basada en actividades ABM (2a. ed.)*, Ecoe Ediciones, 2013. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=4870521&query=Metodolog%C3%ADa+ABC+#>
- Empa San Martín. (2009). “Manual de organización y funciones (M.O.F.)”. Perú. Recuperado de <https://bit.ly/3hFZun6>
- Gonzales, J. (2005). *Gestión y Logística del mantenimiento en automoción*: ECU. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=3191796&query=gesti%C3%B3n+del+mantenimiento+>
- Guerrero, P. (2015). *Mantenimiento preventivo de sistemas domóticos e inmóticos*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=5350044&query=Mantenimiento+preventivo>
- Huaccha, R. (2016). “*PROPUESTA DE USO DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS PARA REDUCIR COSTOS DE ALMACENAMIENTO DE REPUESTOS EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES LÍNEA S.A.*”

EN LA CIUDAD DE TRUJILLO 2016” (Tesis de pregrado).

Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de

<https://bit.ly/305mIgs>

Instituto Nacional de Estadística Informática. (2019). *Producción Nacional*.

Recuperado de

http://m.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/produccionoct.pdf

Kailean Consultores (2017). *Las 5s: cuestión de hábito y disciplina*.

Recuperado de <http://kailean.es/la-metodologia-de-las-5s/>

León, C & Pereda, N. (2016). “*CONTROL DE GASTOS DE MANTENIMIENTO Y VIÁTICOS EN EL SERVICIO DE TRANSPORTE, Y SU INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES FWB SAC, DE LA CIUDAD DE TRUJILLO EN EL AÑO 2016.*” (Tesis de pregrado).

Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de

<https://bit.ly/2P19zi7>

Mecalux Esmena (2015). *Diseño y layout de un almacén: 6 factores básicos*.

Recuperado de <https://www.mecalux.es/articulos-de-logistica/disen-y-layout-de-un-almacen-6-factores-basicos>

Medrano, M., & González, A. (2017). *Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales*. Recuperado de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=5213557&quer>

<y=Mantenimiento+preventivo%2C+correctivo+y+predictivo>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015). *Guía de Orientación al Usuario del Transporte Terrestre*. Recuperado de

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/D93175C6F8C11A5E052582C50055B8B8/\\$FILE/Paginas_01_al_46_Guia_Transporte_Terrestre.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/D93175C6F8C11A5E052582C50055B8B8/$FILE/Paginas_01_al_46_Guia_Transporte_Terrestre.pdf)

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Boletín Estadístico II*.

Recuperado de

https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/boletines/boletin_estadistico_II_semestre_2018.pdf

- Navarro, L., Pastor, A. & Mugaburu, J. (1997). *Gestión Integral del Mantenimiento*, Marcombo Boixareu Editores, España. Recuperado de <https://n9.cl/p3qqa>
- Oficina general de racionalización y modernización de la gestión pública. (2017). *Manual de Organización de Funciones*. Perú. Recuperado de <https://bit.ly/3gjnVGR>
- Olivares, F & Tam, C. (2017). “*PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA TRANSPORTES RODRIGO CARRANZA S.A.C*” (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de <https://bit.ly/2CX9rh4>
- Renovetec. *Indicadores en mantenimiento*. Recuperado de <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>
- Robusté, F. (2005). *Logística del Transporte (Ira. ed.)*, Edicions UPC, 2005. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/reader.action?docID=3229475&query=eq>
- Rodas, M. (2013). “*PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA OPERATIVA DE LA EMPRESA TRANSPORTES LINEA S.A., PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS*” (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado de [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Rodas%20Ar%C3%A1mbulo%20,%20Marlon%20Andr%C3%A9s%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Rodas%20Ar%C3%A1mbulo%20,%20Marlon%20Andr%C3%A9s%20(1).pdf)
- Rodríguez, E., & Bonet, C., & Pérez, L. (2013). *Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base de transporte de carga*. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22 (2), 6167. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93225718015>
- Sánchez, C. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA BALANZAS UNIVERSAL S.A.C* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú. Recuperado

de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22555/S%c3%a1nchez%20Delgado%20Christ%20Alcides.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Stock Logistic (2015). La importancia del Layout en almacén. Obtenido de <https://www.stocklogistic.com/la-importancia-del-layout-en-el-almacen/>

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías. (2020). *Reglamento Transporte de Carga*. Recuperado de <http://www.sutran.gob.pe/reglamento-transporte-de-carga/>

Vargas, H. (2004). Manual de Implementación 5S. Recuperado de <https://n9.cl/jd1qo>

Villanueva, A., & Koenders, J. (2005). *DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA TSA, TRANSPORTE Y SERVICIOS A FLOTE LTDA* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/3567/0034201.pdf?sequence=1>

Vivas, V., & Savinovich, C. (2016). *PROCESO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA TRANSPORTES VIALES S.A.* (tesis de pregrado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil, Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3377/1/T-ULVR-0148.pdf>

ANEXOS

ANEXO n.º 1. Encuesta matriz de priorización del área de mantenimiento

**ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN
EMPRESA AGRO TRANSPORTE GONZALES S.R.L**

Área de Aplicación: MANTENIMIENTO

Problema : ELEVADOS COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN ATG. S.R.L

Nombre: _____ Área: _____

NIVEL	CALIFICACIÓN	LEYENDA
Alto	3	La causa raíz tiene un impacto alto en los costos operativos
Regular	2	La causa raíz tiene un impacto medio en los costos operativos
Bajo	1	La causa raíz tiene un impacto bajo en los costos operativos

Califique en que nivel perjudica las siguientes causas en los costos operativos de la empresa

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
Cr1	Falta de un plan de mantenimiento preventivo			
Cr2	Falta de buen clima laboral			
Cr3	Falta de mano de obra			
Cr4	Falta de estandarización de procesos de mantenimiento			
Cr5	Falta desarrollar formatos de mantenimiento			
Cr6	Falta de orden y limpieza			

ANEXO n.º 2. Encuesta matriz de priorización del área de logística

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN
EMPRESA AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L

Área de Aplicación: LOGÍSTICA

Problema : ELEVADOS COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA EN ATG. S.R.L

Nombre: _____ Área: _____

NIVEL	CALIFICACIÓN	LEYENDA
Alto	3	La causa raíz tiene un impacto alto en los costos operativos
Regular	2	La causa raíz tiene un impacto medio en los costos operativos
Bajo	1	La causa raíz tiene un impacto bajo en los costos operativos

Califique en que nivel perjudica las siguientes causas en los costos operativos de la empresa

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
Cr1	Falta de una correcta gestión de inventarios			
Cr2	Falta de motivación a los colaboradores			
Cr3	Falta de capacitación			
Cr4	Falta de orden y limpieza			

ANEXO n.º 3. Matriz de priorización del área de mantenimiento

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L

EMPRESA : ATG S.R.L
 ÁREAS : MANTENIMIENTO
 PROBLEMA : ELEVADOS COSTOS OPERATIVOS EN LA
 EMPRESA

NIVEL	CALIFICACIÓN	LEYENDA
Alto	3	La causa raíz tiene un impacto alto en los costos operativos
Regular	2	La causa raíz tiene un impacto medio en los costos operativos
Bajo	1	La causa raíz tiene un impacto bajo en los costos operativos

ÁREA	CAUSAS	MAQUINARIA	MANO DE OBRA		MÉTODOS		MEDIO AMBIENTE	
		C1: Falta de un plan de mantenimiento preventivo	C2: Falta de buen clima laboral	C3: Falta de mano de obra	C4: Falta de estandarización de procesos de mantenimiento	C5: Falta de desarrollar formatos de mantenimiento	C6: Falta de orden y limpieza	
MANTENIMIENTO	Ronny Alva	3	1	2	2	3	1	
	Jorge Castillo	3	1	3	3	3	2	
	José Chigne	3	2	2	3	3	1	
	Teresita Gonzales	3	3	3	3	2	2	
	Julissa Blas	3	1	3	2	3	3	
	Elvis Gonzales	3	1	2	3	2	2	
	Fiorela Mendez	3	2	2	3	3	2	
	Janeth Del Pilar Cuba	3	1	2	3	2	1	
	Maria Marquina	3	1	1	3	3	1	
	Edwin Diaz	3	1	2	3	2	1	
	Calificación Total		30	14	22	28	26	16

ANEXO n.º 4. Matriz de priorización del área de logística

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L

EMPRESA

: ATG S.R.L

ÁREAS : LOGÍSTICA

PROBLEMA : ELEVADOS COSTOS OPERATIVOS EN

: LA EMPRESA


NIVEL	CALIFICACIÓN	LEYENDA
Alto	3	La causa raíz tiene un impacto alto en los costos operativos
Regular	2	La causa raíz tiene un impacto medio en los costos operativos
Bajo	1	La causa raíz tiene un impacto bajo en los costos operativos

