

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión



**Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de la flota de buses para la
reducción de costos en la Empresa Transportes Wayra E.I.R.L.**

Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería
Industrial

NOMBRES:

QUISPE HILACHOQUE, ANTONY ALFREDO

TICONA QUISPE, KEVIN YHEYSON

Asesor:

José Javier Zavala Fernández

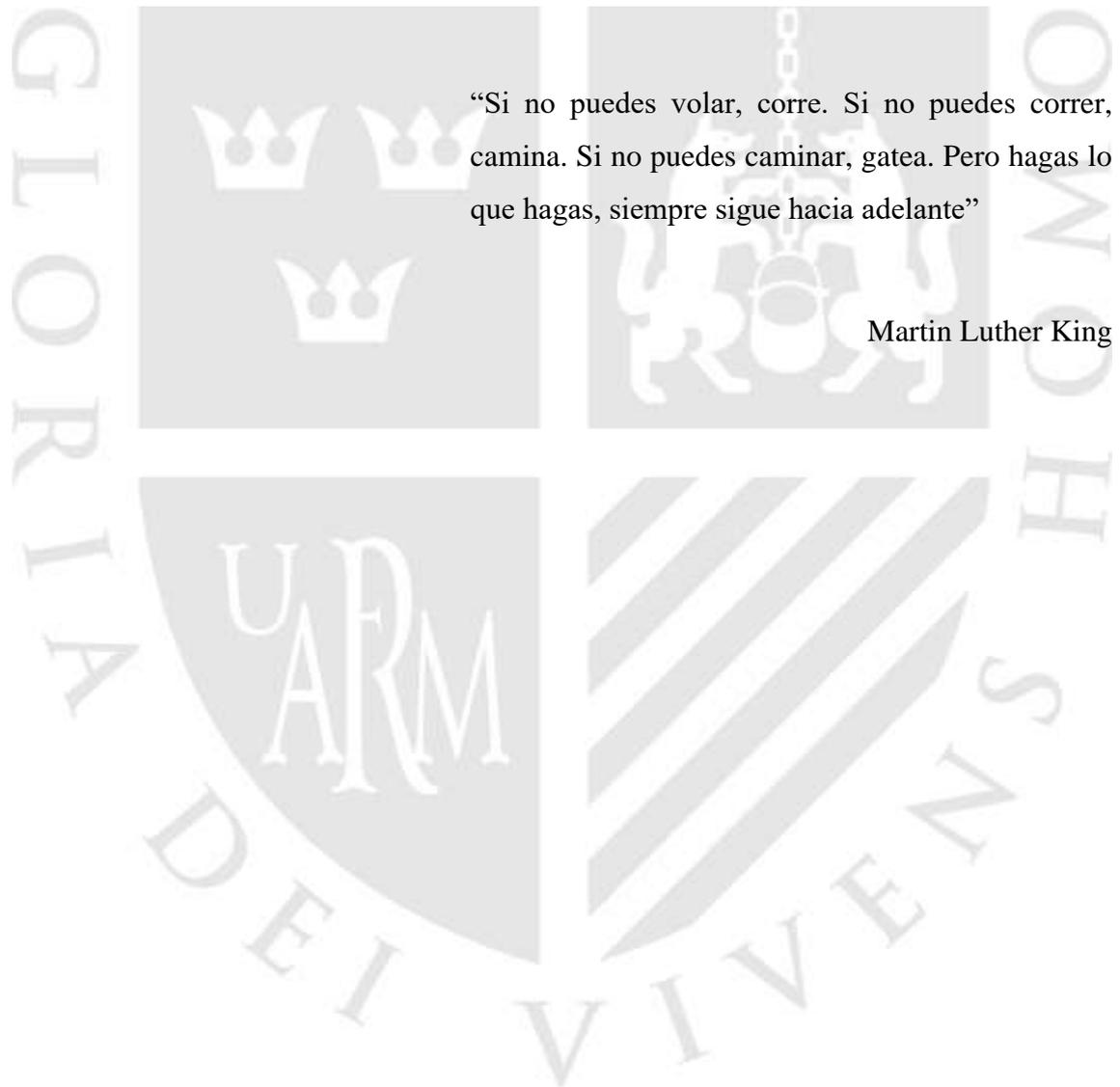
Lima – Perú

Mayo del 2020

EPIGRAFE

“Si no puedes volar, corre. Si no puedes correr, camina. Si no puedes caminar, gatea. Pero haz lo que hagas, siempre sigue hacia adelante”

Martin Luther King



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios; a mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza y apoyo en cada meta que me propongo. Es por ello que cada meta cumplida es gracias a ellos.

Quispe Hilachoque, Antony Alfredo

A mis padres, por ser un ejemplo de superación, y darme su total confianza durante mi desarrollo profesional.

Y a mis hermanos, por brindarme apoyo incondicional.

Ticona Quispe, Kevin Yheyson

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradecer a mi institución Universidad Antonio Ruiz de Montoya, por permitirnos ser parte de ella y poder complementar nuestros estudios en la carrera de Ingeniería Industrial, de la misma forma a nuestros docentes que nos brindaron los conocimientos necesarios para realizar el presente trabajo.

Agradecemos de igual manera a todo el personal de la empresa de Transportes Wayra E.I.R..L., por su apoyo y disposición en la elaboración de nuestra tesis.

RESUMEN

La empresa actualmente brinda el servicio diario de transporte interprovincial de pasajeros mediante 7 buses marca Scania, por el ritmo de trabajo que asume, es importante contar una buena gestión de mantenimiento

El presente trabajo tiene como finalidad, identificar las deficiencias presentes en el taller de mantenimiento, para posteriormente solucionarlos con propuestas de mejora, con el objetivo de reducir los costos de mantenimiento e implementar una gestión de mantenimiento. De esta manera el proceso de mantenimiento será más eficiente, tendrá mayor control y un buen rendimiento por parte de los trabajadores y se logre una mejor comunicación.

Se logró identificar las propuestas de solución como son: realizar capacitaciones, así mismo también se utiliza la metodología Poco Yoke y Hoshin Kanri, se realizó una proyección al 2023 verificando que si se aplica nuestra propuesta midiendo los costos pudiendo demostrar que en la situación actual se tiene S/.901 704,36 y al aplicar nuestra propuesta se tendrá un costo de S/. 649 238,24,

Logrando obtener una utilidad neta de S/.252 466.12 dando un beneficio- costo de que por cada sol invertido se obtendrá S. 7.08 de beneficio, la cual da un resultado beneficioso para la empresa.

Palabras Clave: Transporte, gestión, mantenimiento, rendimiento.

ABSTRACT

The company currently provides the daily interprovincial passenger transport service using 7 Scania brand buses, due to the pace of work it assumes, it is important to have good maintenance management

The purpose of this work is to identify the deficiencies present in the maintenance workshop, to later solve them with proposals for improvement, with the aim of reducing maintenance costs and implementing maintenance management. In this way, the maintenance process will be more efficient, it will have greater control and good performance on the part of the workers and better communication will be achieved.

It was possible to identify the solution proposals such as: conducting training, likewise the Poco Yoke and Hoshin Kanri methodology is used, a projection was made to 2023 verifying that if our proposal is applied measuring costs, being able to demonstrate that in the current situation It has S /. 901 704.36 and when applying our proposal there will be a cost of S /. 649 238.24,

Achieving a net profit of S / .252 466.12, giving a benefit-cost that for each sun invested, S. 7.08 of profit will be obtained, which gives a beneficial result for the company.

Key Words: Transportation, management, maintenance, performance

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCION.....	15
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Titulo.....	16
1.2. Planteamiento del problema.....	16
1.2.1. Determinación del problema.....	16
1.3. Hipótesis	18
1.4. Justificación	18
1.5. Objetivos.....	18
1.6. Variables e indicadores.....	19
1.7. Diseño metodológico	19
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	22
2.1. Antecedentes.....	22
2.2. Mantenimiento.....	26
2.2.1. Gestión del mantenimiento	26
2.2.2. Tipos de mantenimiento.....	26
2.2.2.1. Mantenimiento correctivo.....	27
2.2.2.2. Mantenimiento preventivo.....	27
2.2.2.3. Mantenimiento predictivo.....	27
2.2.3. Costos de mantenimiento.....	27

2.2.3.1. Pérdidas asociadas al mantenimiento	28
2.2.4. Averías	28
2.2.5. Paradas menores	29
2.2.6. Paradas mayores	29
2.2.7. Defectos de calidad	29
2.3. Grafica radar	30
2.4. Auditoria de mantenimiento	31
2.5. Diagrama de Ishikawa	31
2.6. Poka yoke.....	32
2.7. Hoshin kanri.....	32
2.8. Transporte	32
2.9. Glosario de términos	33
CAPITULO III: DESCRIPCION DE LA EMPRESA	34
3.1. Situación actual de la empresa.....	34
3.2. Datos de la empresa	35
3.3. Clientes y servicios principales.....	36
3.4. Perfil organizacional y principios empresariales	37
3.5. Entidades participantes del modelo de negocios	38
3.6. Organización y recursos humanos	40
3.7. Descripción de los servicios principales.....	42
3.8. Descripción del área objetivo de análisis.....	42
3.9. Descripción del proceso.....	43
3.10. Instalaciones y medios operativos	45
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	48
4.1. Auditoria del área de mantenimiento.....	48
4.1.1. Selección de categorías y asignación de pesos	48

4.1.2. Determinación del personal auditado	51
4.1.3. Resultados de la auditoria	52
4.1.4. Agrupación de datos	61
4.2. Diagnóstico de la flota vehicular	64
4.3. Análisis de puestos.....	65
4.4. Costos directos	66
4.5. Costos indirectos.....	67
4.6. Numero paros imprevistos mensuales	69
4.7. Costo por parada	70
4.8. Identificación de trabajos comunes realizados	71
4.9. Pérdidas por fallas imprevistas	78
4.10. Guía de observación.....	79
4.11. Entrevista al jefe de taller	81
4.12. Análisis de datos obtenidos.....	84
4.12.1. Diagrama de Ishikawa	84
4.13. Nivel de cumplimiento.....	85
4.14. Medición de indicadores de costo.....	87
CAPITULO V: PROPUESTA DE MEJORA	88
5.1. Objetivos de la propuesta.....	88
5.2. Identificación de la propuesta	88
5.3. Desarrollo de la propuesta	91
5.4. Cronograma de la propuesta	106
5.5. Equipos de gestión	107
5.6. Seguimiento y control de la propuesta.....	109
CAPITULO VI: ANALISIS ECONOMICO DE LA PROPUESTA	110
6.1. Costo de la propuesta.....	110

6.2. Beneficios de la propuesta	111
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFIA	121
ANEXOS	122



INDICE DE TABLAS

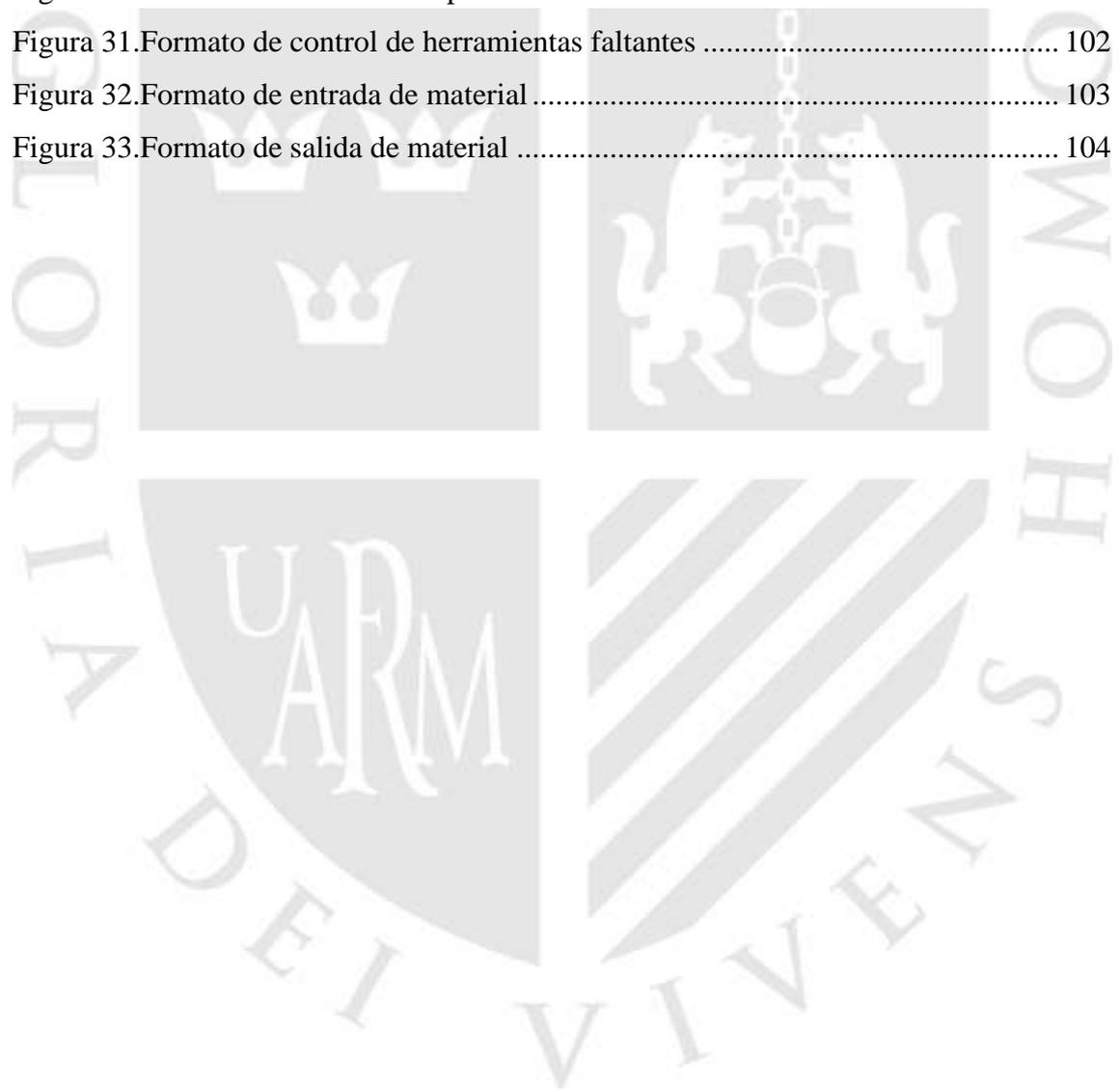
Tabla 1. Variables e indicadores.....	19
Tabla 2. Asignación de categorías y pesos.	48
Tabla 3. Asignación de subcategorías y pesos.....	51
Tabla 4. Personal involucrado en la auditoria.....	52
Tabla 5. Puntaje obtenido Organización del Mantenimiento	53
Tabla 6. Puntaje obtenido. Planeamiento del Mantenimiento	54
Tabla 7. Puntaje obtenido. Ejecución del Mantenimiento	55
Tabla 8. Puntaje obtenido. Habilidad del Personal de Mantenimiento.....	57
Tabla 9. Puntaje obtenido. Abastecimiento del Mantenimiento.....	58
Tabla 10. Puntaje obtenido Supervisión del Mantenimiento.....	60
Tabla 11. Puntaje obtenido por categorías.....	61
Tabla 12. Puntajes de subcategorías críticas.....	63
Tabla 13. Diagnóstico de la flota vehicular	64
Tabla 14. Análisis de puestos	65
Tabla 15. Costos de mantenimiento anual	66
Tabla 16. Gastos indirectos de mantenimiento.....	68
Tabla 17. Paros imprevistos 2019.....	69
Tabla 18. Costo por parada.....	71
Tabla 19. Costos de mantenimiento aproximados	74
Tabla 20. Trabajos realizados en el taller	75
Tabla 21. Gastos por área	76
Tabla 22. Mantenimiento desarrollado	77
Tabla 23. Ganancias por viaje.....	78
Tabla 24. Perdidas por falla mecánica.	79