ÁREA	CAUSAS Resultados Encuestas	MATERIALES	MANO DE OBRA		MEDIO AMBIENTE	
		C1: Falta de una correcta gestión de inventarios	C2: Falta de motivación a los	C3: Falta de capacitación	C4: Falta de orden y limpieza	
LOGÍSTICA	Junior Gonzales	2	1	1	2	
	Edwin Diaz	3	1	1	3	
	Ronny Alva	3	2	1	1	
	Jorge Castillo	3	2	1	3	
	José Chigne	2	1	2	2	
	Teresita Gonzales	2	1	1	2	
	Julissa Blas	3	1	1	2	
	Elvis Gonzales	3	1	1	2	
	Fiorela Mendez	2	1	1	2	
	Janeth Del Pilar Cuba	3	1	1	3	
	Calificación Total		26	12	11	22


ANEXO n.º 5. Viajes al mes de la empresa ATG

RUTA CHICLAYO		RUTA LIMA	
Viajes al mes	20	Viajes al mes	8
Ingreso por viaje	S/. 1,250.00	Ingreso por viaje	S/. 3,000.00
Ingreso mensual	S/. 25,000.00	Ingreso mensual	S/. 24,000.00
RUTA PIURA		OTRAS RUTAS	
Viajes al mes	12	Viajes al mes	10
Ingreso por viaje	S/. 2,400.00	Ingreso por viaje	S/. 2,200.00
Ingreso mensual	S/. 28,800.00	Ingreso mensual	S/. 22,000.00
Total de viajes al mes	50		
Promedio de ingreso por viaje	S/. 2,212.50		

ANEXO n.º 6. Check List del mantenimiento preventivo

 MANTENIMIENTO PREVENTIVO AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L.		N° ORDEN DE TRABAJO		ESTA CORRECTO	
MODELO O MARCA	N° DE SERIE	FECHA	NECESITA CORRECCION	<input type="checkbox"/> X	
N° INTERNO	HOROMETRO	Reporte Conductor	CORREGIDO	<input type="checkbox"/> OK	
N° PLACA	KILOMETRAJE	Reporte Mecánico	NO APLICA	<input type="checkbox"/> NO	
		<input type="checkbox"/> RC			
		<input type="checkbox"/> RM			
INSPECCIONES TALLER - MOTOR					
ITEMS		<input type="checkbox"/> RC	<input type="checkbox"/> RM		
1	Revisar el nivel de agua y % de aditivo				
2	Revisar fugas y nivel de aceite				
3	Revisar tension/alineacion y estado de correas				
4	Comprobar restricción filtro de aire ; cambiar si requiere				
5	Cambiar filtro de aceite de motor				
6	Cambiar filtro de combustible				
7	Cambiar filtro separador de agua				
8	Verificar estado de bomba de agua				
9	Revisar estado del sistema de refrigeración				
10	Verificar correcta operación del acelerador				
INSPECCIONES TALLER - EMBRAGUE					
11	Engrasar rodamiento de embrague				
12	Ajustar y calibrar embrague				
INSPECCIONES TALLER - CAJA DE VELOCIDADES					
13	Revisar nivel de aceite de caja				
14	Revisar tornillos carcasa de caja y respiradero				
15	Verificar estado de crucetas, yugo y/o flanche				
16	Verificar estado del rodamiento central de cardan				
INSPECCIONES TALLER - DIFERENCIALES					
17	Revisar nivel de aceite de diferenciales				
18	Verificar estado de cruzetas,yugo y/o planches				
19	Chequear estado de los rodamientos de las ruedas traseras				
20	Cambio de aceite de los diferenciales				
INSPECCIONES TALLER - SISTEMA DE DIRECCION					
21	Revisar fugas y nivel de aceite de sistema hidráulico				
22	Revisar alineamiento de la barra de dirección				
23	Chequear estado de los rodamientos de las ruedas traseras				
24	Verificar estado del respiradero				
25	Chequear terminales de dirección				
26	Comprobar estado de amortiguadores				
27	Chequear terminales de dirección				
INSPECCIONES TALLER - SUSPENSIÓN					
28	Revisar muelles y bastidor				
29	Revisar estado de soportes				
30	Revisar estado de bolsas de suspensión				
INSPECCIONES TALLER - SIST. DE AIRE Y FRENOS					
31	Verificar fuga de aire				
32	Drenar tanques de aire				
33	Verificar funcionamiento de válvulas				
34	Chequear y ajustar frenos				
35	Revisión de ratches				
36	Verificar estado de mangueras				
37	Verificar funcionamiento del compresor de aire				
INSPECCIONES TALLER - SIST. ELECTRICO					
38	Revisar funcionamiento de luces direccionales y reverso				
39	Revisar luces de frenos				
40	Revisar luces de parqueo				
41	Revisar luces internas de cabina				
42	Revisar faros delanteros (altas/bajas)				
43	Revisar estado físico de cables y baterías				
44	Verificar nivel de agua de batería y adicionar si se requiere				
45	Limpia y lavar bornes de baterías				
46	Revisión tensión de la correa del alternador				
47	Chequear cableado y conexiones a tierra				
48	Revisar cajas y tapas de baterías				
49	Verificar funcionamiento del alternador				
INSPECCIONES TALLER - CABINA Y CHASIS					
51	Limpia alrededor de la válvula de pedal de freno				
52	Verificar el funcionamiento de A/C y/o Calefacción				
53	Verificar estado de puertas y chapas				
54	Verificar estado de corneta de aire				
55	Verificar estado y carga del extintor				
56	Revisar estado de soportes de cabina				
57	Chequear mecanismos de la suspensión de la silla				
58	Revisar estado del cinturón de seguridad				
59	Revisar estado de latas y pinturas				
60	Comprobar estado de parachoques y escalerillas				
ITEMS INSPECCIONES TALLER - TOLVA					
1	Verificar fugas de aire				
2	Verificar sistema de funcionamiento de bolsas de aire				
3	Revisar raches				
4	Verificar estado de mangueras de aire				
5	Verificar presión de aire - neumáticos				
6	Verificar buen estado de aros				
7	Verificar estado físico - neumáticos				
8	Verificar estado de ajuste / pernos / tuercas (ruedas)				
9	Verificar pistón hidráulico				
10	Verificar manguera hidráulica				
11	Vericar terminales /acoples de manguera hidráulica				
ANOMALIAS ENCONTRADAS[Relacione el N° de ítem Relacionado y sus observaciones] Conductor					
OBSERVACIONES DEL TCO - OPERADOR					
Nombre - Tecnico	_____	Nombre - Conductor	_____		
Firma - Tecnico	_____	Firma - Conductor	_____		
DNI - Tecnico	_____	DNI - Conductor	_____		
Nombre - Jefe Mant.		_____			
Firma - Jefe Mant.		_____			
DNI - Jefe Mant.		_____			

ANEXO n.º 7. Formato de vida del activo

		AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L				CÓDIGO:		
		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				FECHA DE VIGENCIA:		
HISTORIAL DE VIDA DEL ACTIVO								
Nombre del activo (1):		Marca (2):				Placa (3):		
Fecha (4)	Nº de orden de trabajo (5)	Tipo de Mantenimiento (6)	Tipo de Trabajo (7)	Tiempo fuera de servicio (8)	Tiempo de ejecución (9)	Materiales utilizados (10)	H-H utilizadas (11)	Costo asociado (12)

ELABORADO POR:
Nombre:
Fecha:

REVISADO POR:
Nombre:
Fecha:

APROBADO POR:
Nombre:
Fecha:

- LEYENDA:**
- (1): Nombre del activo al cual se le realizará el mantenimiento preventivo
 - (2): Marca del activo al cual se le realizará el mantenimiento preventivo
 - (3): Placa del activo al cual se le realizará el mantenimiento preventivo
 - (4): Indica la fecha en la cual ocurrió la falla.
 - (5): Se coloca la orden de trabajo la cual corresponde esa falla.
 - (6): Se debe colocar si el mantenimiento que originó la orden de trabajo es preventivo o correctivo.
 - (7): Se refiere al tipo de trabajo que se va a ejecutar si es trabajo eléctrico u otro.
 - (8): Se coloca el tiempo total en la cual estuvo el equipo en estado de falla, es decir desde que se presento la falla hasta que volvió a su estado operativo.
 - (9): Se coloca el tiempo que duro la actividad de mantenimiento ejecutada al equipo.
 - (10): Se indica los materiales y herramientas empleadas para la ejecución del trabajo de mantenimiento.
 - (11): Se coloca la cantidad de horas hombres empleadas para la ejecución del trabajo de mantenimiento.
 - (12): Se coloca el total de todos los costos del mantenimiento tanto los de mano de obra interna o externa como el de los repuestos y materiales utilizados en la ejecución del trabajo de mantenimiento correspondiente.