Tabla 25. Guía de Observación.....	80
Tabla 26. Entrevista al jefe de taller	83
Tabla 27. Indicadores de auditoria.....	85
Tabla 28. Interpretación de Indicadores y Sindicadores.....	86
Tabla 29. Medición de indicadores.....	87
Tabla 30. Analisis de los principales problemas encontrados en la gestión de mantenimiento	90
Tabla 31. Alternativas de solución	90
Tabla 32. Costo aproximado por capacitación por cada trimestre.....	94
Tabla 33. Plan de Mantenimiento para buses SCANIA.	94
Tabla 34. Proximos mantenimientos aplicados a los buses	95
Tabla 35. Planes de acción de Hoshin Kanri	106
Tabla 36. Cronograma de la propuesta del mes 1 al mes 6	106
Tabla 37. Cronograma de la propuesta del mes 7 al mes 12	107
Tabla 38. Resumen de la propuesta -costo	110
Tabla 39. Tabla de comparación entre lo actual y estimado de nuestra propuesta- gestión del mantenimiento.....	113
Tabla 40. Tabla de comparación entre lo actual y estimado de nuestra propuesta en indicadores de costo de mantenimiento	114
Tabla 41. Resumen de los beneficios cuantitativos	115
Tabla 42. Análisis Costo-Beneficio actual y propuesto.....	116

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transbordo de pasajeros debido a una falla mecánica	17
Figura 2. Grafica Radar	30
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	32
Figura 4 Bus Scania Transporte Wayra	35
Figura 5. Desembarque de Pasajeros en Terminal Terrestre, procedentes de la ciudad de Puno	37
Figura 6. Taller mecánico Scania - Derivación de trabajos externos	38
Figura 7. Organigrama de la empresa	41
Figura 8. Diagrama específico, procedimiento de los buses.....	44
Figura 9. Diagrama General.....	45
Figura 10. Plano taller de mantenimiento	46
Figura 11. Taller de mantenimiento.....	47
Figura 12. Radar de Organización del Mantenimiento.....	53
Figura 13. Radar de Planeamiento del Mantenimiento.....	54
Figura 14. Radar de Ejecución del Mantenimiento	56
Figura 15. Radar de Habilidad del Personal de Mantenimiento	57
Figura 16. Radar Abastecimiento del Mantenimiento	59
Figura 17. Radar Supervisión del Mantenimiento	60
Figura 18. Radar Puntaje obtenido por categorías.....	62
Figura 19. Costo por mantenimiento anual.....	67
Figura 20. Gastos indirectos de mantenimiento.....	68
Figura 21. Paradas imprevistas 2019	70
Figura 22. Trabajos realizados en el taller	75
Figura 23. Gastos por área	76

Figura 24. Mantenimiento desarrollado.....	77
Figura 25. Almacén de la empresa.....	81
Figura 26. Diagrama de Ishikawa.....	84
Figura 27. Programación anual de buses SCANIA.....	96
Figura 28. Orden de trabajo para mantenimiento.....	97
Figura 29. Check list de pre- uso del conductor.....	99
Figura 30. Formato de control de repuestos.....	100
Figura 31. Formato de control de herramientas faltantes.....	102
Figura 32. Formato de entrada de material.....	103
Figura 33. Formato de salida de material.....	104





INTRODUCCION

Actualmente la empresa Transporte Wayra E.I.R.L. no cuenta con un plan de gestión de mantenimiento, solo se realizan mantenimientos correctivos más no preventivos, esto genera que las unidades tengan paradas imprevistas por fallas mecánicas, no existe un procedimiento establecido los que se ven reflejados en los gastos de mantenimiento, existe sobrecarga de trabajo por parte del jefe de taller, que asume responsabilidades ajenas a sus funciones. La falta de herramientas y equipos es uno de los principales problemas, por lo que muchas actividades no pueden ser desarrolladas en el taller y son derivadas a mantenimientos externos, la falta de control de ingreso y salida de herramientas, ocasiona que en situaciones suelen perderse.

Para resolver los problemas mencionados, dividimos el trabajo en 2 etapas, primeramente la recolección de datos, debido a la falta de registros y formatos diarios, no se contaba con una base de datos para poder trabajar, para afrontar este problema realizamos encuestas y entrevistas al personal de trabajo para conocer a detalle las problemáticas presentes en el área de trabajo.

Plantaremos la implementación de formatos diarios y las capacitaciones continuas para el personal de trabajo, analizaremos el costo de inversión de estas y los compararemos con los datos obtenidos de gastos anuales en mantenimiento, de esta forma determinar el costo beneficio de su implementación.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Título

Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de la flota de buses para la reducción de costos en la empresa TRANSPORTES WAYRA E.I.R.L.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Determinación del problema

La empresa de transporte Wayra E.I.R.L., no tiene establecido un plan de mantenimiento, solo se realizan procedimientos de mantenimiento correctivo, mas no preventivo, las unidades suelen presentar fallas mecánicas, en su recorrido de viaje, debido a la falta de una correcta gestión de mantenimiento, a la utilización de repuestos sin garantía, y en ocasiones se recurre al uso de repuestos de segundo uso, estas fallas mecánicas se reflejan en los elevados costos de mantenimiento en los que incurre la empresa, además que la empresa debe asumir los gastos de envío de unidades de auxilio en caso la falla se presente en ruta de viaje.

El área de mantenimiento cuenta con 2 técnicos mecánicos, 1 técnico electricista, 1 carrocerero y un jefe de taller, este último además de realizar las coordinaciones de trabajo, se encarga de la compra de repuestos requeridos, y la entrega de repuestos en almacén, lo que le ocasiona una sobrecarga de trabajo. Debemos aclarar también que los trabajadores no reciben programas de capacitación por parte de la empresa, lo que ocasiona que algunas actividades no puedan ser desarrolladas por falta de conocimientos.

La empresa no cuenta con la cantidad de herramientas y equipos necesarios para realizar la totalidad de trabajos, por lo que en ocasiones suelen “prestarse” herramientas de otra empresa, o si los trabajos son de mayor complejidad, son derivados a talleres externos, en los cuales se incurre en mayores gastos.

En el almacén de repuestos de la empresa no se manejan registros de ingresos y salidas, en ocasiones no cuentan con los repuestos requeridos, por lo que es común que estos sean comprados el mismo día que serán utilizados, algunos tienen elevados costos, por lo que en ocasiones se suelen comprar repuestos de segundo uso.

Las fallas mecánicas que se presenta en plena ruta de viaje, además de implicar gastos excesivos cubiertos por la empresa, generan malestar en los clientes, lo que implicaría a futuro que no vuelvan a contratar los servicios de la empresa y genera una mala imagen para el público en general. Es necesario resolver estos problemas para reducir costos, tener mayor eficiencia de las unidades y así tener mayores ingresos, buscando la satisfacción de los clientes.



Figura 1. Transbordo de pasajeros debido a una falla mecánica

Fuente: Fuente propia

1.2.2. Formulación del problema

La empresa necesita asumir un fuerte ritmo de servicios, por lo que surge la necesidad de aplicar técnicas de gestión de mantenimiento, que tenga como objetivo crear un sentido de propiedad no solo en los dueños de la empresa, sino también en los trabajadores, tanto el personal que maneja dichas unidades y personal de mantenimiento encargado.

Actualmente las unidades al servicio de la empresa tienen operaciones diarias, realizando el transporte de pasajeros entre las ciudades de Arequipa, Puerto Maldonado, Juliaca, Puno y Desaguadero. Por el ritmo de trabajo que asume la empresa, y por la cantidad exacta de buses con los que cuenta para brindar el servicio, no se dedica el tiempo necesario de mantenimiento a cada una de las unidades, motivo por el cual estas eventualmente suelen presentar fallas mecánicas en sus trayectos de viaje, esto implica que la empresa cubra con elevados gastos que no son planificados.

1.3. Hipótesis

Con el diseño e implementación de una correcta gestión de mantenimiento, es posible que se logre reducir los gastos generados en mantenimiento mecánico, y así aumentar los ingresos de la empresa Transporte Wayra E.I.R.L.

1.4. Justificación

Mantener un correcto control y un orden en la empresa es de vital importancia, ya que son factores que ayudan a planificar mejor todos los procesos de mantenimiento y acciones que se deban tomar.

Como Ingenieros Industriales, respecto a este trabajo sabemos lo óptimo que resulta una gestión de mantenimiento donde se tengan parametrizados todas las acciones a tomarse dentro de la empresa, ya que esto permite mayor disponibilidad, mayor eficiencia de las máquinas y también tener un mayor grado de acierto en la toma de decisiones. Es también indispensable que los trabajadores estén correctamente capacitados y orientados en el desarrollo de sus actividades.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de la flota de buses para la reducción de costos en la empresa TRANSPORTES WAYRA E.I.R.L.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar las deficiencias en el área de mantenimiento.
- Plantear posibles propuestas de solución.
- Identificar los costos por mantenimiento
- Mejorar la productividad del personal, diseñando y proponiendo programas de capacitación continua.
- Implementar registros diarios de mantenimiento, implementación de checklist.
- Analizar costo – beneficio de la propuesta

1.6. Variables e indicadores

VARIABLE INDEPENDIENTE: Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento	Recursos Humanos	Competencia Profesional
		Cantidad de personal
		Tercerización de trabajos
	Recursos	Herramientas
		Repuestos
	Análisis de fallas	Registros Mantenimiento
Planes Mantenimiento		
VARIABLE DEPENDIENTE: Reducción de costos	Frecuencia de Mantenimiento	Gastos de Mantenimiento

Tabla 1. Variables e indicadores

Fuente: Elaboración Propia

1.7. Diseño metodológico

1.7.1. Tipo y diseño de investigación

1.7.1.1. Aplicada

El tipo de investigación es aplicada debido a que explicaremos la situación actual de la empresa, identificaremos la problemática y plantaremos una propuesta para mejorar dicha situación.

1.7.2. Diseño de investigación

1.7.2.1. No experimental

Puesto que no se realizan cambios con el objeto de estudio; se manifiesta la propuesta de mejora; mas no se realizara un experimento científico. Y se realizara en un periodo de tiempo determinado.

1.7.3. Método de investigación

1.7.3.1. Aplicada

Se aplicaran los conocimientos adquiridos, así como la información de diferentes fuentes, aplicados en el campo de estudio y de esta manera ver herramientas y técnicas para lograr reducir los costos en la empresa.

1.7.3.2. No experimental

Ya que no se realizan cambios en el objeto de estudio, se manifestara la propuesta de mejora, mas no se hará un experimento científico.

1.7.4. Población y muestra

Existen 7 personas actualmente trabajando directamente con el mantenimiento de los buses, pero son 5 las encargadas del mantenimiento en sí y 2 se encargan de las limpiezas interiores de las unidades.

Las entrevistas y cuestionarios irán dirigidas a 5 personas: 1 Jefe de Taller, 2 Mecánicos, 1 Eléctrico y 1 Carrocero, para obtener el diagnostico general del área de mantenimiento.

1.7.5. Hipótesis

Con el diseño e implementación de la gestión de mantenimiento, es posible que se logre reducir los gastos generados en mantenimiento, y así aumentar los ingresos de la empresa Transporte Wayra E.I.R.L.

1.7.6. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas que se utilizaron para la elaboración de este trabajo de investigación son:

✓ **Observación**

Se realizaron diferentes visitas a la empresa Transportes Wayra E.I.R.L., se ejecutó dicha técnica puesto que hay una relación directa con la realidad actual y la problemática que ocurre.

✓ **Encuesta**

Se aplicó esta técnica al personal de la empresa como son: el jefe de taller, mecánicos eléctricos y carroceros, que son el personal directamente involucrado en la actividad de mantenimiento

✓ **Entrevista**

Se realizó diferentes reuniones con el jefe de mantenimiento, así mismo se programaron reuniones con los trabajadores que están familiarizados con los procesos: conductores.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes de la investigación

TESIS: PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO PARA LA REDUCCION DE COSTOS DE LA EMPRESA TRANSPORTES LLAMOSAS S.R.L.

**AUTOR: VIRÚ LLAMOSAS BRYAN DAVID (AREQUIPA) 2018.
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

El objetivo de esta tesis fue analizar la situación actual de la gestión de mantenimiento, donde existían altos costos de mantenimiento, muchas paradas imprevistas, también se pudo identificar la problemática de la gestión de mantenimiento; identifiqué y midí los indicadores que son el número de personas capacitadas que dieron un total de 0, número de supervisores donde solo hay 1, números de procedimientos que en total es 1, número de planificaciones donde no existe uno, número de paros imprevistos mensuales que hacen un total al año de 396, inversión costos directos de un total de S/. 529,654.00, inversión costos indirectos de un total de S/. 31,177.00, generando sobrecostos en la organización.

Se pudo identificar las posibles propuestas las cuales fueron: realizar un plan de capacitación donde se hará una programación trimestral de diferentes cursos para los involucrados con un costo de S/. 4,800.00 anual, aplicar la metodología de las 5'S para llevar un control y mejorar el área de mantenimiento con un costo de S/.721.00, Poka Yoke donde se implementarán protocolos de registro para llevar un mejor manejo y control del área de mantenimiento con un costo de S/. 121.00, OT con un costo de S/. 121.00 y Hoshin Kanri que permitirá una mejor gestión con diferentes

responsables con un costo de S/. 4,250.00, para implementar y mejorar la gestión de mantenimiento; se midieron los costos para verificar el beneficio cuantitativo donde los costos actuales era de S/. 2, 307,864.96 y el propuesto un costo de S/. 1, 692,286.94, obteniendo un ahorro de S/. 634,008.03, se analizó el costo beneficio tanto el actual que da un resultado de S/. -2, 307,864.96 mientras que el propuesto se obtuvo un resultado favorable de S/. 615,578.03.

TESIS: INCREMENTO DE LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA VALDIVIEZO S.R.L. IMPLEMENTANDO UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
AUTOR: GILMER VALDIVIEZO BECERRA (TRUJILLO) 2017
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

El objetivo de la presente tesis fue establecer un plan de mantenimiento Preventivo para la Flota Vehicular de la empresa VALDIVIEZO S.R.L para incrementar su disponibilidad, que subsistemas requiere de un mayor mantenimiento preventivo. Aplicando un análisis de Pareto a la flota vehicular mencionada, proponiendo una adecuada programación de mantenimiento preventivo, para la flota de unidades, determinando intervalos de tiempo adecuados entre una revisión preventiva y otra para mantener un sistema de mantenimiento constante.

Sus conclusiones fueron:

- Para ejecutar un adecuado un análisis de criticidad a las unidades de la flota vehicular agrupamos las fallas de los diferentes elementos de la máquina como: motor, reductor de velocidad, carro transporte, sistema de admisión y transmisión.
- Para la evaluación de las condiciones actuales del mantenimiento se basó en el estudio del historial de mantenimiento de las unidades de la flota vehicular teniendo en cuenta algunos tiempos aproximados, con tiempos para reparar de 20 minutos hasta 36 horas por cada falla.
- Para un mejor mantenimiento, en base a la hoja de decisiones y las fallas más críticas que se obtuvo en el análisis de las unidades, se hizo un Checklist Estos documentos serán entregados al chofer de cada unidad para posteriormente ser registrado en una base de datos.