ANEXO n.º 8. Formato de registro de fallas


 Agro Transportes Gonzales S.R.L.	AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L		CÓDIGO:	
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		FECHA DE VIGENCIA:	
SOLICITUD DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
N° de Solicitud:		Fecha y hora de la solicitud:		
Nombre del activo:		Marca:		Placa:
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				
OBSERVACIONES				
Firma del Jefe de Mantenimiento:				

ELABORADO POR: Nombre: Fecha:
--

REVISADO POR: Nombre: Fecha
--

APROBADO POR: Nombre: Fecha
--

ANEXO n.º 9. Formato de orden de trabajo

	AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L		CÓDIGO:		
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		FECHA DE VIGENCIA:		
ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Nº de Orden de Trabajo:		Fecha y hora de la solicitud:		Solicitado por:	
Nombre del activo:		Marca:		Placa:	
Tipo de trabajo a ejecutar:			Tipo de Mantenimiento		
Mecánico () Eléctrico () Otros ()					
TRABAJO SOLICITADO					
TRABAJO EJECUTADO					
RECURSOS NECESARIOS					
Mano de Obra		Materiales, Repuestos e insumos		Equipos Necesarios	
Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción
OBSERVACIONES			Hora y Fecha de inicio del Mantenimiento:		
			Hora y Fecha de culminación del Mantenimiento:		
Firma del Jefe de Mantenimiento:			Tiempo de Ejecución del Trabajo:		

ELABORADO POR:
Nombre:
Fecha:

REVISADO POR:
Nombre:
Fecha:

APROBADO POR:
Nombre:
Fecha:

ANEXO n.º 10. Formato de control y registro del consumo de repuestos


	AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L		CÓDIGO:	
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		FECHA DE VIGENCIA:	
FORMATO DE CONTROL Y REGISTRO DEL CONSUMO DE REPUESTOS				
Nº de Formato de control y registro:		Fecha y hora del control y registro:		
Nombre del activo:	Marca:	Placa:		
Tipo de trabajo a ejecutar:		Tipo de Mantenimiento		
Mecánico () Eléctrico () Otros ()				
MATERIALES, REPUESTOS, NEUMÁTICOS Y LUBRICANTES		FECHAS DE CAMBIO		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
OBSERVACIONES				
Firma del Jefe de Mantenimiento:			Firma de Jefe de Logística	

ELABORADO POR:
Nombre:
Fecha:

REVISADO POR:
Nombre:
Fecha:

APROBADO POR:
Nombre:
Fecha:

ANEXO n.º 11. Formato de salida de la unidad de carga

 <p>ATG Agro Transportes Gonzales S.R.L.</p>	AGRO TRANSPORTES GONZALES S.R.L		CÓDIGO:	
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		FECHA DE VIGENCIA:	
FORMATO DE SALIDA DE LA UNIDAD DE CARGA				
Ruta:		Hora de salida		Chofer a cargo:
Nombre del activo:		Marca:		Placa:
DOCUMENTACIÓN PARA SALIDA			IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	
Tarjeta de propiedad	<input type="checkbox"/>	Botiquín	<input type="checkbox"/>	
SOAT	<input type="checkbox"/>	Extintores	<input type="checkbox"/>	
Revisión técnica	<input type="checkbox"/>			
Carga	<input type="checkbox"/>			
OBSERVACIONES				
Firma del Conductor:			Firma de Recepción de Secretaría:	

ANEXO n.º 13. Manual de implementación 5S

MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE 5S

Cabanillas Uceda Katerine Lisbeth

Leon Plasencia Johan Jesus

Trujillo- 2020

Tabla de contenido

1. Análisis de la empresa.....	133
2. Desarrollo de Propuesta de implementación 5S.....	136
2.1. Desarrollo de la Fase N° 1 (Preliminar).....	138
2.1.1. Compromiso de gerencia	138
2.1.2. Organizar Comité 5S	139
2.1.3. Lanzamiento oficial de las 5S	141
2.1.4. Planificación de actividades	143
2.1.5. Capacitación del personal en 5S	144
2.2. Desarrollo de la Fase N°2 (Ejecución)	144
2.2.1. Implementación de la 1ra “S” Seiri o Clasificar	144
2.2.2. Implementación de la 2ra “S” Seiton u ordenar.....	149
2.2.3. Implementación de la 3ra “S” Seiso o Limpiar.....	152
2.2.4. Implementación de la 4ta “S” Seiketsu o Estandarizar.....	154
2.2.5. Implementación de la 5ta “S” Shitsuke o Autodisciplina.....	157
2.3. Desarrollo de la Fase N°3 (Seguimiento y mejora).....	158
2.3.1. Establecer un plan de seguimiento.....	158
2.3.2. Realización de evaluaciones.....	158
2.3.3. Revisión de evaluaciones y difusión de resultados	160
2.3.4. Establecimiento del plan de mejora.....	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de chequeo 5S _____	133
Tabla 2: Resultados de la evaluación inicial 5S _____	135
Tabla 3: Resultados porcentuales de las componentes 5S _____	136
Tabla 4: Responsabilidades del Comité 5S _____	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5: Cronograma general de actividades 5S _____	143
Tabla 6: Registro fotográfico de ATG _____	144
Tabla 7: Informe de notificación de desecho _____	149
Tabla 8: Check List diario _____	154
Tabla 9: Lista de verificación de las 3S _____	156
Tabla 10: Ejemplo de 5 veces por qué y 1 cómo _____	157
Tabla 11: Formato de auditoría para la evaluación de las 5S _____	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cuadro de Resultados de evaluación 5s _____	136
Figura 2: Fase N° 1 _____	137
Figura 3: Fase N° 2 _____	137
Figura 4: Fase N° 3 _____	138
Figura 5: Estructura organizacional de las 5S _____	140
Figura 6: Layout de la empresa ATG _____	142
Figura 7: Criterios de clasificación 5S _____	147
Figura 8: Tarjeta de notificación de desecho _____	148
Figura 10: ALMACÉN 1 (Materiales y Herramientas) _____	151
Figura 11: ALMACÉN 2 (Lubricantes) _____	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12: ALMACÉN 3 (Llantas) _____	152

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN 5S

1. Análisis de la empresa

Antes de realizar una propuesta y posible implementación de las 5s en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L, vale conocer el estado o punto del que se está partiendo, para luego poder señalar las mejoras logradas. Esta evaluación se la realiza utilizando una Lista de chequeo 5s. Esta lista contiene 5 puntos de división por cada componente de la estrategia de las 5s, cada punto tiene un criterio para ser evaluado.

El siguiente documento tiene como fuente a Willian Vizueta (2009), en su tesis "Mejoramiento del área de mezcla de plastisol de una empresa de productos de plásticos mediante la aplicación de la metodología de las 5S". Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.

Tabla 1: *Lista de chequeo 5S*

Lista de chequeo 5S	Área: Logística		Evaluadores: Johan Leon y Katerine Cabanillas			Fecha: 17-enero-2020				
	Puntuación actual:	34	Puntuación anterior:							
5S	Punto de revisión	Criterios de evaluación	Puntuación							
			0	1	2	3	4			
CLASIFICACIÓN	1. Materiales y/o piezas	No se almacenan materiales y/o piezas innecesarias en el área o en el almacén	X							
	2. Máquinas y/o equipos	No hay máquinas o equipos que no se estén utilizando	X							
	3. Herramientas	Todas las herramientas se usan regularmente			X					
	4. Criterios de clasificación	Existen criterios claros para determinar lo que es necesario y lo que no es		X						
	5. Tratamiento de elementos	Existen criterios para tratar los elementos necesarios e innecesarios		X						
	PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN			4						

ORDEN	6. Indicadores de localización	Las áreas de almacenamiento están marcadas con indicadores de lugar.				X		
	7. Indicadores de componentes	Los componentes están claramente etiquetados			X			
	8. Indicadores de calidad	Existen indicadores de stock máximo y mínimo	X					
	9. Líneas de división	Las áreas de paso, de operación y de trabajo en proceso se encuentran marcadas			X			
	10. Herramientas	Las herramientas poseen un lugar claramente identificado.	X					
	PUNTAJE DE ORDEN			9				
LIMPIEZA	11. PISOS	Los pisos están libres de basura, agua, aceite, etc.			X			
	12. Máquinas y/o equipos	Las máquinas están limpias, libre de aceite.	X					
	13. Limpieza con inspección	La limpieza y la inspección son consideradas una misma cosa	X					
	14. Responsabilidad para limpieza	Se usa un sistema de rotación para la limpieza			X			
	15. Limpieza habitual	Limpiar es una actividad habitual.	X					
	PUNTAJE DE LIMPIEZA			7				
ESTANDARIZACIÓN	16. Asignación de tareas 3S	Se realizan claras asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo			X			
	17. Procedimiento	Se tienen establecidos procedimientos de trabajo claros y actuales	X					
	18. Control visual	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal.			X			
	19. Plan de mejoramiento	Se planean acciones de mejoramientos sobre las fuentes de suciedad	X					
	20. Mantenimiento de las 3S	Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza.	X					
	PUNTAJE DE ESTANDARIZACIÓN			7				
DISCIPLINA	21. Condiciones 5S	Las herramientas, equipos y/o materiales son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso.	X					
	22. Evaluaciones	Los ambientes son evaluados periódicamente	X					
	23. Correcciones de anomalías	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales	X					

24. Procedimiento	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados						X
25. Reglas y reglamentos.	Todas las reglas y reglamentos son cumplidos estrictamente						X
PUNTAJE DE DISCIPLINA		7					
0 = Muy mal		1 = Mal		2 = Promedio		3 = Bueno	
				4 = Muy bueno			

Fuente: Willian Vizqueta (2009)

La calificación del nivel 5S está dada sobre 100 puntos. En este caso se puede observar que, de los componentes de las 5S, el que más alto puntaje tuvo fue el orden por lo que hace ver que si se realizara una implementación de esta herramienta se obtendría resultados favorables. La calificación de las 5S resultó ser de 34 puntos, lo cual indica que el desarrollo de esta propuesta sería de mucha utilidad para la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L.