- Al desarrollar las hojas de información fundamentadas en las tres primeras preguntas del AMEF, tales como función que desempeña, modo de fallo funcional y causas potenciales de la falla se realizó una adecuada evaluación a cada una de las fallas críticas de los elementos críticos.

TESIS: PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DEL TALLER MECÁNICO DE LA EMPRESA METAM S.R.LTDA.

AUTOR: GUILLEN RUBIO, MERLY LISBETH (CHIMBOTE) 2018, UNIVERSIDAD SAN PEDRO.

Para la investigación se usó la metodología de tipo descriptivo-propositivo, lo cual se describió el trabajo en el taller, las reparaciones, el inicio y el termino de cada reparación desde su licitación hasta el proceso final (la entrega del producto); tiene el propósito de poder proponer una mejora a la reparación de las piezas evaluadas. Se investigó sobre conceptos teóricos relacionados con las metodologías de mejora, a la vez se evaluó los antecedentes y/o historiales de las piezas entregadas durante los años pasados y los mismos que, conjuntamente con el diagnóstico del área de estudio, sirvieron para definir la estrategia de mejora que se desarrollaría.

Como resultado de la investigación, se redujo tiempos, costos en la producción y se propuso un Manual de Organización de Funciones para el taller, para que el trabajador pueda saber su puesto en cada reparación y no haya perdidas de tiempos y los costos en reparación para que los tiempos sean favorables.

Sus conclusiones fueron:

- La iniciativa de querer hacer un análisis del taller para la mejora de los procesos, donde se hizo un Manual de Organización de Funciones en el taller obtendremos una mejora muy notable, dado que nuestros trabajadores serán más ordenados en base a sus funciones y no habrá una pérdida de tiempo; los procesos mejoran y existe menos riesgo de pérdidas económicas. Se describió los cargos de cada trabajador en el Manual de Organización para así ellos puedan saber su rol y eliminar la pérdida de tiempo y pueda la empresa entregar sus reparaciones a tiempo.

- La descripción de la situación de los procesos en el taller, fue el primer paso para buscar soluciones en la mejoría de los procesos y el manejo de las reparaciones del taller, para poder ver el estado del taller.
- La situación de la empresa al inicio se vio muy crítica, al finalizar toda la evaluación y presentar estas propuestas, se está viendo un cambio favorable en el taller con la reducción de tiempos y costos a la vez la armonía de los trabajadores ya capacitados.

TESIS:PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LA MEJORA DEL MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE DEDICADA AL TRANSPORTE DE PERSONAL EN AREQUIPA.

**AUTOR: JOSÉ ALEJANDRO SOSA YUCRA (AREQUIPA) 2018,
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN.**

La presente tesis tiene como objetivo principal, proponer una programación para la mejora en el mantenimiento integral de las unidades vehiculares que conforman la flota de Cruz Del Sur para el servicio institucional a Cerro Verde, basados en el mantenimiento preventivo, seguimiento y control.

- Se ha dado a conocer a detalle cada una de las actividades y procesos comprendidos para el mantenimiento de la flota Cerro Verde. Después de evaluar la gestión, el proceso y la secuencia de estas actividades, se establecieron modificaciones en la gestión de los métodos de trabajos actuales, DOP y DAP del proceso,
- Se establecieron nuevos formatos para la adecuada administración de la información obtenida de cada mantenimiento preventivo o correctivo realizado, con esta información será posible elaborar indicadores como, Tiempo Promedio Entre Falla, Tiempo Promedio Para Reparar, Disponibilidad, Porcentaje del cumplimiento de mantenimientos programados, eficiencia para mantenimientos preventivos y límites de control para los mantenimientos preventivos. Todos estos indicadores generarán una mejora en la gestión del mantenimiento.

2.2. Mantenimiento

Según (Jorge Rodríguez Araujo, 2008). El mantenimiento surgió como un costo necesario para evitar o reducir fallos y sus incidencias cuando se producen, dado que una parada de producción debida a la avería del sistema representa un coste de oportunidad que debe ser eliminado.

2.2.1. Gestión del mantenimiento

Según (Jorge Rodríguez Araujo, 2008) Así, el mantenimiento está compuesto por todas aquellas acciones que minimizan los fallos y restablecen el funcionamiento del sistema cuando se produce un estado de fallo.

Como toda actividad que no añade valor, debe ser un coste a eliminar. Pero dado que todo sistema real fallará en un momento determinado, resulta una actividad imprescindible y clave en la producción actual. Esto último es debido a que la capacidad de producción depende directamente de la disponibilidad de las máquinas, y si esta disminuye por averías o mal funcionamiento, provocará el incumplimiento de los plazos de entrega al no haber sido contemplado por producción.

Así, surge la gestión del mantenimiento como todas aquellas actividades de diseño, planificación y control destinadas a minimizar todos los costes asociados al mal funcionamiento de los equipos.

2.2.2. Tipos de mantenimiento

Según (García Palencia, 2012) un sistema de gestión de mantenimiento busca garantizar a los clientes internos y externos, que el parque industrial esté disponible, cuando lo requieran con disponibilidad y confiabilidad durante el tiempo necesario para operar, con los requisitos técnicos y tecnológicos exigidos, para producir bienes o servicios que satisfagan las condiciones, deseos o requerimientos de los clientes, en cuanto a la calidad, cantidad y tiempo solicitados, en los momentos oportunos, al menor costo posible y con los mejores índices de productividad.

En la práctica real del mantenimiento industrial solo existen dos tipos o formas de realizar un mantenimiento.

2.2.2.1. Mantenimiento correctivo

Según (García Palencia, 2012) el mantenimiento correctivo o reactivo son el conjunto de actividades desarrolladas en los sistemas, equipos, máquinas, instalaciones o edificios, cuando a causa de una falla, se requiere recuperar su función principal. Como su nombre lo indica, las acciones de mantenimiento reaccionan a las fallas y se ejecutan para corregirlas.

Aunque los inconvenientes de este tipo de mantenimiento correctivo son mayores que sus ventajas, es imposible prescindir de él. Siempre habrá averías imprevistas que escaparán a cualquier predicción.

2.2.2.2. Mantenimiento preventivo

Según (García Palencia, 2012) el mantenimiento preventivo o proactivo es el sistema opuesto al sistema reactivo, es decir, las acciones de mantenimiento se realizan antes de presentarse la falla del equipo. En la operación proactiva la prevención de las fallas se hace a través de inspecciones y de acciones preventivas y predictivas.

Mantenimiento proactivo es por tanto, anticiparse a la probabilidad de ocurrencia de las fallas.

La principal ventaja del mantenimiento preventivo frente a las técnicas estrictamente correctivas estriba en una importante reducción de las paradas eventuales, obtenida al introducir una cierta periodicidad en la observación y reparación del sistema.

2.2.2.3. Mantenimiento predictivo

Según (García Palencia, 2012) define al mantenimiento predictivo como el conjunto de actividades programadas para detectar las fallas de los activos físicos, por relevación antes de que sucedan, con los equipos en operación y sin perjuicio de la producción, usando aparatos de diagnóstico y pruebas no destructivas.

2.2.3. Costos de mantenimiento

Según (Espinosa Fuentes, 2013) se pueden agrupar en dos categorías:

- Los costos que tienen relación directa con las operaciones de mantenimiento, como son: costos administrativos, de mano de obra, de materiales, de repuestos o refracciones, de subcontrataciones, de almacenamiento y costo de capital.
- Costos por pérdida de producción a causa de las fallas de los equipos, por disminución de la tasa de producción y pérdidas por falla en la calidad del producto debido al mal funcionamiento de los equipos.

2.2.3.1. Pérdidas asociadas al mantenimiento

Según (Jorge Rodríguez Araujo, 2008) El mantenimiento busca eliminar o reducir los costes asociados a las seis grandes pérdidas relacionadas con el funcionamiento de los equipos. Estas pérdidas son debidas a:

1. Averías.
2. Preparación y ajuste.
3. Paradas menores.
4. Velocidad reducida.
5. Defectos de calidad.
6. Puesta en marcha.

2.2.4. Averías

Según (Jorge Rodríguez Araujo, 2008) Una avería o fallo representa una anomalía en el sistema, de modo que no tiene por qué bloquear el funcionamiento del sistema, sino, bastará con que lo altere de tal modo que deje de funcionar de la forma esperada. Para solucionar una avería hay que identificar su causa u origen, y para ello se emplean los diagramas causa-efecto, donde por medio de una representación gráfica en forma de espina de pescado se realiza un análisis sistemático y exhaustivo de los fallos y sus causas:

- Normalmente se puede hablar de tres causas de fallo según su necesidad de intervención:
- El fallo infantil es aquel debido a un error de diseño y por tanto requiere la modificación de la máquina o del proceso. Para evitar este tipo de fallos se emplea el AMFE, el cual permite sistematizar el análisis de todas las causas posibles de fallo durante la etapa de diseño.
- El fallo debido al desgaste producido por el propio funcionamiento del equipo se aborda por medio del mantenimiento preventivo o predictivo, pudiendo ser reducido hasta su práctica eliminación.
- Las roturas accidentales son debidas a factores aleatorios y por tanto resultan inevitables, con lo que ante ellas sólo se puede mejorar la respuesta del equipo de mantenimiento. En este punto se suele contemplar el dimensionado de los equipos por medio de la elaboración de simulaciones informáticas y el empleo de la teoría de colas.

2.2.5. Paradas menores

Son todas aquellas paradas temporales no planificadas ni asociadas a averías. Por ejemplo, una parada para desatascar un engranaje o desaflojar unos pernos

2.2.6. Paradas mayores

Implica detener en su totalidad una máquina, para poder realizar un mantenimiento programado, que busca corregir todas las fallas reportadas, y así una vez puesto en marcha nuevamente, se minimice las paradas por averías

2.2.7. Defectos de calidad

Existen averías que provocan que el funcionamiento de la máquina se aparte de lo esperado y produzca la fabricación de productos no válidos.

Este tipo de fallos suelen ser debidos a la degradación de componentes por la existencia del desgaste físico que provoca el funcionamiento de la máquina.

Las causas de este tipo de problemas resultan difíciles de aislar e identificar y requieren un elevado esfuerzo técnico tanto para su solución como simplemente para su control.

En este punto, como respuesta a la necesidad de la supervisión del correcto funcionamiento de los procesos aparece el control estadístico de procesos (SPC), que permite identificar una desviación del proceso productivo atendiendo al establecimiento de una serie de parámetros estadísticos de control.

2.3. Grafica radar

Según (CAIGG, 2015) Muestra de manera gráfica las brechas entre los valores reales e ideales de una situación, requisito o evento, la cual permite evaluar y captar el desempeño de un proceso, actividad o personas respecto a estándares definidos. Los gráficos Radar se utilizan para:

- Representar las brechas que existen entre el estado actual y el ideal
- Observar las percepciones de un equipo u organización, respecto a su desempeño conjunto.
- Identificar las fortalezas y debilidades de un equipo u organización.
- Presentar de forma clara las categorías de desempeño más importantes.

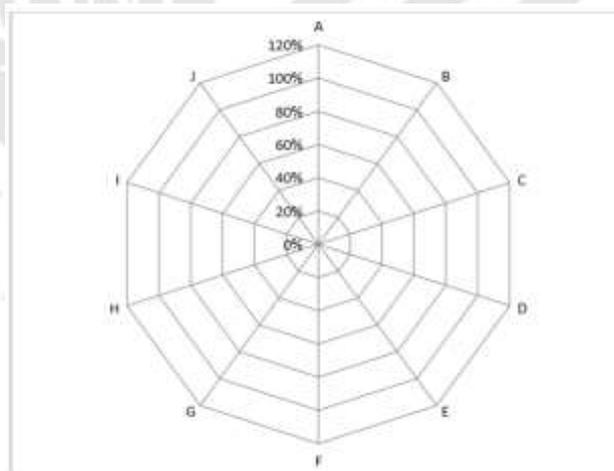


Figura 2. Grafica Radar

Fuente: <https://www.auditoriainternadegobierno.gob.cl>

2.4. Auditoria de mantenimiento

Según (García, 2009). Realizar una Auditoría de Mantenimiento no es otra cosa que comprobar cómo se gestionan las categorías de análisis utilizadas. El objetivo que se persigue al realizar una auditoría no es juzgar al responsable de mantenimiento, no es cuestionar su forma de trabajo, no es crucificarle: es saber en qué situación se encuentra un departamento de mantenimiento en un momento determinado, identificar puntos de mejora y determinar qué acciones son necesarias para mejorar los resultados.

Claro está que hay que diferenciar entre auditorías técnicas y auditorías de gestión.

Las primeras tratan de determinar el estado de una instalación. Las segundas, objeto de este artículo, tratan de determinar el grado de excelencia de un departamento de mantenimiento y de su forma de gestionar.

2.5. Diagrama de Ishikawa

Según (Lluís Cuatrecasas Arbós, 2012). También conocida como diagrama de espina de pez, analiza de forma organizada y sistemática los factores, las causas y las causas de las causas, que inciden en la generación de un problema detectado a partir de sus efectos. Elaboración:

Esta herramienta es aconsejable que sea elaborada por un grupo de trabajo que facilite la aportación de ideas y datos de forma abundante y contrastada; de hecho, comenzó a utilizarse en los denominados círculos de calidad, desarrollados por el mismo Kaoru Ishikawa. Se pueden establecer una serie de fases para su realización: definir y determinar de forma clara el problema a resolver, identificar los factores más relevantes que influyen en dicho problema, determinar y analizar de forma ordenada y estructurada las causas y las sub causas, evaluar si se han identificado todas las causas y por último realizar una toma de datos acerca de las diversas causas del problema.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA O ESPINA DE PESCADO

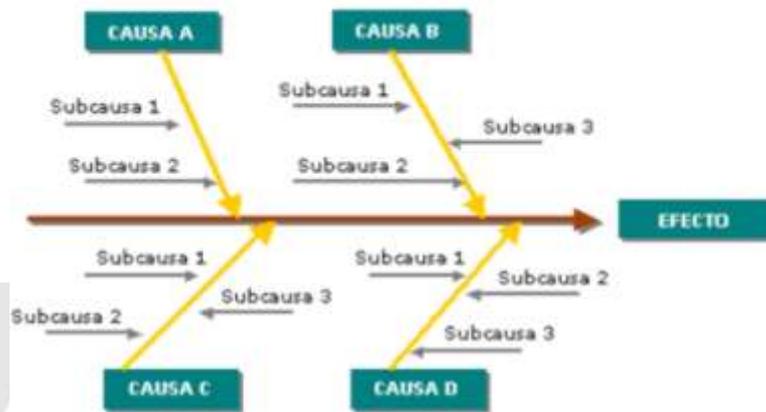


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Fuente: <https://www.cerem.es/>

2.6. Poka yoke

Según (Ohno, 1995) el término proviene del japonés “Poka”, del que se deduce error no intencionado o equivocación y “Yoke” que significa evitar equivocaciones. Esta técnica se utiliza en el control de calidad para reducir y prevenir errores, tiene un ámbito de aplicación muy diverso

2.7. Hoshin kanri

Según (Villalba Diez, 2016) es un método o sistema de trabajo basado en la cooperación de toda la empresa, que busca alcanzar los objetivos estratégicos a largo plazo y un plan de gestión a corto plazo. “Hoshin” se traduce del japonés como “brújula” y “Kanri” como administración o control

2.8. Transporte

Según (Porto, Transporte 2010) transporte se utiliza para describir el acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro. Permite nombrar también a aquellos objetos o herramientas que sirven para tal efecto, trasladando individuos y objetos de un lugar a otro.

2.9. Glosario de términos

Indicador: Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.

Falla: Deterioro o daño presentado en una de las piezas de una máquina el cual produce trastorno en su funcionamiento.

Gestión de mantenimiento: Actuaciones con las que la dirección de una organización de Mantenimiento sigue una política determinada.

Mantenimiento Correctivo: es aquel mantenimiento que corrige los defectos observados, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías y corregirlos o repararlos.

Mantenimiento Preventivo: es el mantenimiento preventivo destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garantice su buen funcionamiento y confiabilidad.

Mantenimiento: Conjunto de acciones que permiten mantener o establecer un bien en un estado específico o en la medida de asegurar un servicio determinado.

Maquinaria: conjunto de máquinas que realizan trabajos para una misión o fin.

Parada: Interrupción ocasionada por fallas presentadas en las máquinas que conforman un proceso de producción.

Costo: Es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo, los gastos en la producción y administrativos, entre otras actividades.

CAPITULO III. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

3.1. Situación actual de la empresa

3.1.1. Sector económico

La empresa fue fundada a principios de marzo del 2006, iniciando sus actividades comerciales a mediados de Agosto del mismo año. Al inicio de sus operaciones la empresa contaba con 4 unidades (2 buses marca Scania y 2 buses marca Mercedes Benz), cubriendo únicamente la ruta de Arequipa – Orcopampa, debido a que esta era una ruta muy comercial en este año. Con el paso de los años surgieron algunos inconvenientes: con la incorporación de nuevas empresas cubriendo la misma ruta de transporte y con el mal estado de las pistas en ese entonces, que solo provocaban desgastes innecesarios en las unidades y por lo tanto mayores gastos en mantenimiento, este mercado se volvió menos lucrativo, por lo que la empresa decidió dejar de lado este servicio y buscar una nueva ruta comercial.

A inicios del año 2011 la empresa apertura su nueva ruta comercial Arequipa – Puerto Maldonado, la cual también presentaba el inconveniente de tener rutas en mal estado, pero que era un mercado mucho más lucrativo. Para el año 2013 el estado Peruano viendo que esta ruta era muy comercial, debido a que conectaba directamente con el país de Brasil, asfalta y señaliza completamente la vía como parte de la carretera Interoceánica. Es debido a esta modernización que nuevas empresas se adentran en el mercado. Para seguir vigentes en el mercado, la empresa decide renovar completamente su flota de buses, adquiriendo 5 buses doble piso Marca Scania, los cuales operan hasta la actualidad. A mediados del año 2018 la empresa apertura una nueva ruta de transporte Arequipa – Puno – Desaguadero, y para cubrir la nueva demanda en el mercado adquiere 2 buses doble piso Marca Scania que operan hasta la actualidad. En afán de continuar con el crecimiento de la empresa, actualmente se está gestionando la apertura de una nueva ruta Arequipa – Lima, para lo cual se está

gestionando la adquisición de 4 nuevas unidades. La empresa se esfuerza para cumplir todas las normas legales emitidas por las autoridades competentes de este rubro, tales como Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual, Municipalidades, INDECI, Policía Nacional, Ministerio Público, entre otras, teniendo como principio la satisfacción de los clientes



Figura 4 Bus Scania Transporte Wayra
Fuente: Fuente Propia

3.2. Datos de la empresa

- RUC: 20454254105
- Razón Social: Empresa de Transporte y Turismo Wayra E.I.R.L.
- Página Web: No cuenta
- Nombre Comercial: Transporte Wayra
- Tipo de Empresa: Empresa Industrial de Responsabilidad Limitada
- Condición: Activo
- Fecha inicio actividades: 21 Julio 2006
- Actividad Comercial: Transporte Interprovincial vía Terrestre
- CIU: 602014
- Dirección Legal: Counter N° A2 Terminal Terrestre
- Distrito: Jacobo Hunter

- Provincia: Arequipa
- Departamento: Arequipa

3.3. Clientes y servicios principales

La empresa brinda el servicio de transporte de personas, carga y encomiendas, teniendo su sede central en la ciudad de Arequipa con rutas que cubren gran parte de la zona Sur del País, con horarios de salida ya establecidos.

- Arequipa – Juliaca y viceversa
- Arequipa – Puno y viceversa
- Arequipa – Desaguadero y viceversa
- Arequipa – Puerto Maldonado y viceversa

Actualmente la empresa cuenta con 7 buses doble piso de Marca Scania K410 de carrocería Comil y Marcopolo.

Estos buses tiene una capacidad promedio de 55 pasajeros, de 3 filas en el primer piso y 4 filas en el segundo piso, en los cuales oferta a sus clientes el servicio “Normal” (no cuenta con servicio a bordo), esto principalmente porque no es rentable en las rutas que cubre actualmente (no son viajes largos). De esta forma permite a la empresa ofrecer sus servicios a un precio relativamente más bajo que los de la competencia.

Todas las unidades para su circulación cuentan con la autorización otorgada por la Dirección de Circulación de Transporte Terrestre, así como de los seguros de protección tanto a las unidades como el seguro especial de los pasajeros.



Figura 5. Desembarque de Pasajeros en Terminal Terrestre, procedentes de la ciudad de Puno

Fuente: Fuente propia

3.4. Perfil organizacional y principios empresariales

3.4.1. Visión

Ser reconocidos a nivel nacional como una de las mejores empresas de transporte terrestre de pasajeros y de carga que demuestra en cada servicio que brinda eficiencia, puntualidad, calidad y seguridad.

3.4.2. Misión

Comprometidos en brindar y garantizar un servicio de transporte seguro, confiable y de calidad, reconocido por nuestros clientes, basado en un sistema de Gestión que está a la vanguardia del transporte terrestre de pasajeros y de carga en el Perú.

3.4.3. Valores presentes en la empresa

- Compromiso con el Cliente
- Trabajo en Equipo

- Creatividad e Innovación
- Respeto a las leyes

3.5. Entidades participantes del modelo de negocios

3.5.1. Proveedores

La empresa cuenta con diversos proveedores para la adquisición de sus repuestos como son componentes mecánicos, llantas, aceite, parabrisas, reencachadoras, etc. Debido a que es una empresa que brinda el servicio de transporte, se brinda gran importancia al mantenimiento de sus unidades, por lo que la gran mayoría de sus proveedores están orientados a brindar el servicio de mantenimiento de las unidades operativas. Algunos de estos proveedores son:

- Proveedor de Llantas: Regomas SAC
- Proveedor de Aceite: Representaciones del Solar
- Proveedor de Parabrisas: Temperlac SAC
- Proveedor Reencauche: Rencauchadoras Reifen
- Proveedor de Repuestos: Scania del Perú, Ferromotriz, Tryni, Julio Truck, Elibem, Condorito, Palomo, etc
- Servicios Mecánicos Externos: Scania del Perú, Taller Miroca.



Figura 6. Taller mecánico Scania - Derivación de trabajos externos

Fuente: Fuente Propia

3.5.2. Competencia

Actualmente en el rubro de transporte existe una gran cantidad de empresas que brindan una gran variedad de servicios a bordo, así como cubrir diferentes rutas de viaje, pero nos enfocaremos en las que cubran la misma ruta de transporte, como son:

- Transportes Flores Hermanos
- Transportes Reyna
- Transportes Mendivil
- Transportes Julsa
- Transportes Frael
- Transportes Cromotex
- Actualmente existen empresas informales que brindan este servicio con vehículos particulares y minivanos.

3.5.3. Clientes

Podemos resaltar que los clientes de Wayra están segmentados en una única clase de segmento B, de acuerdo al perfil transaccional, que pagan por viajar en buses seguros y cómodos, que cuentan con terminales terrestres en las ciudades de destino, y que por lo general son universitarios, empresarios, estudiantes y turistas.

3.5.4. Empleados

La empresa cuenta con 2 áreas diferenciadas, el personal dedicado a la venta de pasajes en las oficinas de todas las ciudades, y el personal dedicado al mantenimiento de los buses, el cual solo se desarrolla en la ciudad de Arequipa. Además de estos se cuenta a los choferes encargados de las unidades. Debido a que el trabajo está enfocado al área del taller, mencionaremos al personal únicamente que labora aquí:

- 2 Mecánicos
- 1 Eléctrico
- 1 carroceros
- 2 personal de limpieza

- 1 jefe de taller
- 14 conductores (2 por vehículo)

3.6. Organización y recursos humanos

La organización de la empresa está basada en un orden jerárquico que involucran las áreas administrativas que son el directorio general, jefe de producción, administración y finanzas y ventas.

3.6.1. Gerente general

El dueño de la empresa desempeña la función de gerente general, es quien se encarga de gestionar y administrar la empresa, es por eso que siempre el gerente general debe estar informado de lo que necesita la empresa, también saber el funcionamiento y relación de todas las áreas. Además, es el encargado de generar planes de negocios, estrategias y el funcionamiento general de la empresa.

3.6.2. Gerente administrativo

La dueña de la empresa desempeña la función de gerente administrativo, se encarga de gestionar los ingresos por ventas de pasajes en la empresa, así como también coordinar y realizar los pagos de conceptos de impuestos, pagos administrativos, préstamos y créditos vehiculares.

3.6.3. Jefe de mantenimiento

El jefe de mantenimiento es el responsable de gestionar el mantenimiento global de la empresa, coordinando un grupo de personas calificadas en diferentes tareas mecánicas o eléctricas. Tiene la responsabilidad de asegurar el plan de mantenimiento de todas las unidades de la empresa, asegurando su correcto funcionamiento e intentando conseguir la ausencia de paradas no planificadas. En la empresa se encarga también de la compra de repuestos solicitados y la entrega de herramientas en almacén.

3.6.4. Administración

Área encargada de llevar los registros de personal, coordina los pagos de sueldos, registra las salidas diarias de los buses, encargada de renovar y tramitar los permisos necesarios para la circulación de las unidades.

Se encarga también de recolectar las facturas diarias, por la compra de repuestos utilizados para el mantenimiento de las unidades, lleva un registro de estos y realiza balances mensuales.

3.6.5. Responsable de ventas

La persona encargada de controlar las diferentes actividades de la Empresa, debido a que se cuenta con 6 oficinas de ventas ubicadas en los terminales terrestres de cada ciudad. Se encarga de gestionar las salidas diarias de las unidades, programar horarios, realizar pagos por concepto de alquiler de rampas, pago de conductores, entrega de gastos diarios que son los pagos de peajes y los sueldos. Además también es la persona encargada de realizar el balance diario de los ingresos por concepto de venta de pasajes.

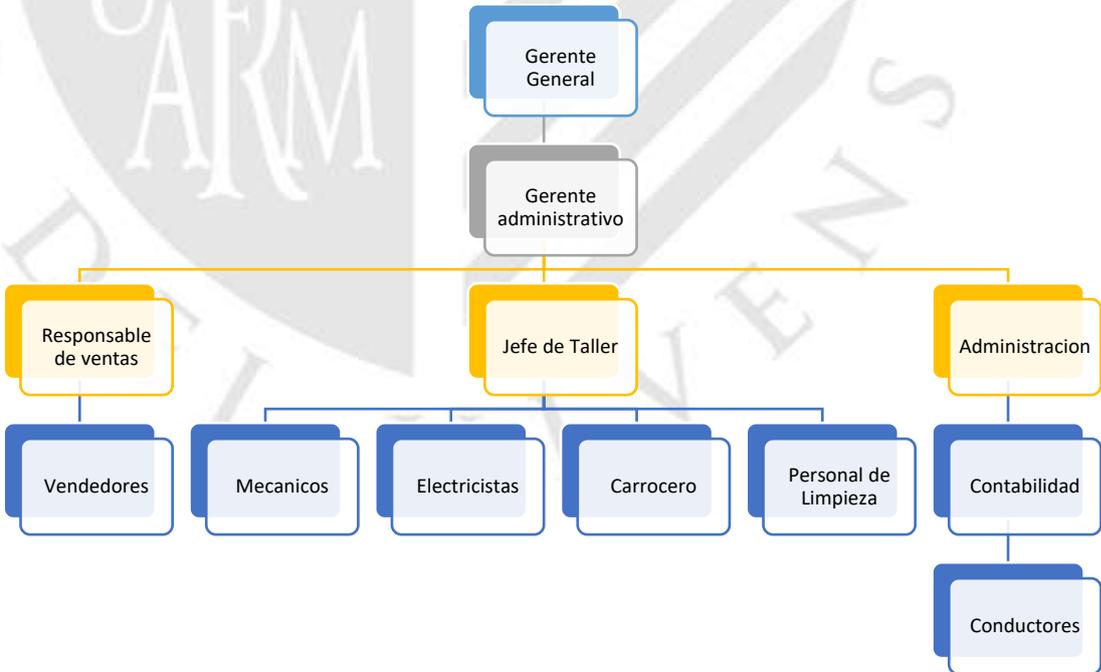


Figura 7. Organigrama de la empresa

Fuente: Fuente propia

3.7. Descripción de los servicios principales

3.7.1. Servicio de transporte interprovincial pasajeros

Posee un sistema de trabajo basado en la puntualidad, seguridad y calidad, es por eso que la empresa es líder indiscutible en todo el norte del país, ofreciéndole el mejor servicio de transporte interprovincial de pasajeros.

3.7.2. Servicio de encomiendas

Las unidades están acondicionadas para transportar sus encomiendas con la comodidad del caso, permitiendo de esta manera que sus envíos lleguen a su destino en perfecto estado y oportunamente.

3.7.3. Servicio de giros electrónicos

Se ofrece eficiente servicio de envío de giros electrónicos, envío de dinero y al instante el destinatario podrá efectuar el cobro en cualquiera de las agencias.

3.7.4. Servicios otros

Servicio especial de transporte para empresas, colegios, institutos, universidades, además se ofrece servicios especiales de transporte para viajes de turismo, excursiones, visitas técnicas, etc.

3.8. Descripción del área objetivo de análisis

El área en donde se llevara a cabo el presente estudio es: Mantenimiento de la flota vehicular. Actualmente en el área de mantenimiento se tienen los siguientes problemas:

- La falta de mantenimiento preventivo
- Falta de personal especializado para algunas actividades de mantenimiento.

- Falta de capacitación al área de Mantenimiento.
- Falta de registros.
- Repuestos utilizados la mayoría de vez son genéricos.
- Se suele utilizar repuestos de segundo uso, debido a su alto costo.