Tabla 2: Resultados de la evaluación inicial 5S

Componentes 5s	Puntaje obtenido
Clasificación	4
Orden	9
Limpieza	7
Estandarización	7
Disciplina	7
Total	34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Resultados porcentuales de las componentes 5S

Componentes 5s	Puntaje obtenido	Puntaje máximo	Porcentaje de cumplimiento
Orden	9	20	26%
Limpieza	7	20	21%
Estandarización	7	20	21%
Disciplina	7	20	21%
Clasificación	4	20	12%
Total	34	100	100%

Fuente: Elaboración propia

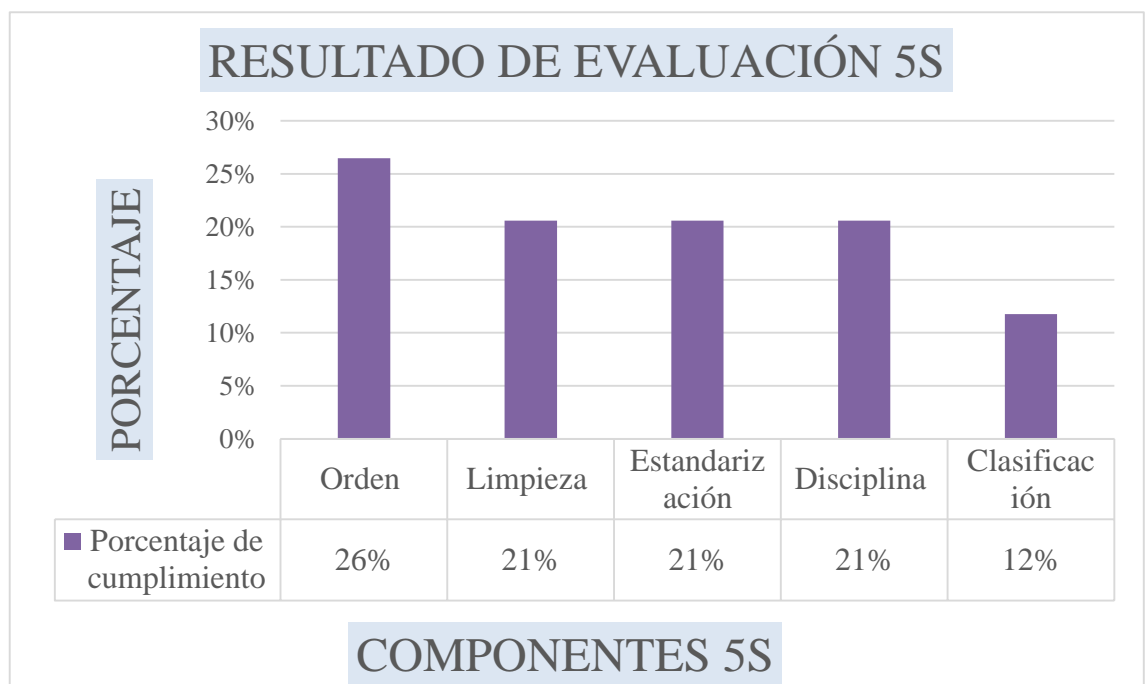


Figura 30: Cuadro de Resultados de evaluación 5s

Fuente: Elaboración propia

2. Desarrollo de Propuesta de implementación 5S

El desarrollo de esta propuesta de implementación está basado en la tesis de Ascasibar (2017). Plan de implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de materiales remanentes de campo de una consultora ambiental, 2016”. Lima – Perú, optar el Título profesional de Ingeniería Industrial

Se presenta como propuesta de solución el plan de implementación de las 5S el cual comprende 3 fases:

Fase N°1 (Preliminar), esta fase comprende las siguientes etapas:

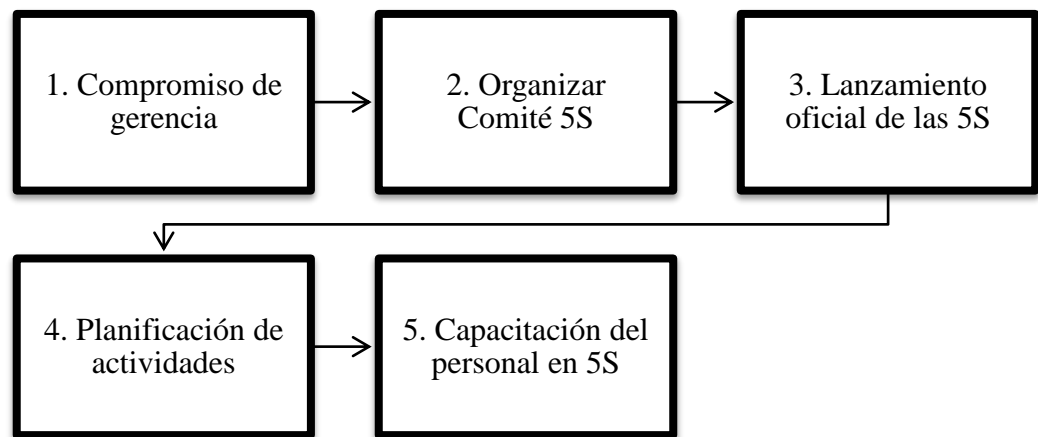


Figura 31: Fase N° 1

Fuente: Elaboración propia

Fase N°2 (Ejecución), esta fase comprende las siguientes etapas:

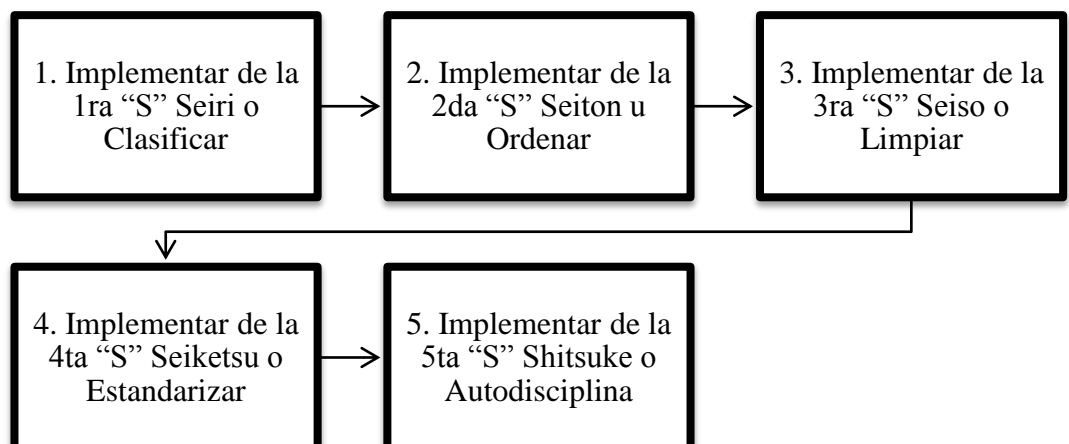


Figura 32: Fase N° 2

Fuente: Elaboración propia

Fase N°3 (Seguimiento y mejora), esta fase comprende las siguientes etapas:

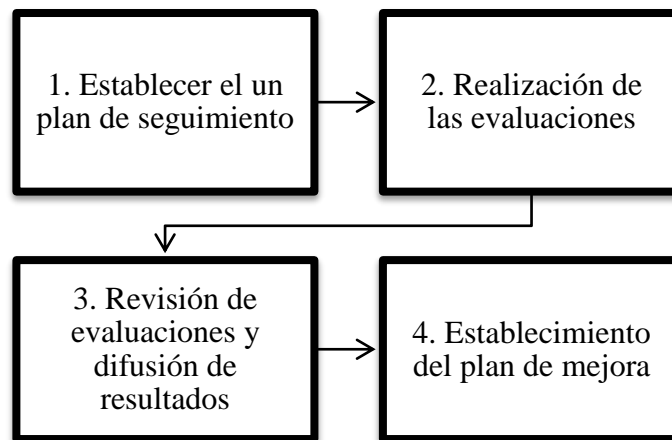


Figura 33: Fase N° 3

Fuente: Elaboración propia

Habiendo hecho mención de las fases a seguir de nuestra propuesta de plan de implementación de la metodología de las 5S, procedemos a detallar como se llevará a cabo cada etapa.