3.9. Descripción del proceso



GLORIA

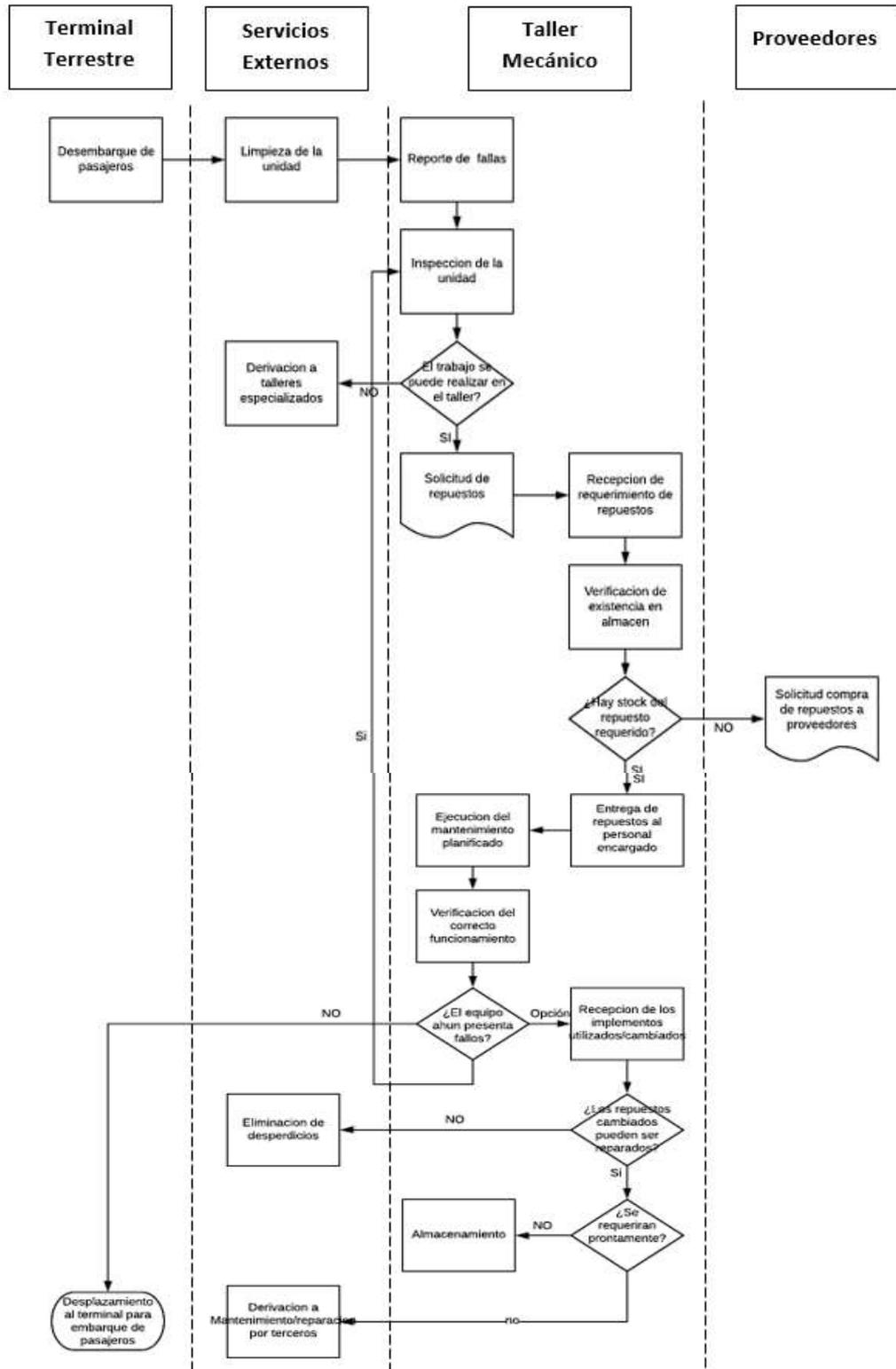


Figura 8. Diagrama especifico, procedimiento de los buses

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En el presente diagrama detallamos, el procedimiento que realiza un bus, desde que llega de su viaje programado e inicia el desembarque de sus pasajeros en el terminal terrestre, posteriormente se realiza la limpieza, la cual se da por servicios externos, al llegar al taller sus requerimientos son atendidos y al finalizarlos, se evalúa el correcto funcionamiento, siendo positivo se dirige nuevamente al terminal terrestre para el posterior embarque de pasajeros.

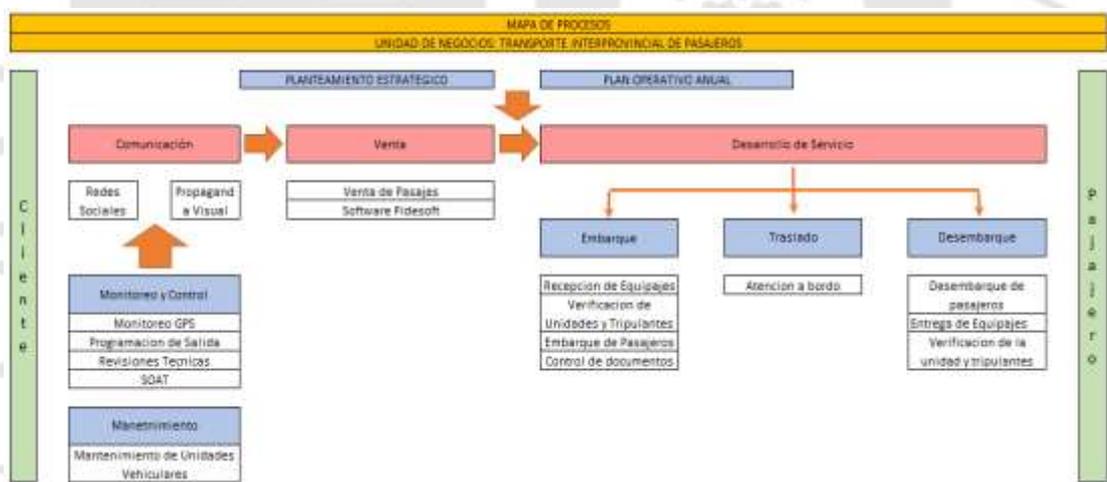


Figura 9. Diagrama General

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

En este diagrama describimos el proceso de atención al cliente por parte de la empresa, cuyas oficinas se ubican en los terminales terrestres de cada ciudad, en las cuales se destina la venta de pasajes, la recepción de equipajes y encomiendas, así como el control de los respectivos protocolos de seguridad requeridos por el ministerio de transporte.

3.10. Instalaciones y medios operativos

3.10.1. Taller de mantenimiento

En este taller es donde se realiza el mantenimiento correctivo de las unidades de la empresa, cuenta con espacio para estacionar 3 buses y puedan ser reparados al mismo tiempo.

Adicionalmente cuenta con una parte construida de 2 pisos, en la primera planta se ubica el almacén de componentes mecánicos y en el segundo piso las oficinas administrativas.

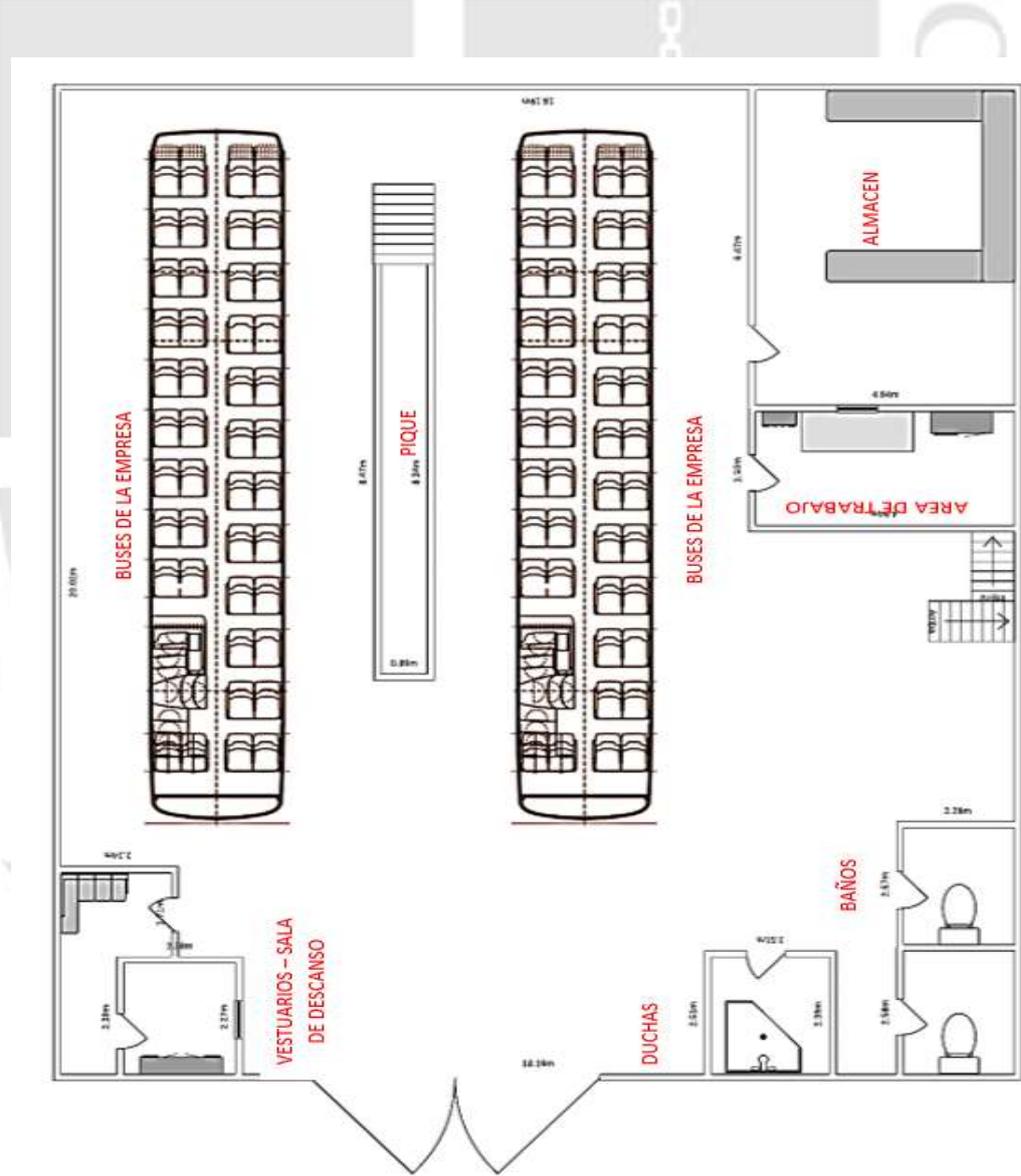


Figura 10. Plano taller de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Taller de mantenimiento

Fuente: Fuente propia

3.10.2. Planta de mantenimiento Scania del Perú

En el taller de la empresa se realizan únicamente trabajos mecánicos, en caso de que las unidades presenten fallas eléctricas o de programación y requieran de herramientas y equipos especiales, los buses son llevados a la planta de Scania ubicada en el distrito de Paucarpata, para que aquí puedan ser reparadas.

3.10.3. Talleres externos

Existen trabajos mecánicos complejos (mantenimiento de motor, reparación de cajas de transmisión, reparación de turbo, etc), los cuales no pueden ser desarrollados por el personal de la empresa. Para lo cual se contrata servicios de terceros

CAPITULO IV – DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

4.1. Auditoria del área de mantenimiento

Para un mejor análisis de la gestión del mantenimiento actual, se efectuara una auditoria del área sistema de mantenimiento, esto nos ayudara a entender mejor el área objetivo de análisis.

4.1.1. Selección de categorías y asignación de pesos

Detallaremos las categorías seleccionadas, les asignaremos pesos de importancia para realizar la auditoria. Identificaremos los componentes de cada categoría, y les asignaremos un respectivo peso en el rango de 1 a 10.

ITEM	FACTOR	PESO
1	Organización del Mantenimiento	9
2	Planeamiento del Mantenimiento	9
3	Ejecución del Mantenimiento	8
4	Habilidad del Personal de Mantenimiento	10
5	Abastecimiento del mantenimiento	8
6	Supervisión del mantenimiento	8

Tabla 2. Asignación de categorías y pesos.

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

Comentario:

Para la elaboración de esta tabla, nos basaremos en la gestión de mantenimiento que propone Coetzee, con parámetros ya definidos, en los que seleccionaremos los más

adecuados al área de trabajo, asignándoles peso de importancia, conforme al área evaluada.

1	CATEGORIA: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	9
1.01	Claridad de la ubicación del área de mantenimiento en la organización de la empresa.	9
1.02	Claridad de la organización del área de mantenimiento de la empresa.	10
1.03	¿Cómo calificaría la organización del área de mantenimiento en la empresa?	10
1.04	Autonomía que el área de mantenimiento tiene dentro de la organización de la empresa.	7
1.05	El área de mantenimiento tiene claras las vías de comunicación con las otras áreas.	7
1.06	El área de mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras.	7
1.07	El área de mantenimiento trabaja basado en claros objetivos propios.	8
1.08	El área de mantenimiento tiene definidas sus funciones claramente.	9
1.09	El área de mantenimiento trabaja dentro de límites de responsabilidad claros y definidos.	8
1.10	El área de mantenimiento es considerado para toma de decisiones por el resto de áreas.	7
2	CATEGORIA: PLANEAMIENTO DEL MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	9
2.01	Calificación del planeamiento de mantenimiento dentro de la organización de la empresa.	10
2.02	Recepción de solicitudes de servicio de producción	6
2.03	Definición de la Orden de trabajo en el área de mantenimiento.	10
2.04	Planeamiento de la Mano de obra en el área de mantenimiento.	9
2.05	Planeamiento de Materiales en el área de mantenimiento.	8
2.06	Planeamiento del Equipo de Mantenimiento en el área de mantenimiento.	8
2.07	Planeamiento de la Logística en el área de mantenimiento.	9
2.08	Coordinación con producción fechas para realizar mantenimiento en general.	8
2.09	Planeamiento preventivo en el área de mantenimiento	10
2.10	Reporte de planeamiento y cumplimiento del área de mantenimiento.	9
3	CATEGORIA: EJECUCION DEL MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	8
3.01	El personal de Mantenimiento acciona en base a planes y programas	8
3.02	El área de mant. participa en la elaboración de los programas de producción de la planta.	7
3.03	El área de mantenimiento participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización.	7
3.04	Aplicación del concepto de MP en planta, con rutinas de inspección y revisión planeadas.	7

3.05	El área de mant. tiene archivos de documentación técnica e historial de equipos al día.	10
3.06	El área de mantenimiento dispone de repuestos y suministros generales en los almacenes.	10
3.07	El área de mant. dispone de herramientas, equipos y máquinas en buen estado y suficientes.	9
3.08	Se lubrican equipos e instalaciones de planta en base a un programa de rutinas establecido	8
3.09	El área de mant. de planta presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas	8
3.10	El área de mantenimiento dispone con suficiente datos sobre costos y presupuestos.	7
4	CATEGORIA: HABILIDAD DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	10
4.01	Nivel técnico del Ingeniero del área de mantenimiento.	9
4.02	Nivel técnico de los Técnicos del área de mantenimiento.	10
4.03	Nivel de Experiencia del Ingeniero, Técnicos del área de mantenimiento	10
4.04	El personal de Mantenimiento trabajan solos y son responsables de las tareas que realizan	8
4.05	Habilidades para resolver Problemas y tomar decisiones en el área de mantenimiento	10
4.06	El personal del área de mantenimiento recibe capacitación técnica externa permanentemente	10
4.07	El personal de supervisión capacita a su personal del área de mant. permanentemente.	10
4.08	Nivel de desempeño del personal del área de mantenimiento para realizar mant. preventivo.	9
4.09	El personal del área de mant. puede realizar mant. predictivo (Monitoreo Condición).	9
4.10	El personal del área de mant. puede realizar Análisis de Datos de fallas para mejorar	8
5	CATEGORIA: ABASTECIMIENTO DEL MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	8
5.01	Velocidad de respuesta a solicitudes de compras para el área de mantenimiento.	10
5.02	Almacenes de repuestos para mantenimiento de la planta están ordenados.	9
5.03	Cómo están los mecanismos de recepción de repuestos para mantenimiento en calidad	7
5.04	Se compra en base a especificaciones precisas del área de mantenimiento.	9
5.05	El Catálogo de Componentes (repuestos) de la planta es permanentemente actualizado	9
5.06	Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros para mantenimiento.	8
5.07	El área de Mantenimiento de la planta tiene participación en el proceso de compra	6

5.08	El Registro de Proveedores para mantenimiento es actualizado permanentemente.	6
5.09	Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias para mantenimiento. (stock)	8
5.10	Grado de facilidad para contratar servicios de terceros para mantenimiento	7
6	CATEGORIA: SUPERVICION DEL MANTENIMIENTO	PESO
	COMPONENTES	8
6.01	Existe supervisión del personal del área de mantenimiento de la planta.	8
6.02	La supervisión de mant. conoce sus obligaciones técnicas, funciones y responsabilidades.	8
6.03	La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mant. y los controla.	10
6.04	La supervisión conoce, cumple y hace cumplir la política y objetivos de el área de mant.	10
6.05	La supervisión maneja y aplica la economía y control de costos de mant. de la planta.	7
6.06	La supervisión de mantenimiento de la planta sabe escuchar a su personal.	9
6.07	La supervisión de mantenimiento de la planta analiza y resuelve problemas por sí misma.	10
6.08	La supervisión de mant. de la planta tiene fluida relación con el nivel de trabajadores	8
6.09	La supervisión de mant. tiene fluida relación con los niveles superiores de la planta.	9
6.10	Grado de relación entre supervisores de Mant. con los supervisores de producción.	9

Tabla 3. Asignación de subcategorías y pesos

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

Comentario:

Una vez determinadas las subcategorías procedemos a asignarles pesos de ponderación, respecto a la importancia que estos tienen, en el sistema de trabajo de la empresa.

4.1.2. Determinación del personal auditado

Para la realización de la auditoria, involucraremos al total del área de mantenimiento, así como la gerencia responsable de la empresa.

N°	AREA	PUESTO
----	------	--------

1	MANTENIMIENTO	Jefe de Taller
2		Mecánico 1
3		Mecánico 2
4		Electricista
5		Carrocero
6	ADMINISTRACION	Gerente General
7		Gerente Administrativo

Tabla 4. Personal involucrado en la auditoría.

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Para la auditoría, se considera a todo el personal de mantenimiento involucrado, y dado que es una empresa relativamente pequeña, se pudo contar con la participación del Gerente general y Gerente administrativo que son los dueños de la empresa.

4.1.3. Resultados de la auditoría

Realizada la auditoría para cada una de las categorías designadas, será posible determinar las fortalezas y debilidades en el área de mantenimiento claramente.

1	CATEGORIA: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	PESO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
	COMPONENTES			
1.01	Claridad de la ubicación del área de mantenimiento en la organización de la empresa.	9	4.6	51%
1.02	Claridad de la organización del área de mantenimiento de la empresa.	10	3.4	34%
1.03	¿Cómo calificaría la organización del área de mantenimiento en la empresa?	10	4.1	41%
1.04	Autonomía que el área de mantenimiento tiene dentro de la organización de la empresa.	7	3.4	49%
1.05	El área de mantenimiento tiene claras las vías de comunicación con las otras áreas.	7	3.4	49%
1.06	El área de mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras.	7	3.1	44%
1.07	El área de mantenimiento trabaja basado en claros objetivos propios.	8	4.4	55%
1.08	El área de mantenimiento tiene definidas sus funciones claramente.	9	7.2	80%

1.09	El área de mantenimiento trabaja dentro de límites de responsabilidad claros y definidos.	8	6.2	78%
1.10	El área de mantenimiento es considerado para toma de decisiones por el resto de áreas.	7	4.1	59%
TOTAL		82	43.9	54%

Tabla 5. Puntaje obtenido Organización del Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

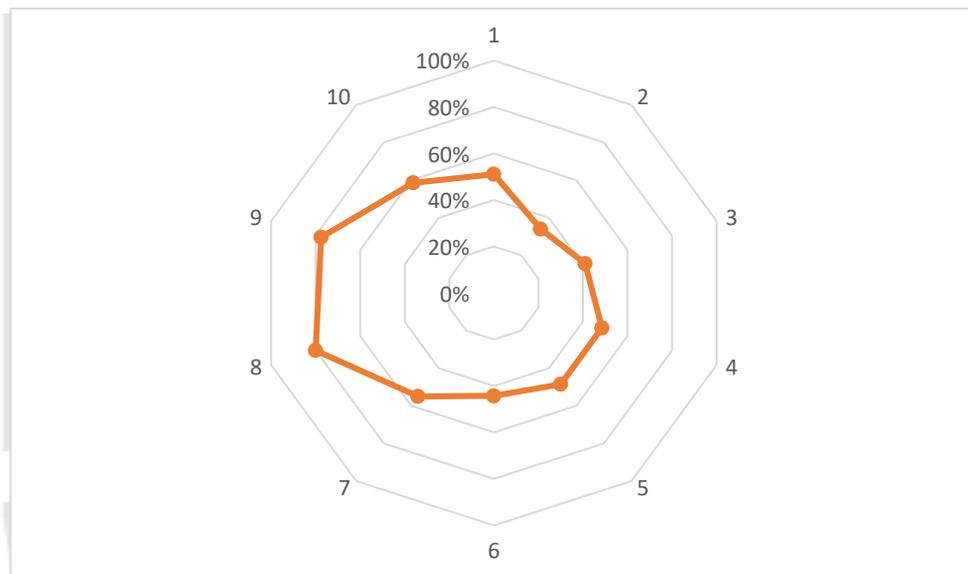


Figura 12. Radar de Organización del Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- La importancia en general de esta categoría es del 54%.
- Respecto a la organización del mantenimiento en la empresa, el punto fuerte de esta categoría, es que los trabajadores tienen claramente definidas sus funciones de trabajo en el área de desarrollo, esto debido a que no es un área compleja y sus funciones se limitan a trabajos específicos.
- Considerando que la organización del área de mantenimiento es de vital importancia determinada por el peso asignado, hallamos que su cumplimiento es deficiente, obteniendo solo un 34% de ponderado. Teniendo que implementarse estrategias de mejora, para solucionar este ítem que es considerado crítico.

2	CATEGORIA: PLANEAMIENTO DEL MANTENIMIENTO	PES O	PUN TAJ E	PUNTAJ E PONDE RADO
	COMPONENTES			
2.01	Calificación del planeamiento de mantenimiento dentro de la organización de la empresa.	10	3.2	32%
2.02	Recepción de solicitudes de servicio de producción	6	3.4	57%
2.03	Definición de la Orden de trabajo en el área de mantenimiento.	10	2.8	28%
2.04	Planeamiento de la Mano de obra en el área de mantenimiento.	9	4.8	53%
2.05	Planeamiento de Materiales en el área de mantenimiento.	8	3.2	40%
2.06	Planeamiento del Equipo de Mantenimiento en el área de mantenimiento.	8	3.2	40%
2.07	Planeamiento de la Logística en el área de mantenimiento.	9	2.6	29%
2.08	Coordinación con producción fechas para realizar mantenimiento en general.	8	3.8	48%
2.09	Planeamiento preventivo en el área de mantenimiento	10	2.6	26%
2.10	Reporte de planeamiento y cumplimiento del área de mantenimiento.	9	2.8	31%
TOTAL		87	32.4	37%

Tabla 6. Puntaje obtenido. Planeamiento del Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

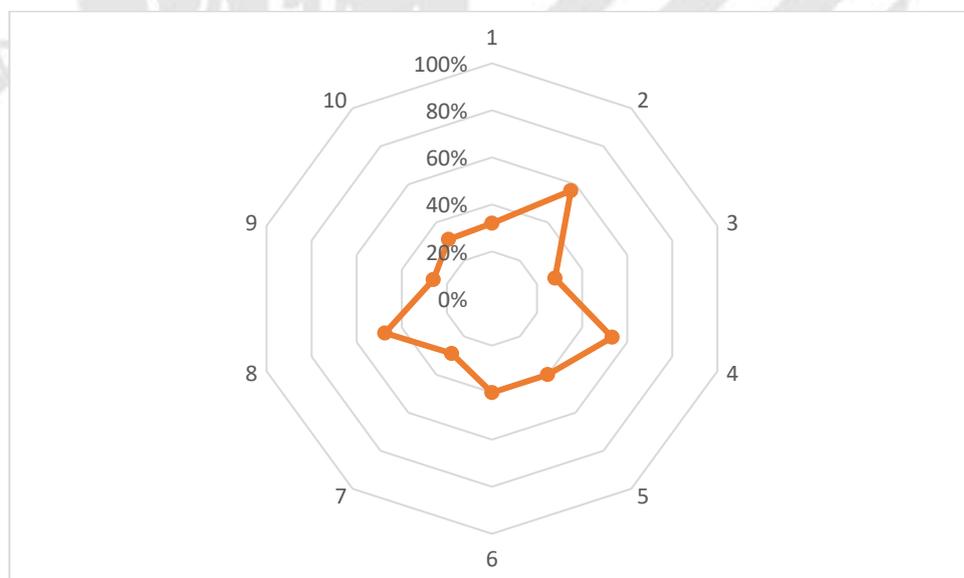


Figura 13. Radar de Planeamiento del Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- La importancia en general del Planeamiento de Mantenimiento es deficiente, obteniéndose un promedio ponderado de 37%.
- Planeamiento preventivo de mantenimiento, considerado de alta importancia, obtiene el promedio de ponderación más bajo 26%, por su casi nula implementación, siendo esta deficiente.
- Orden de trabajo en el área de mantenimiento, es otro punto considerado crítico en esta categoría, de la misma forma obtiene el promedio de ponderación más bajo, siendo del 28%, por lo que es de vital importancia implementar estrategias de mejora en estos aspectos hallados.
- El planeamiento del área de logística en el área de mantenimiento es de solo el 29%, esto debido a que no existen controles de ingreso y salida de repuestos en esta área.

3	CATEGORIA: EJECUCION DEL MANTENIMIENTO	PE SO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
	COMPONENTES			
3.01	El personal de Mantenimiento acciona en base a planes y programas	8	2.4	30%
3.02	El área de mant. participa en la elaboración de los programas de producción de la planta.	7	2.1	30%
3.03	El área de mantenimiento participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización.	7	2.1	30%
3.04	Aplicación del concepto de MP en planta, con rutinas de inspección y revisión planeadas.	7	2.1	30%
3.05	El área de mant. tiene archivos de documentación técnica e historial de equipos al día.	10	1.6	16%
3.06	El área de mantenimiento dispone de repuestos y suministros generales en los almacenes.	10	4.2	42%
3.07	El área de mant. dispone de herramientas, equipos y máquinas en buen estado y suficientes.	9	4.6	51%
3.08	Se lubrican equipos e instalaciones de planta en base a un programa de rutinas establecido	8	2.1	26%
3.09	El área de mant. de planta presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas	8	2.4	30%
3.10	El área de mantenimiento dispone con suficiente datos sobre costos y presupuestos.	7	2.1	30%
TOTAL		81	25.7	32%

Tabla 7. Puntaje obtenido. Ejecución del Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

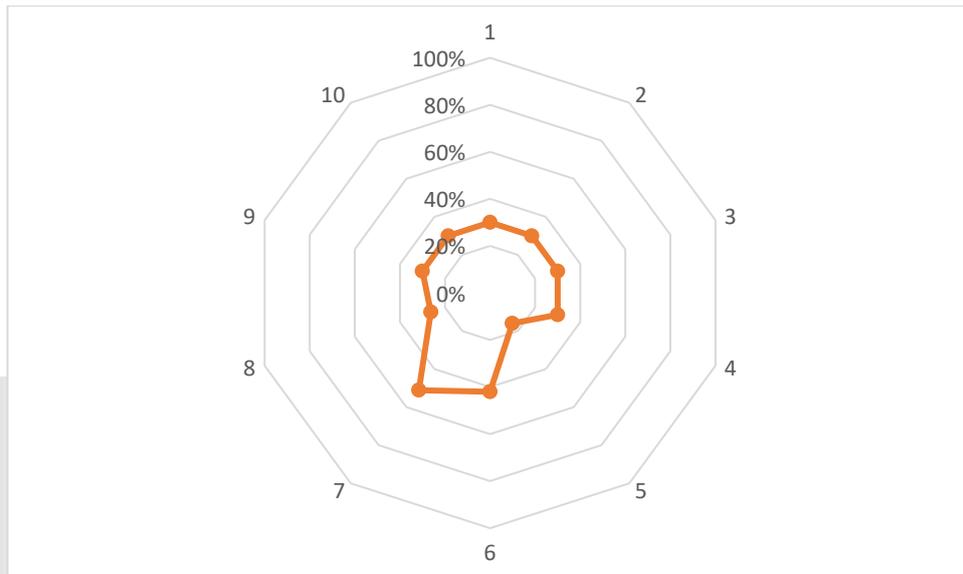


Figura 14. Radar de Ejecución del Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- La importancia en general de la Ejecución del mantenimiento es del 32%, siendo deficiente.
- Respecto a los archivos de documentación técnica en el área de mantenimiento considerado de vital importancia, tiene el grado de cumplimiento más bajo, siendo del 16%, lo que indica su casi nulo cumplimiento.
- Otro punto de vital importancia en esta categoría es la disposición de repuestos en el área de almacén, teniendo solo un grado de cumplimiento del 42%, esto debido a que la mayoría de repuestos utilizados son comprados el mismo día que son requeridos, es de vital importancia aplicar estrategias de control en estos factores críticos.
- Respecto a la disposición de equipos y herramientas en buen estado su cumplimiento es solo del 51%, esto deriva en que la empresa en ocasiones no pueda desarrollar los trabajos planificados, o suelen tener retrasos, debido a que se incurre en el préstamo de herramientas de otras empresas.