2.1. Desarrollo de la Fase N° 1 (Preliminar)

2.1.1. Compromiso de gerencia

Para la realización de esta fase y que tenga éxito este plan de implementación se busca el apoyo y total convencimiento de la gerencia de la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L, para lo cual se les explicará detalladamente en que consiste esta primera fase y como esta implementación puede ayudar con los problemas que se presenta en el área de Logística.

Debemos tener claro que el apoyo de gerencia es sumamente importante, ya que sin su compromiso el proceso de implementación puede verse interrumpido o hasta quedar paralizado.

La propuesta de convencimiento para la gerencia va a constar de dos partes muy importantes, ya que debido a esto la gerencia decidirá si se realiza o no la implementación, este plan se realizará en una reunión, en el cual se usará diapositivas.

La primera parte de las diapositivas llevarán una introducción de la metodología de las 5S donde se dará a conocer: su definición, objetivos y beneficios, también contendrá un breve resumen de las empresas peruanas de prestigio que han implementado esta metodología, y se deberá finalizar haciendo mención de las premiaciones existentes a las empresas que aplican esta metodología.

En la segunda parte de las dispositivas se expondrá la situación actual del de los almacenes en relación a la gestión de materiales sobrantes u obsoletos que se viene realizando según el diagnóstico obtenido de las encuestas y entrevistas realizadas a los trabajadores y se finalizara presentando los objetivos que se pretende obtener con la implementación de la metodología de las 5S.

2.1.2. Organizar Comité 5S

La creación de este comité tiene que contar con trabajadores que muestren liderazgo, dinamismo, compromiso, colaboración, actitud positiva y ejemplo ante sus compañeros. Este comité tendrá asignadas las siguientes responsabilidades.

Tabla 4: *Responsabilidades del Comité 5S*

Responsabilidad	Tareas
Planear	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planes para el desarrollo de las actividades • Promocionar las actividades • Gestionar los recursos necesarios para su implementación
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las actividades de capacitación en el tema 5S • Convocar y dirigir las reuniones 5S • Fomentar la integración del personal como un solo equipo de trabajo • Animar al personal a que colaboren con un espíritu de trabajo en equipo • Participar en el desarrollo de las actividades 5S
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento a los planes definidos • Realizar inspecciones o auditorías relacionadas con las 5S
Actuar	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la implementación de actividades de mejora • Velar por el cumplimiento de las acciones • Documentar las acciones, actividades, resultados y pasos a seguir • Presentar propuestas de mejora

Fuente: Rodríguez (2010, p.26)

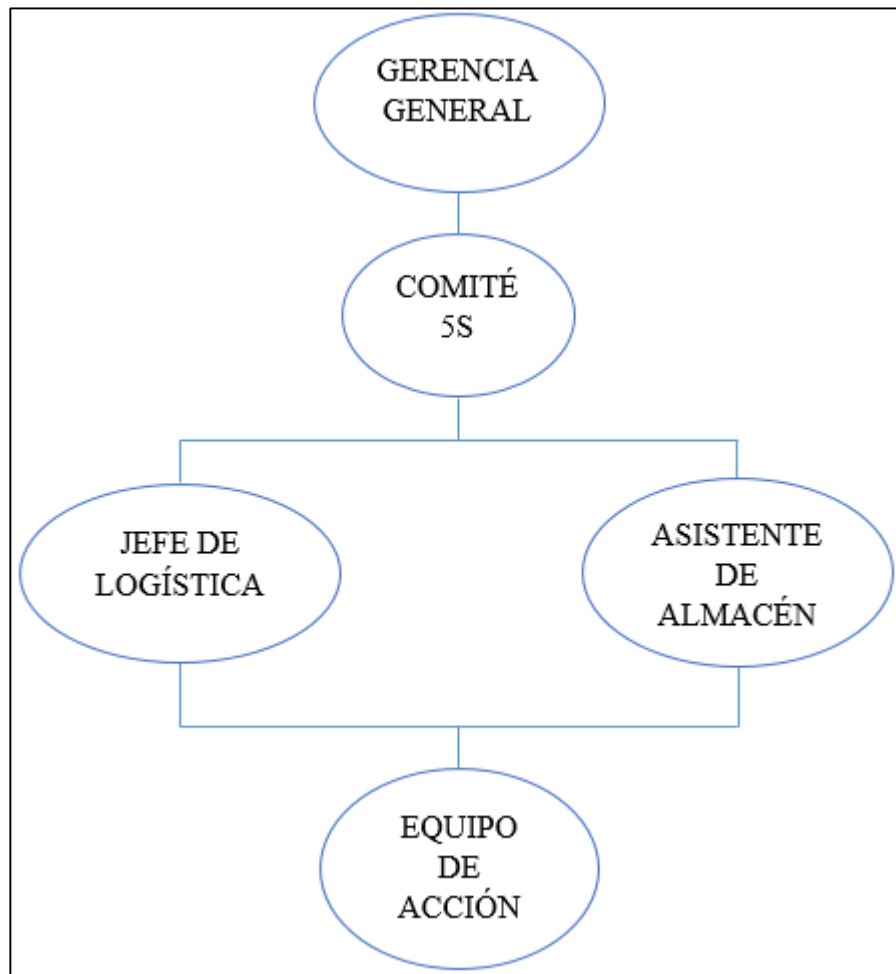


Figura 34: Estructura organizacional de las 5S

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Lanzamiento oficial de las 5S

Después de haber organizado el comité para el desarrollo de esta herramienta se procederá con el lanzamiento oficial de las 5S en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L, donde se dará a conocer a todo el personal de la empresa la fecha de inicio del proyecto, el porqué de la necesidad de esta implementación y las actividades que se llevaran a cabo posteriormente, este anuncio estará a cargo de la gerencia general pues de esta forma se lograra que todo el personal cumpla con los objetivos establecidos.

Este lanzamiento se realizará en una reunión con todo el personal y además también se les enviará un e-mail masivo, este mensaje será enviado de forma reiterativa durante la primera semana de su lanzamiento. A continuación, se presenta el plano de la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L y se distingue el área de los almacenes en donde vamos a aplicar esta herramienta tan importante.

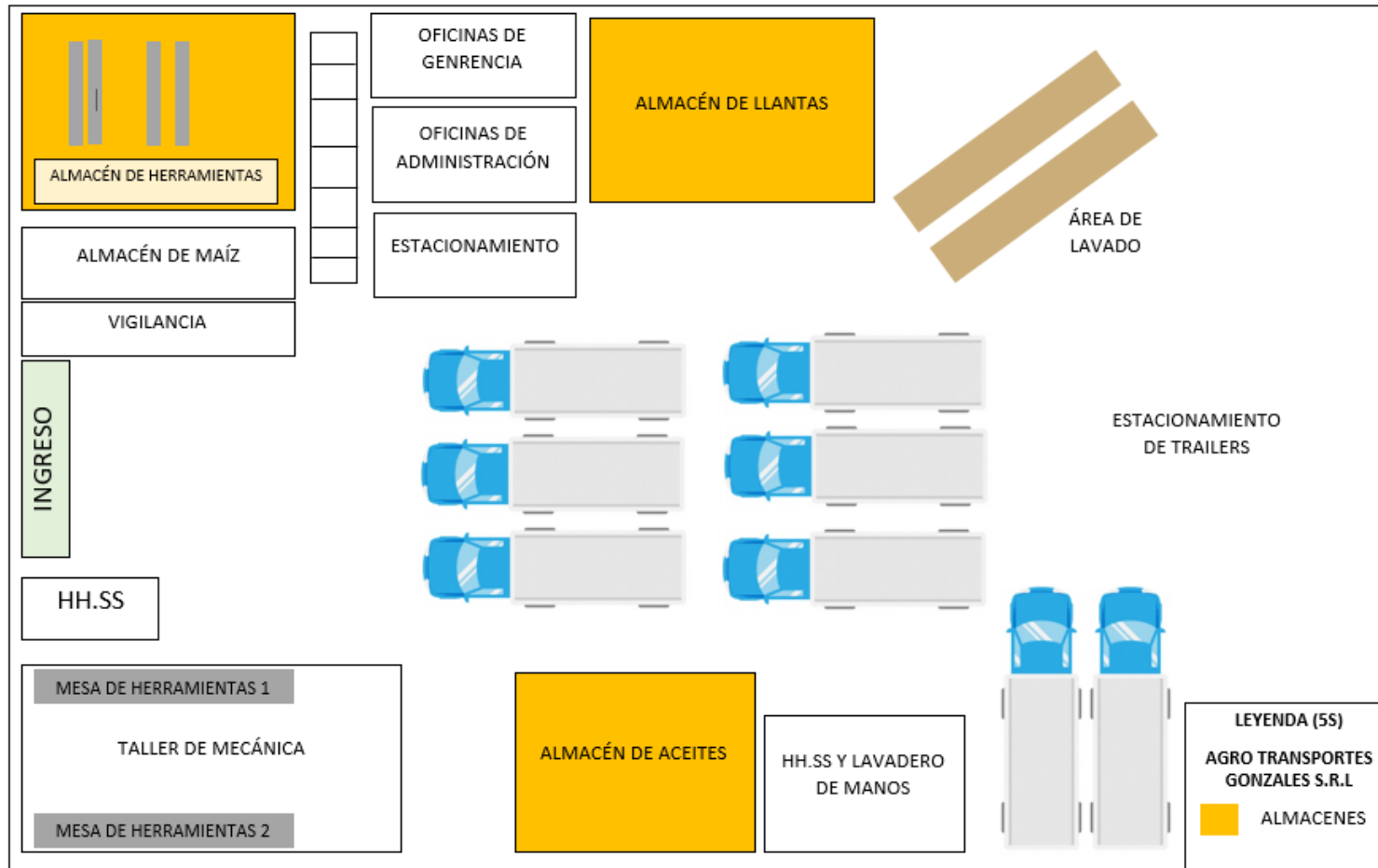


Figura 35: Layout de la empresa ATG

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Planificación de actividades

Antes de iniciar con el proceso de implementación, se define un cronograma o plan de trabajo que describa: actividades, período, lugar y responsables para la ejecución de la misma.