4	CATEGORIA: HABILIDAD DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	PE SO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
	COMPONENTES			
4.01	Nivel técnico del Ingeniero del área de mantenimiento.	9	5.8	64%
4.02	Nivel técnico de los Técnicos del área de mantenimiento.	10	5.2	52%
4.03	Nivel de Experiencia del Ingeniero, Técnicos del área de mantenimiento	10	5.2	52%
4.04	El personal de Mantenimiento trabajan solos y son responsables de las tareas que realizan	8	5.4	68%
4.05	Habilidades para resolver Problemas y tomar decisiones en el área de mantenimiento	10	5.8	58%
4.06	El personal del área de mantenimiento recibe capacitación técnica externa permanentemente	10	0	0%
4.07	El personal de supervisión capacita a su personal del área de mant. permanentemente.	10	0	0%
4.08	Nivel de desempeño del personal del área de mantenimiento para realizar mant. preventivo.	9	1.6	18%
4.09	El personal del área de mant. puede realizar mant. predictivo (Monitoreo Condición).	9	2.4	27%
4.10	El personal del área de mant. puede realizar Análisis de Datos de fallas para mejorar	8	2.4	30%
TOTAL		93	33.8	36%

Tabla 8. Puntaje obtenido. Habilidad del Personal de Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

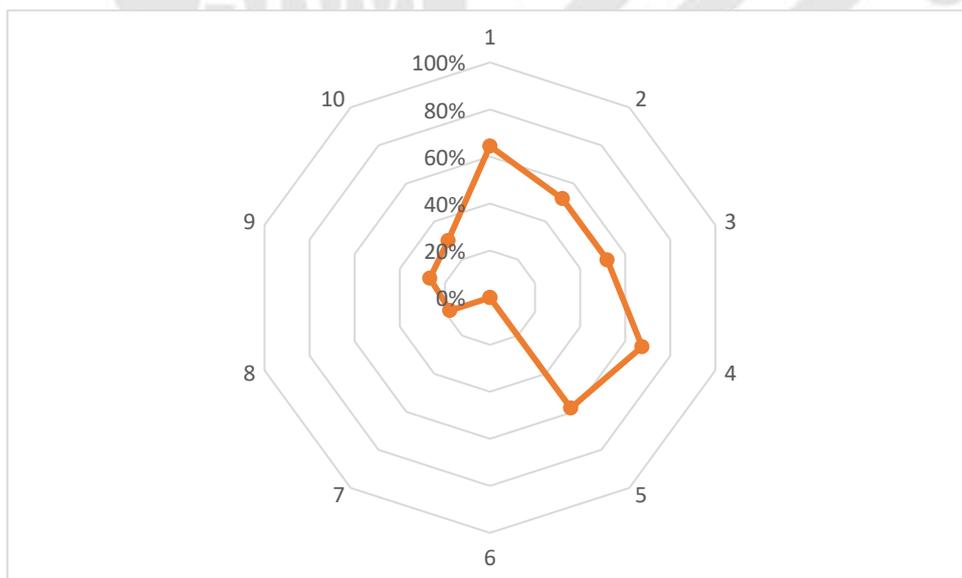


Figura 15. Radar de Habilidad del Personal de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- El cumplimiento en general de la categoría de Habilidad del personal de mantenimiento es del 36%.
- El análisis en general de los trabajadores es aceptable, debido a que la totalidad de ellos cuentan con estudios técnicos concluidos, así como también experiencia previa en el trabajo que desarrollan.
- Respecto al punto de si el personal de mantenimiento recibe capacitación técnica permanente, su grado de cumplimiento es del 0%, siendo completamente nulo. Esto ocasiona que eventualmente se presenten trabajos en el área que no pueden ser atendidos en el área por falta de conocimientos. Es de vital importancia aplicar estrategias de capacitación para cubrir esta deficiencia alarmante en la empresa.

5	CATEGORIA: ABASTECIMIENTO DEL MANTENIMIENTO	PE SO	PUNT AJE	PUNTAJ E PONDE RADO
	COMPONENTES			
5.01	Velocidad de respuesta a solicitudes de compras para el área de mantenimiento.	10	8.8	88%
5.02	Almacenes de repuestos para mantenimiento de la planta están ordenados.	9	2.1	23%
5.03	Cómo están los mecanismos de recepción de repuestos para mantenimiento en calidad	7	2.1	30%
5.04	Se compra en base a especificaciones precisas del área de mantenimiento.	9	6.8	76%
5.05	El Catálogo de Componentes (repuestos) de la planta es permanentemente actualizado	9	2.1	23%
5.06	Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros para mantenimiento.	8	3.8	48%
5.07	El área de Mantenimiento de la planta tiene participación en el proceso de compra	6	2.1	35%
5.08	El Registro de Proveedores para mantenimiento es actualizado permanentemente.	6	2.1	35%
5.09	Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias para mantenimiento. (stock)	8	1.8	23%
5.10	Grado de facilidad para contratar servicios de terceros para mantenimiento	7	5.2	74%
TOTAL		79	36.9	47%

Tabla 9. Puntaje obtenido. Abastecimiento del Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

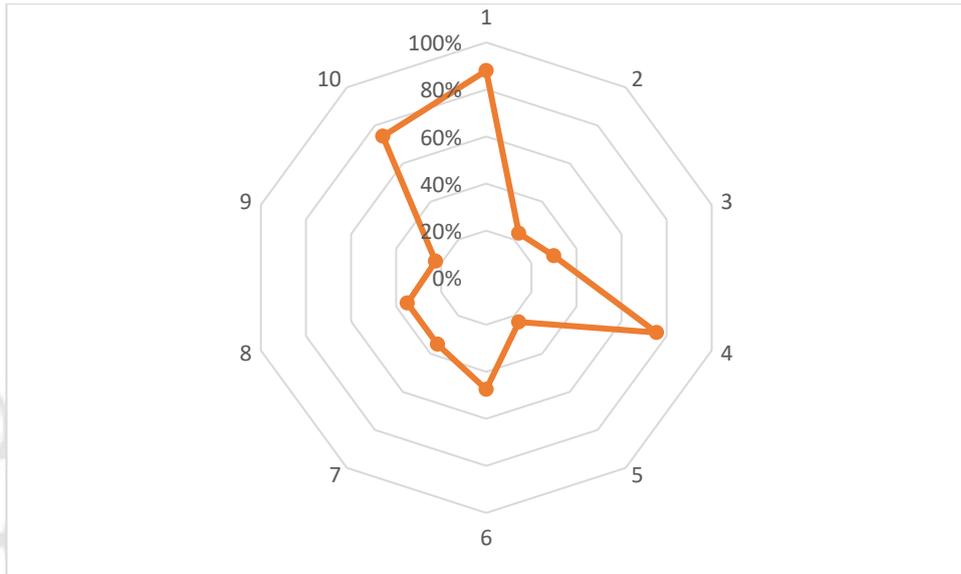


Figura 16. Radar Abastecimiento del Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- El cumplimiento en general de la categoría de Abastecimiento del Mantenimiento es del 47%.
- Respecto al orden de repuestos de mantenimiento en el área de mantenimiento, su calificación es del 23%, siendo que no existe orden alguno, debido a que las comprar se ubican sin ningún tipo de rotulación o asignadas a áreas específicas.
- Las compras para el área de mantenimiento, la respuesta es de un 88%, esto debido a que la mayoría de ocasiones que no se cuenta con repuestos en almacén, estos son comprados al instante, la cercana ubicación del taller a las tiendas de repuestos es de vital importancia.
- La facilidad para contratar servicios externos es del 74%, esto debido a que existe gran cantidad de opciones, pero en la mayoría de los casos es necesario hacer reservación de turnos.
- Las compras realizadas en base a la calidad solicitadas por el área del mantenimiento son del 76%, esto debido a que en la mayoría de ocasiones se recurre a la compra de repuestos genéricos, por su elevado costo, y en ocasiones también se compra repuestos de segundo uso por su escasas en el mercado.

6	CATEGORIA: SUPERVISION DEL MANTENIMIENTO	PE SO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
	COMPONENTES			
6.01	Existe supervisión del personal del área de mantenimiento de la planta.	8	4.8	60%
6.02	La supervisión de mant. conoce sus obligaciones técnicas, funciones y responsabilidades.	8	4.2	53%
6.03	La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mant. y los controla.	10	0	0%
6.04	La supervisión conoce, cumple y hace cumplir la política y objetivos de el área de mant.	10	4.2	42%
6.05	La supervisión maneja y aplica la economía y control de costos de mant. de la planta.	7	2.8	40%
6.06	La supervisión de mantenimiento de la planta sabe escuchar a su personal.	9	6.1	68%
6.07	La supervisión de mantenimiento de la planta analiza y resuelve problemas por sí misma.	10	5.2	52%
6.08	La supervisión de mant. de la planta tiene fluida relación con el nivel de trabajadores	8	4.8	60%
6.09	La supervisión de mant. tiene fluida relación con los niveles superiores de la planta.	9	4.2	47%
6.10	Grado de relación entre supervisores de Mant. con los supervisores de producción.	9	3.2	36%
TOTAL		88	39.5	45%

Tabla 10. Puntaje obtenido Supervisión del Mantenimiento

Fuente: Coetzee (1998). Elaboración Propia

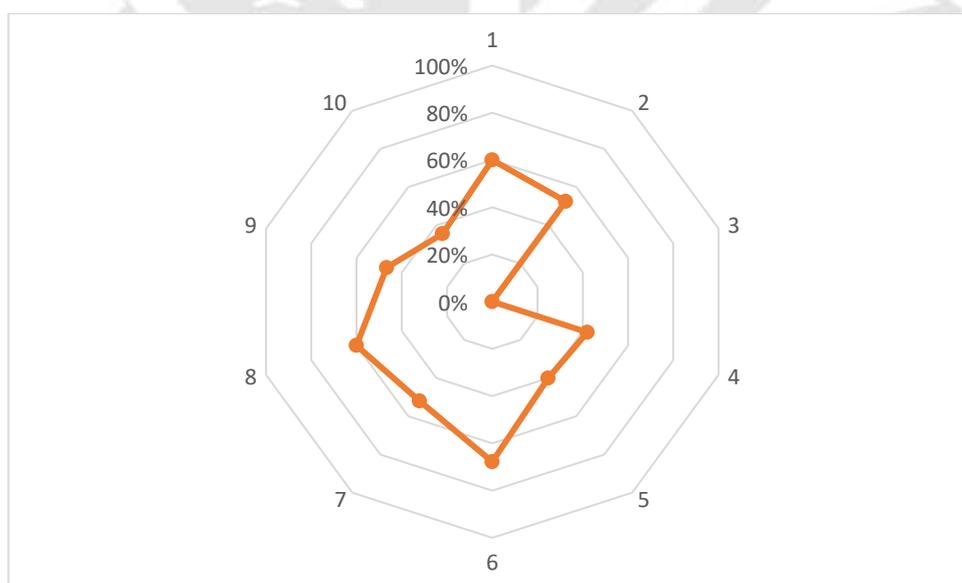


Figura 17. Radar Supervisión del Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

- El cumplimiento en general de la categoría de Habilidad del personal de mantenimiento es del 45%.
- El punto crítico de esta categoría, elaboración de planes y programas de acción en mantenimiento, es del 0% siendo completamente nulo, no se elaboración planes de mantenimiento, estrategias de mejora, ni planes de acción por parte de la supervisión. Es de vital importancia tomar medidas de control respecto a este punto crítico.

4.1.4. Agrupación de datos

Detallaremos en una tabla resumen, los puntajes, pesos y porcentajes ponderados obtenidos a través de la auditoria, para cada una de las categorías especificadas.

N°	CATEGORIAS	PESO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
1	Organización del Mantenimiento	82	43.9	54%
2	Planeamiento del Mantenimiento	87	32.4	37%
3	Ejecución del Mantenimiento	87	32.4	37%
4	Habilidad del Personal de Mantenimiento	93	33.8	36%
5	Abastecimiento del Mantenimiento	79	36.9	47%
6	Supervisión del Mantenimiento	88	39.5	45%
TOTAL		516	218.9	42%

Tabla 11. Puntaje obtenido por categorías

Fuente: Elaboración Propia

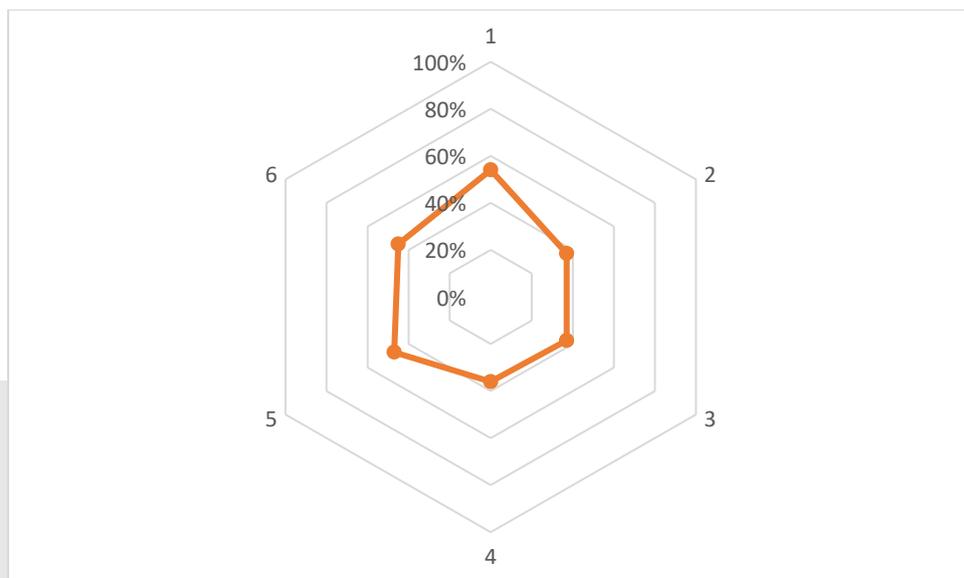


Figura 18. Radar Puntaje obtenido por categorías.

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

El nivel de cumplimiento en general de la empresa para la auditoría realizada es de un 42%, esta es una calificación muy baja, debido a que en todas las categorías se presenta severas deficiencias en el orden de trabajo.

Agruparemos los datos obtenidos a través de la auditoría en una tabla, priorizando las subcategorías con mayor peso de importancia, para poder observar más a detalle los puntajes obtenidos.

HALLAZGOS		PES O	PUN TAJE	PONDE RADO
1	Bajo nivel de organización en el área de mantenimiento de la empresa, los trabajos se desarrollan de acuerdo a la eventualidad con la que se presentan.	10	3.4	34%
2	El planeamiento de mantenimiento en la empresa es muy bajo, las coordinaciones son de forma verbal.	10	3.2	32%
3	El orden de trabajo en el área de mantenimiento es muy bajo, las herramientas no tienen un lugar asignado, por lo que en ocasiones suelen perderse.	10	2.8	28%
4		10	2.6	26%

	Planeamiento preventivo de mantenimiento, tiene una baja calificación, debido a que no se programan mantenimientos más halla de cambios de aceite o engrase.			
5	El área de mantenimiento no tiene archivos de documentación técnica al día, ni registros de mantenimiento actualizados.	10	1.6	16%
6	Existe una media disposición de repuestos en almacén, la mayoría de ocasiones se suelen comprar el mismo día que serán utilizadas.	10	4.2	42%
7	El nivel técnico en general de los trabajadores es aceptable, cuentan con carreras técnicas completas, y con experiencia en el rubro	10	5.2	52%
8	No existe capacitación hacia el personal por parte de la empresa, por parte de la gerencia ni por parte de la supervisión	10	0	0%
9	La supervisión no elabora planes de mantenimiento para las unidades, debido a que estas solo se realizan dependiendo del requerimiento de las unidades.	10	0	0%
10	El personal de mantenimiento no tiene los conocimientos necesarios, para realizar mantenimiento predictivo en las unidades.	9	2.4	27%
11	Existen anaqueles en el área de almacén de repuestos, pero estos no tienen una correcta disposición, ni rotulado por áreas.	9	2.1	23%
12	La compra de repuestos en base a las especificaciones de mantenimiento requeridas, se suele cumplir, variando en ocasiones por el precio elevado que puedan tener.	9	6.8	76%
13	No se tiene un nivel máximo o mínimo requerido de repuestos para tener en almacén, debido a que no se cuentan con registros para determinar su frecuencia de uso.	8	1.8	23%

Tabla 12. Puntajes de subcategorías críticas.