Tabla 5: *Cronograma general de actividades 5S*

Actividades	Responsables	MES												
		En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic	
Organización del comité 5S	Gerencia general	■												
Anuncio Oficial	Gerencia general		■											
Capacitaciones 5s	Comité 5s		■											
Seiri	Comité 5s			■	■									
Seiton	Comité 5s					■	■							
Seiso	Comité 5s							■	■					
Seiketsu	Comité 5s									■	■			
Shitsuke	Comité 5s				■			■		■		■		

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Capacitación del personal en 5S

El objetivo primordial de realizar las capacitaciones internas es transmitir a los empleados los conocimientos, conceptos y metodologías para la implementación exitosa de cada una de las actividades de la estrategia de las 5S. Este plan de capacitación debe iniciarse con la gerencia general para luego extenderla al resto del personal participante.

Aspectos para el desarrollo efectivo de las capacitaciones:

- Preparación del plan de capacitación: horarios, lugar y responsable
- Elaboración del material: información, fotografías y otros
- La duración no debe extenderse de 4 horas
- El lugar donde se imparta las capacitaciones tiene que ser apropiado y cómodo

2.2. Desarrollo de la Fase N°2 (Ejecución)

2.2.1. Implementación de la 1ra “S” Seiri o Clasificar

En esta etapa se realizarán los siguientes pasos:

2.2.1.1. Registro fotográfico: Se tomarán fotos del área de los almacenes para evidenciar la falta de orden y limpieza o que materiales se encuentran mal ubicados u ocupando espacios innecesarios en la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L. A continuación, se mostrará algunas de estas imágenes:

Tabla 6: *Registro fotográfico de ATG*

ALMACENES	FOTOGRAFÍA
-----------	------------

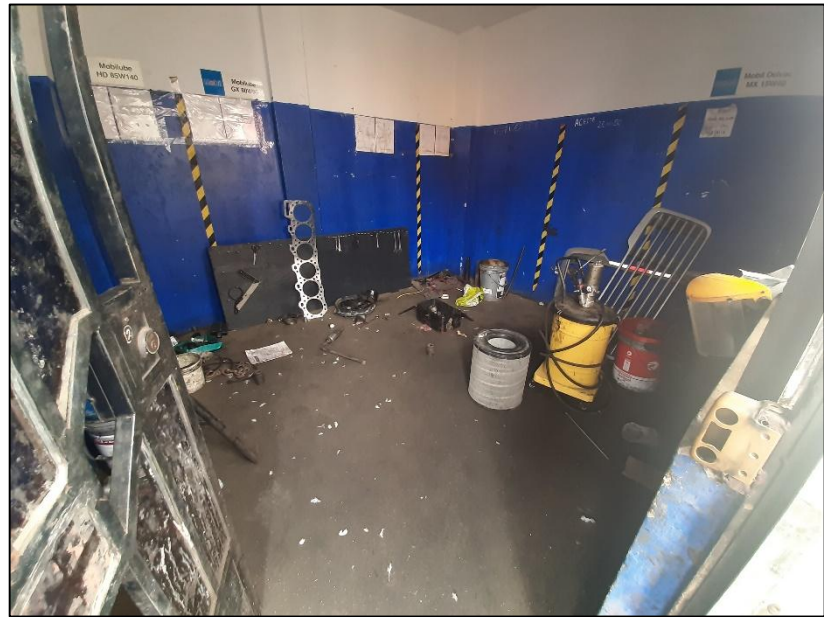
Almacén 1
(Materiales y
Repuestos)



Almacén 2
(Llantas)



Almacén 3
(Aceites)



Fuente: Elaboración propia

2.2.1.2. Establecer criterios de clasificación y evaluación de elementos

Después de haber obtenido los registros fotográficos de las áreas e identificado aquellos elementos que se encuentran mal ubicados u ocupando espacio innecesariamente, el responsable de almacén procederá a clasificarlos y evaluarlos para saber cuál será su disposición final de cada uno de ellos.

Todos los almacenes serán revisados por el Gerente de logística, Jefe de operaciones y el Jefe de flota y mantenimiento, teniendo como función clasificar y evaluar la disposición final del material remanente.

La clasificación y disposición final de los materiales se llevara a través del procedimiento que se muestra en la siguiente figura:



Figura 36: Criterios de clasificación 5S

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander

2.2.1.3. Elaborar notificaciones de desecho o tarjetas rojas

Esta tarjeta podrá ser completada por el operario o supervisor del área, describiendo lo siguiente: fecha, área, ítem, cantidad, acción sugerida, comentario y fecha p/concluir acción.



No. _____
TARJETA ROJA
 Fecha ____ / ____ / ____
 Area _____
 Item _____
 Cantidad _____
ACCION SUGERIDA
 Agrupar en espacio separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reparar
 Reciclar
 Comentario _____

 Fecha p/concluir acción ____ / ____ / ____
 3"
 6"

Figura 37: Tarjeta de notificación de desecho

Fuente: Manual para la implementación sostenible de las 5s

2.2.1.4. Elaboración de informes de tarjetas rojas y acciones sugeridas

Todos aquellos materiales que hayan sido identificados con tarjetas rojas con acciones sugeridas por el responsable de almacén pasaran a ser documentados en un formato específico según se detalla en la figura 9.

2.2.1.5. Elaborar acciones sugeridas de las tarjetas rojas

Los informes de materiales con tarjeta roja y acciones sugeridas serán entregados al jefe de logística y el definirá la acción a tomar de dichos materiales.

2.2.1.6. Eliminar los objetos innecesarios

Aquellos materiales que cuenten con aprobación para ser desechados por el jefe de logística, pasaran por una segunda aprobación final que será dada por la gerencia general.

Los formatos que se usara para realizar los informes de tarjeta roja y acciones a tomar serán idénticos como los que se muestran a continuación:

Tabla 7: *Informe de notificación de desecho*

Área/ Departamento					Fecha		
Responsable							
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida	Decisión final	

Fuente: Rodríguez (2010, p.57)

2.2.1.7. Elaboración de informe de avance de las acciones

Una vez concluidas las actividades de Seiri en el área de almacén, el responsable de almacén elaborara y presentara un informe con las actividades realizadas al comité 5S, este informe servirá para que el comité lleve un registro de los avances, logros obtenidos e inconvenientes presentados.

2.2.2. Implementación de la 2ra “S” Seiton u ordenar

Terminada la etapa de Seiri en los almacenes de la empresa Agro Transportes Gonzales S.R.L, se continuará con la aplicación del Seiton, con el propósito de conseguir un trabajo más eficiente, en esta etapa se va a tener en cuenta los siguientes pasos:

2.2.2.1. Analizar y definir el sitio de colocación

Primero los operarios hayan logrado sacar los todos los materiales, repuestos y lubricantes, estos objetos obsoletos serán llevados a un almacén seleccionado por la empresa, para que luego la gerencia tome decisiones sobre estos. Segundo, como ya los almacenes quedaron desocupados, se dispondrá del espacio adecuadamente mediante estantes metálicos los cuales facilitaran la salida e ingreso de los materiales, estos serán ordenados en el almacén tomando en cuenta la distancia de la zona de despacho versus la rotación que tienen por su uso, los productos con mayor rotación estarán cerca de la zona de despacho, los productos de mediana rotación estarán ubicados en una zona media con respecto a la zona de despacho y los productos de baja rotación estarán al final de la zona de despacho.

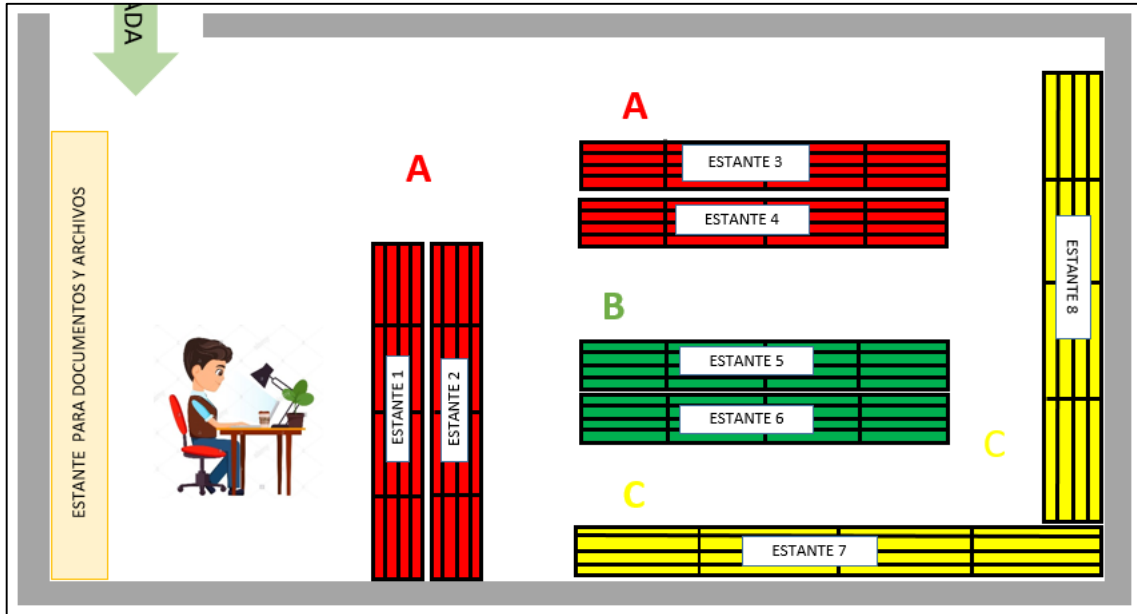


Figura 39: ALMACÉN 1 (Materiales y Herramientas)

Fuente: Elaboración propia

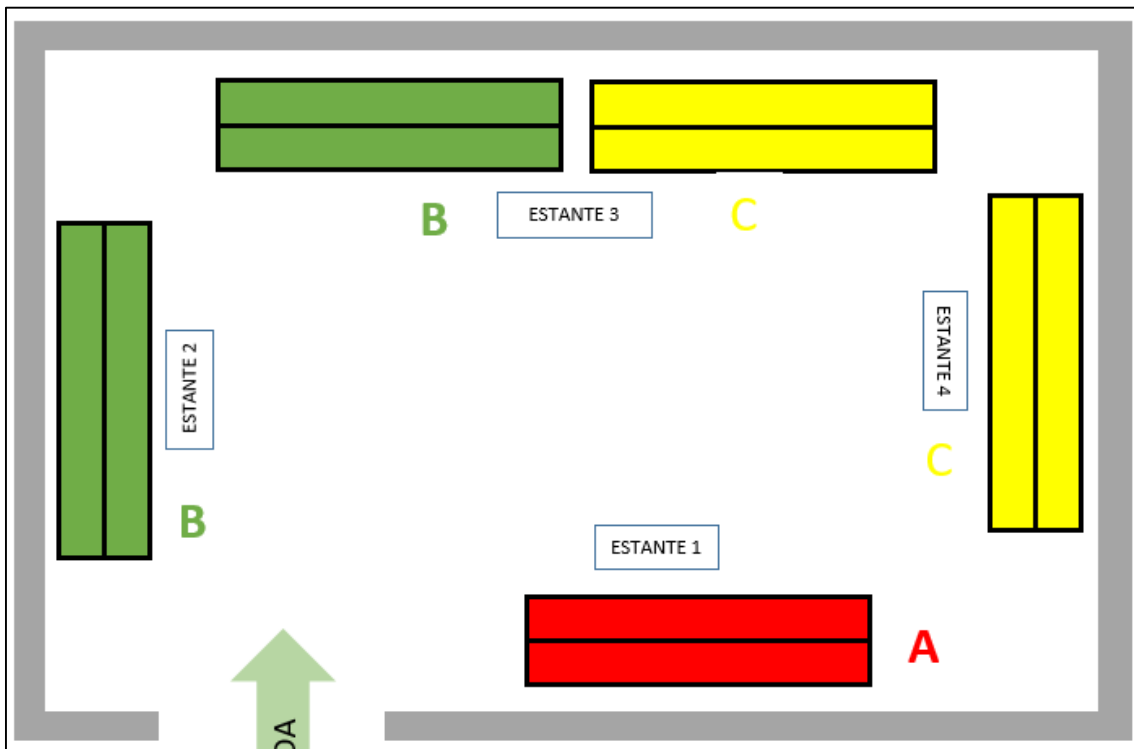


Figura 38: ALMACÉN 2 (Lubricantes)

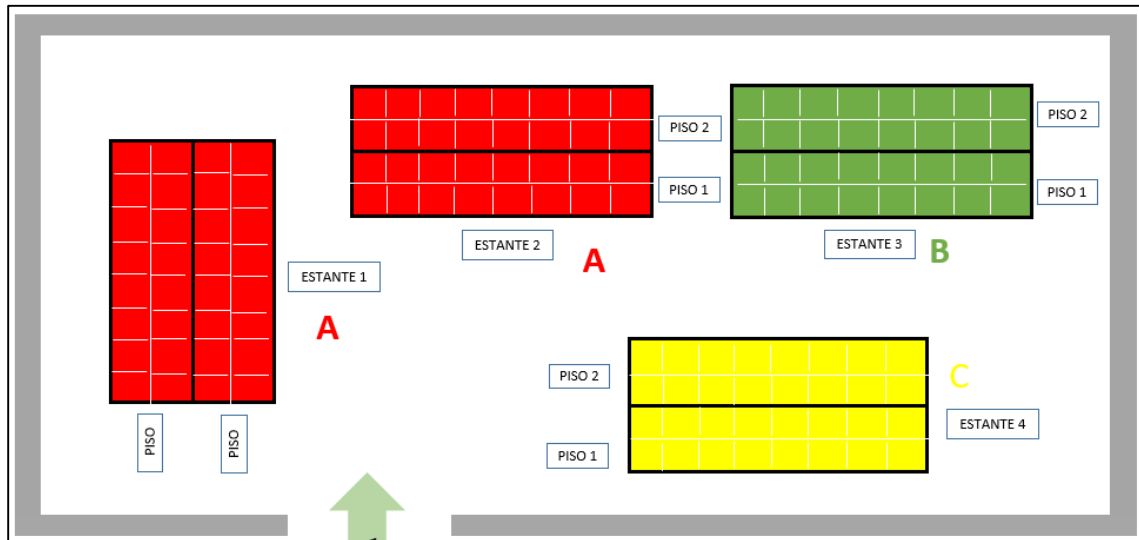


Figura 40: ALMACÉN 3 (Llantas)

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2. Decidir forma de colocación

Los materiales y herramientas serán ubicados según rotación de pedidos aplicando el ABC, es decir que los más necesitados van a estar a la mano del responsable del almacén, teniendo en cuenta que no estorben al salir e ingresar para que pueda despachar los objetos con más rapidez.

2.2.2.3. Rotular el sitio de ubicación

El responsable del almacén rotulará en cada estante las letras **ABC** (Costeo Basado en Actividades) asignándoles una familia a cada uno.

2.2.3. Implementación de la 3ra “S” Seiso o Limpiar

La aplicación del Seiso o limpieza, será realizada por el personal responsable de almacén en su área de trabajo, puesto que este trabajo de limpieza a profundidad está a cargo de personal calificado dentro de la empresa, el responsable de almacén se limitará a lo siguiente:

2.2.3.1.Determinar el ámbito de aplicación

Esta etapa se va a realizar a los tres almacenes (materiales y repuestos, llantas y lubricantes) limpiando las áreas físicas, elementos de trabajo y máquinas y equipos.

2.2.3.2.Planificar las actividades de limpieza

Deberá abocarse a realizar una limpieza superficial diariamente antes de iniciar su jornada de trabajo, esta tarea no deberá demandarle más de una hora. A su vez que realiza la limpieza, el personal deberá identificar que material o equipo está sufriendo deterioro y deberá identificar la causa.

Si se identificara algún deterioro de material o equipo, el personal responsable del almacén deberá informar al jefe de logística a través de un e-mail y a su vez deberá sugerir una acción correctiva, la jefatura tomara una decisión final para que se efectuó la acción correctiva sugerida o caso contrario pedirá que se efectuó otra alternativa de solución


2.2.3.3.Realizar la limpieza

El personal de almacén deberá solicitar al comité de las 5S que se le faciliten productos que requiere para realizar la limpieza de los materiales y equipos correctamente.

El responsable de almacena deberá llenar un formato de check list diario de limpieza del almacén los cuales serán registrados.

El comité de las 5S supervisara periódicamente el cumplimiento de la limpieza del almacén.

Tabla 8: *Check List diario*

 CHECK LIST DE INSPECCIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA			
ALMACÉN 1	LIMPIEZA	SI	NO
	Pisos		
	Paredes		
	Ventanas		
	Herramientas		
	Mobiliario		
	Repuestos		
ALMACÉN 2	LIMPIEZA	SI	NO
	Pisos		
	Paredes		
	Ventanas		
	Herramientas		
	Mobiliario		
	Repuestos		
ALMACÉN 3	LIMPIEZA	SI	NO
	Pisos		
	Paredes		
	Ventanas		
	Herramientas		
	Mobiliario		
	Repuestos		

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Implementación de la 4ta “S” Seiketsu o Estandarizar

Esta etapa se basa principalmente en conservar adecuadamente un estado de clasificación, orden y limpieza en un nivel óptimo, es decir, buscar los mecanismos que detecten el origen de los problemas para tomar las acciones necesarias como, por ejemplo: cosas que no son colocadas en su lugar, tornillos flojos, fugas de aceites, motores sobrecalentados, ruidos extraños, etc. Para lograr este propósito realizaremos 5 pasos que detallaremos a continuación:

2.2.4.1. Asignación de Responsabilidades

El personal debe tener claro cuáles son sus responsabilidades y que deben hacer en cuanto a las actividades 5´S. De esta manera, se mejorará con el tiempo las actividades de las 3 primeras S.

2.2.4.2.Desarrollo continuo de las actividades de las 3S

Se deben desarrollar de manera continua, actividades que mantengan lo realizado por las tres primeras S:

- Seiri: Procurar en todo momento retirar cualquier elemento innecesario para la actividad de trabajo, así este no se encuentre identificado en las tarjetas rojas.
- Seiton: Asignar un lugar a cada elemento, codificación e identificación de modo que se facilite su localización e inventario.
- Seiso: Limpiar frecuentemente las fuentes de contaminación y suciedad del área, con la finalidad de reducir los tiempos de limpieza.

2.2.4.3.Verificar el mantenimiento y continuidad de las 3S

Se realizarán periódicamente con las siguientes listas de chequeo:

Tabla 9: *Lista de verificación de las 3S*

Departamento		Fecha	
Evaluador(es)			
Aplicación de 3S	Punto de observación		Puntuación (0 – 3)
SEIRI	Se eliminan los objetos innecesarios		
SEITON	Se observa orden y rotulación en el área		
SEISO	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros		
	Puntaje total		
Puntaje total	Nivel		
0 – 2	Insatisfactorio		
3 – 5	Regular		
6 – 7	Bueno		
8 – 9	Excelente		

Fuente: Rodríguez (2010, p.86)

2.2.4.4. Establecer medidas preventivas

El comité de las 5S tomara acciones preventivas con respecto a las evaluaciones obtenidas en el paso anterior y aplicara la metodología de los “cinco veces porque y un como” para dar solución a las faltas que puedan haberse identificado.

Tabla 10: *Ejemplo de 5 veces por qué y 1 cómo*

N°	Pregunta	Respuesta
5 veces por qué		
1	¿Por qué las herramientas no están disponibles cuando se ocupan?	Porque no son fáciles de encontrar
2	¿Por qué no es posible encontrarlas fácilmente?	Están dispersas en cualquier lugar
3	¿Por qué están dispersas?	No está definido su sitio
4	¿Por qué no está definido el sitio de colocación?	Porque aún existen cosas innecesarias que están ocupando lugar
5	¿Por qué existen cosas innecesarias?	No se había percatado de esto
1 cómo		
1	¿Cómo podemos especificar el lugar?	Eliminar cosas innecesarias, especificar su ubicación y rotular el sitio de colocación

Fuente: Rodríguez (2010, p.87)

2.2.4.5. Presentar proyectos de mejora

El Comité 5´S debe incentivar y fomentar a su personal a proponer ideas y mejoras para el área y centro de trabajo. Esto se realiza mediante sugerencias o reuniones. Dichas propuestas deberán ser evaluadas posteriormente por el comité 5´S.

2.2.5. Implementación de la 5ta “S” Shitsuke o Autodisciplina

Esta etapa es de vital importancia puesto que se refiere al compromiso, responsabilidad, disposición y disciplina del personal para realizar las labores 5´S. La autodisciplina y el sentido de responsabilidad del personal pueden fomentarse mediante los siguientes pasos:

2.2.5.1. Realizar actividades que fomenten la participación del personal

Fortalecer la comunicación y coordinación interna.

- Discutir de manera abierta las decisiones a tomar.
- Coordinar medidas de mejora con el Comité 5´S

- Capacitar constantemente.
- Presentar recomendaciones y sugerencias

2.2.5.2. Establecer situaciones que requieran disciplina

Esto se refiere a respetar normas básicas como:

- Puntualidad
- Dejar los elementos de trabajo en su sitio original luego de haber sido usados.
- Limpiar y ordenar luego de terminar de trabajar.
- Usar los implementos de seguridad.
- Respetar las normas y políticas de la empresa.

2.3. Desarrollo de la Fase N°3 (Seguimiento y mejora)

2.3.1. Establecer un plan de seguimiento

El comité de las 5S junto con la gerencia general realizará seguimientos periódicos para constatar que se está cumpliendo correctamente con la metodología de las 5S en los almacenes y se esté logrando la mejora deseada en la gestión de materiales obsoletos. La realización de este seguimiento es sumamente importante pues de forma contraria el desarrollo de actividades se verá paralizado.

2.3.2. Realización de evaluaciones

El comité de las 5S llevara a cabo reuniones periódicas cada mes para tocar el tema de evaluaciones del desarrollo de actividades de las 5S, dichas evaluaciones se realicen a través de auditorías internas.

Tabla 11: Formato de auditoría para la evaluación de las 5S

FORMATO DE EVALUACIÓN														
Fecha de auditoría interna:					Evaluación de 5'S									
Clasificar	Orden	Limpieza	Estandarización	Autodisciplina	Participantes:	Valoración					Acción correctora (para el caso de tener valoración Normal, Bajo o No Aceptable)	Responsable	Plazo de realización	Comprobación de corrección
						Óptimo	Bueno	Normal	Bajo	No Aceptable				
					Puntos a revisar:									
X					1	Existe un listado actualizado del material necesario.								
X					2	Hay elementos innecesarios en estanterías.								
X					3	Hay elementos innecesarios en mesas de trabajo.								
X					4	Hay elementos innecesarios en los pasillos del área.								
	X				5	Se encuentran las mesas de trabajo ordenadas.								
	X				6	Se emplean correctamente los lugares de almacenamiento.								
	X				7	Es correcta la etiquetación y las zonas.								
	X				8	Están ordenados y en buenas condiciones los archivadores.								
		X			9	Hay suciedad en estanterías.								
		X			10	Hay suciedad en almacén.								
		X			11	Hay suciedad en mesas de trabajo.								
		X			12	Se realiza limpieza general del área.								
		X			13	Se realiza la limpieza del puesto al finalizar su turno de trabajo.								
		X			14	Es correcto el uso de los contenedores de residuos.								
		X			15	Existe el material necesario para la limpieza.								
			X		16	Esta actualizado el Panel 5'S.								
			X		17	Es correcta la planificación quincenal de acciones.								
			X		18	Son correctos los sistemas de control visual.								
				X	19	Están involucrados los trabajadores con la metodología 5S.								
				X	20	Se respetan las acciones correctoras.								
				X	21	Se trabaja hacia la Mejora continua.								

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Revisión de evaluaciones y difusión de resultados

El Comité de las 5S realizara una difusión periódica mensual a través de e-mails masivos de los resultados que se están teniendo con la aplicación de la metodología de las 5S en los almacenes y cuáles son los logros que se están obteniendo en la gestión de materiales obsoletos de campo, de esta forma todos los involucrados estarán informados de los avances o retrocesos que se tengan.

2.3.4. Establecimiento del plan de mejora

El comité de las 5S fomentara que los propios trabajadores propongan alternativas de mejora con el propósito de que se vean comprometidos a cumplirlas. El comité de las 5S y la gerencia general mostrara la predisposición de poder mejorar la aplicación de la metodología de las 5S, es así que esta metodología se lograra mantener en el tiempo, de lo contrario podría sufrir una caída que la haga colapsar.

REFERENCIAS

- Ascasibar, J. (2017). Plan de implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de materiales remanentes de campo de una consultora ambiental, 2016 (tesis de pregrado). Universidad Privada Norbert Wiener, Perú. Recuperado de http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/528/T061_40355658_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1T-iRI39oqQE1WnLKMgHt_Lm-WLrjONl6lj6NgDh1N4BNkd6IcLr6n3mI
- Cruz, J. (2010). Manual para la implementación sostenible de las 5s (2ª, Ed), Editora de Revistas. Recuperado de https://www.oitcenterfor.org/sites/default/files/manual_5s.pdf
- Rodríguez, J. (2010). Manual: Estrategias de las 5S – Gestión para la mejora continua (1ª. Ed), Jica. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14457144/estrategia-de-las-5spdf-seplan>
- Vizueta, W. (2009). Mejoramiento del área de mezcla de plastisol de una empresa de productos plásticos mediante la aplicación de la metodología de las 5S (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Recuperado de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13486/2/D-42418.pdf?fbclid=IwAR1WFv5QXW4jSIPkeYKvA17resrGYZiXkBuBBrf-S1FP4t_Nt9laHrG7aPQ