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Al agrupar las subcategorías con mayor peso de importancia, encontramos que la deficiencia más crítica del área es la falta de capacitación del personal, es de suma importancia que los trabajadores estén con los conocimientos actualizados para las actividades que realizan, pero en este caso la empresa no les brinda ningún plan o

programa de capacitación continua, esto también se ve reflejado en la baja disposición de ellos a la realización de mantenimientos preventivos, siendo solo del 27%.

4.2. Diagnóstico de la flota vehicular

La empresa de transporte Wayra E.I.R.L., actualmente posee 7 buses doble piso de marca Scania, los cuales cubren dos rutas de viaje diarios Arequipa – Puerto Maldonado (16 horas aprox.) y Arequipa – Desaguadero (8 horas aprox.). La empresa realiza el mantenimiento de sus unidades únicamente en su taller ubicado en la ciudad de Arequipa, debido a esto, y por los horarios de salida, los buses están en la ciudad de Arequipa de forma interdiaria y es solo en estos días que se realiza el mantenimiento, siendo solo correctivo, por las fallas que los conductores puedan reportar a los mecánicos, no existiendo ningún plan de mantenimiento preventivo.

Es debido a esto que no se les asigna el tiempo necesario de mantenimiento en algunos casos, ocasionando de esta forma que las unidades puedan presentar fallas en el trayecto de sus viajes, lo cual ocasiona gastos mayores en la empresa, debido a que el envío de auxilio mecánico implica elevados gastos.

IT EM	MARCA	CARRO RCERIA	PLAC A	AÑO FAB	N EJ ES	Color	KM	DIMENSIO NES (m)
1	SCANIA	COMIL	B0B - 954	2013	3	Naranja - Blanco - Azul	16712 84.6	14.5 x 2.6 x 4.1
2	SCANIA	COMIL	B0B - 963	2013	3	Naranja - Blanco - Azul	15643 25.8	14.5 x 2.6 x 4.1
3	SCANIA	MARCO POLO	A6A - 961	2015	3	Naranja - Blanco - Azul	20728 05.6	13.8 x 2.7 x 4.3
4	SCANIA	MARCO POLO	A6B - 955	2015	3	Naranja - Blanco - Azul	21168 74.1	13.8 x 2.7 x 4.3
5	SCANIA	MARCO POLO	A6D - 951	2015	3	Naranja - Blanco - Azul	21058 91.3	13.8 x 2.7 x 4.3
6	SCANIA	IRIZAR	V4Z - 280	2009	3	Naranja - Blanco - Azul	17243 84.2	14.7 x 2.7 x 4.4
7	SCANIA	IRIZAR	C7S - 280	2007	4	Naranja - Blanco - Azul	19783 24.1	15.2 x 2.7 x 4.3

Tabla 13. Diagnóstico de la flota vehicular

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Podemos añadir que a través de la encuesta realizada al jefe de taller, que los buses Comil del año 2013 fueron adquiridos completamente nuevos, de la fábrica de Scania en Brasil, por lo que hasta la fecha no presentan muchas fallas mecánicas, los buses Marcopolo del año 2015 fueron adquiridos por la empresa, comprándolos directamente a la empresa Cruz del Sur la cual estaba renovando su flota vehicular, cabe resaltar, que si bien las unidades tenían ya un kilometraje recorrido, llegaron en perfectas condiciones a la empresa, finalmente los buses Irizar también fueron adquiridos recientemente de segundo uso, y **debido a su antigüedad solo cubren rutas cortas de viaje, para no arriesgarse a fallas que puedan presentarse.**

4.3. Análisis de puestos

Identificaremos al personal que trabaja directamente en el taller de mantenimiento, analizaremos el estado de cumplimiento de sus funciones y veremos el requerimiento óptimo para sus cargos.

	REQUIERE	ACTUALMENTE
ADMINISTRATIVO	1 Gerente General (Profesional titulado)	1 Gerente General (Dueño, Secundario)
	1 Administrador Empresas (Profesional titulado)	1 Gerente Administrativo (Dueña, Secundario)
MANTENIMIENTO	2 Técnicos Mecánicos	2 Técnicos Mecánicos (con capacitaciones)
	1 Técnico Eléctrico	1 Técnico Eléctrico (con capacitaciones)
	1 Carrocero	1 carrocero (con experiencia)
	1 Supervisor Mantenimiento (Profesional titulado)	1 Jefe de taller (cubre con funciones ajenas)
CONDUCTORES	14 choferes (Lic. A-3)	14 choferes (Lic. A-3)
CONTABILIDAD	1 Contador (Profesional Titulado)	1 Practicante de contabilidad

Tabla 14. Análisis de puestos

Fuente: Elaboración propia

4.4. Costos directos

Para analizar los datos nos basamos en los registros del área administrativa del año 2019, en los que consideraremos únicamente la compra de repuestos, herramientas y objetos que están directamente involucrados en el mantenimiento de las unidades

COSTO DE MANTENIMIENTO (S/.)			
MES	MONTO (S/.)	%	ACUMLADO
ENERO	15373.33	8%	8%
FEBRERO	16478.54	8%	16%
MARZO	14872.91	7%	23%
ABRIL	20784.85	10%	34%
MAYO	18728.34	9%	43%
JUNIO	14891.23	7%	51%
JULIO	15824.87	8%	59%
AGOSTO	19864.21	10%	69%
SETIEMBRE	16578.42	8%	77%
OCTUBRE	15542.2	8%	85%
NOVIEMBRE	15735.78	8%	93%
DICIEMBRE	14678.48	7%	100%
TOTAL	199353.16	100%	

Tabla 15. Costos de mantenimiento anual

Fuente: Elaboración propia con datos brindados por administración

Comentario:

En la tabla puedes identificar que al año se gasta un total de 199353.16 soles, con gastos mensuales que varían entre los 14824.87, hasta los 20784.85 soles

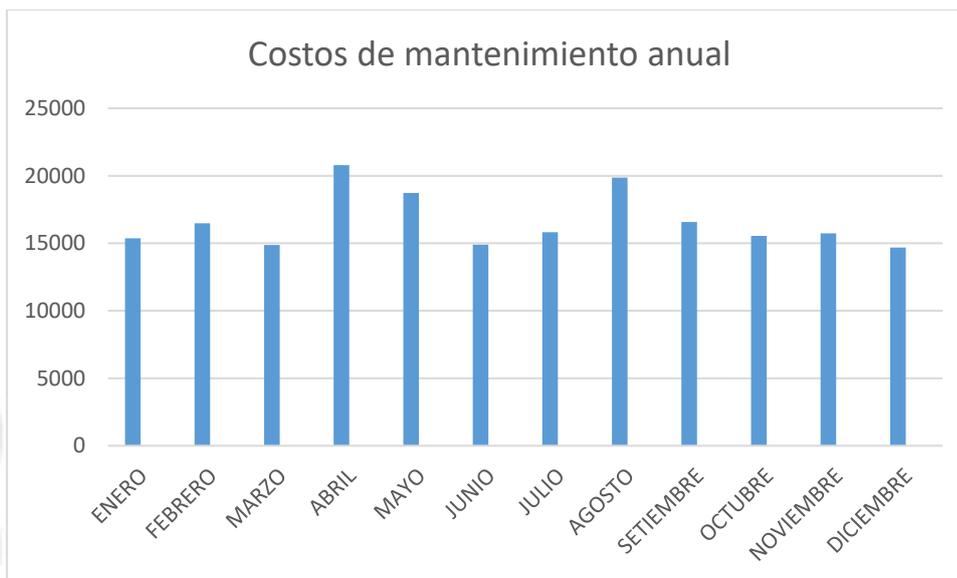


Figura 19. Costo por mantenimiento anual

Fuente: Elaboración propia con datos brindados por administración

Comentario:

En la gráfica podemos observar 2 picos altos en gastos de mantenimiento en el mes de Abril, Mayo, Agosto y Septiembre. Esto se debe en que para el sector transporte los picos altos de producción son: Enero, Febrero, Marzo y Agosto, esto debido a que estos meses son de vacaciones todos los años, y son en estas fechas que hay mayor movimiento de pasajeros, por lo que en estos meses solo se atiende requerimiento mecánicos urgentes, y se deja trabajos mayores para los meses posteriores, que es allí donde se incurre en más gastos.

4.5. Costos indirectos

En esta sección consideraremos, los gastos de electricidad que se utiliza para máquinas de soldar y compresoras, gastos de agua, para la limpieza interior de las unidades y en ocasiones la limpieza total de los buses, el internet, el cual se requiere en las oficinas y para las cámaras de seguridad de circuito cerrado que están ubicadas en el taller. No consideramos gastos de alquiler, debido a que el lugar es propiedad de la empresa. También se incluyen gastos del transporte de jefe de taller para la compra de repuestos.

GASTOS INDIRECTOS			
MES	MONTO (S/.)	%	ACUMLADO
ENERO	824.5	8%	8%
FEBRERO	872.8	8%	16%
MARZO	810.4	8%	24%
ABRIL	971.6	9%	34%
MAYO	920.4	9%	43%
JUNIO	810.78	8%	50%
JULIO	785.2	8%	58%
AGOSTO	958.4	9%	67%
SETIEMBRE	924.5	9%	76%
OCTUBRE	864.2	8%	85%
NOVIEMBRE	821.9	8%	92%
DICIEMBRE	780.6	8%	100%
TOTAL	10345.28	100%	

Tabla 16. Gastos indirectos de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia con datos brindados por administración

Comentario:

Podemos observar que el gasto anual por costos indirectos es de 10345.28 soles, con gastos mensuales variados, entre los 780.6 soles en el mes de Diciembre y 971.6 en el mes de Abril

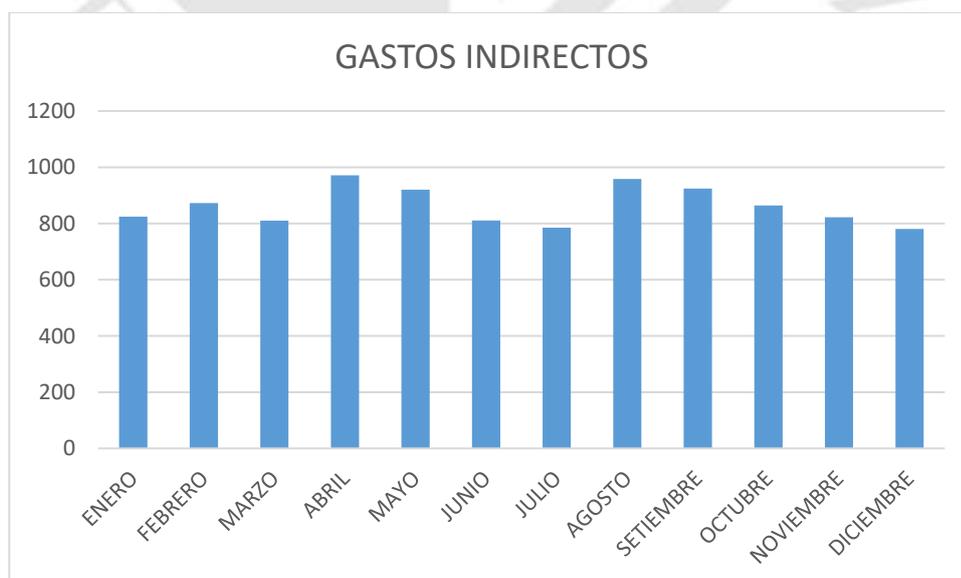


Figura 20. Gastos indirectos de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia con datos brindados por administración

Comentario:

Se vuelve a repetir el patrón de gastos siendo el mes de Mayo y Agosto los de mayor incurrimento, debido a que es en estos meses que se realiza la mayor cantidad de trabajos acumulados, el mes de Diciembre tiene los menores gastos, esto debido a los días no laborables.

4.6. Numero paros imprevistos mensuales

Dentro de esta parte consideraremos, los tiempos muertos de los buses, en los que se dedica al cambio de aceite, cambio de llantas, alineamiento de ejes, etc. No podremos detallar profundamente este aspecto debido a la falta de registros, nos basaremos en los registros de parados que brinda la aplicación GPS SCAN con la que disponen todos los buses.

PAROS IMPREVISTOS			
MES	CANTIDAD	%	ACUMLADO
ENERO	8	5%	5%
FEBRERO	14	9%	14%
MARZO	14	9%	22%
ABRIL	20	12%	35%
MAYO	14	9%	43%
JUNIO	17	10%	54%
JULIO	10	6%	60%
AGOSTO	18	11%	71%
SETIEMBRE	8	5%	76%
OCTUBRE	13	8%	84%
NOVIEMBRE	12	7%	91%
DICIEMBRE	14	9%	100%
TOTAL	162	100%	
PROMEDIO	14		

Tabla 17. Paros imprevistos 2019

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos GPSSCAN

Comentario:

Observamos un total de 162 paradas imprevistas al año en toda la flota vehicular (7 buses), el cual es un número muy alto y el promedio mensual son 14 paradas imprevistas.



Figura 21. Paradas imprevistas 2019

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos GPSSCAN

Comentario:

Es indispensable implementar una gestión de mantenimiento adecuada, para reducir los paros imprevistos, que representan gastos innecesarios para la empresa.

4.7. Costo por parada

Recopilando datos del total de paradas por mes, y el costo de mantenimiento por mes, podemos realizar un cálculo aproximado del costo por parada en cada mes, así como el costo aproximado de manteniendo por día.

COSTO POR PARADA						
MES	PARADAS	DIAS	MONTO (S/.)	COSTO/PARADA	%	ACUM LADO
ENERO	8	31	15373.33	1921.66625	12%	12%
FEBRERO	14	28	16478.54	1177.038571	7%	20%

MARZO	14	31	14872.91	1062.350714	7%	26%
ABRIL	20	30	20784.85	1039.2425	7%	33%
MAYO	14	31	18728.34	1337.738571	9%	42%
JUNIO	17	30	14891.23	875.9547059	6%	47%
JULIO	10	31	15824.87	1582.487	10%	57%
AGOSTO	18	31	19864.21	1103.567222	7%	64%
SETIEMBRE	8	30	16578.42	2072.3025	13%	77%
OCTUBRE	13	31	15542.2	1195.553846	8%	85%
NOVIEMBRE	12	30	15735.78	1311.315	8%	93%
DICIEMBRE	14	31	14678.48	1048.462857	7%	100%
TOTAL	162	365	199353.16	15727.67974	100%	
			PROMEDIO	1310.639978		

Tabla 18. Costo por parada

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Debido a que contamos con los gastos de mantenimiento al mes y los días de parada por mes de la flota vehicular, pudimos generar un cuadro y determinar que el costo promedio por parada diaria es de 1310.63 soles

4.8. Identificación de trabajos comunes realizados

En este punto, listamos los datos que nos brindó el jefe taller, para lo detallamos todos los trabajos que se realizan en el taller a lo largo del año, no mencionaremos las frecuencias de cada uno debido a que no se cuenta con registros exactos de fechas de aplicación, Esto con el objetivo de analizar los datos que se puedan obtener de la presente tabla, nos mencionan también, que independientemente del años de fabricación de los busses, todos usan repuestos del año 2013, que es una fabricación estándar, y lo cual es mencionado en la tabla.

COSTOS APROXIMADOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO (BUSES SCANIA)						
LOS REPUESTOS SON ESTANDARIZADOS, MOTIVO POR EL CUAL EL COSTO ES EL MISMO PARA TODAS LAS UNIDADES						
ITEM	UNIDAD	AÑO	RUBRO	TIPO MTTO	DESCRIPCION	COSTO S/.
1	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación cardan	220.00
2	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de polea templador	220.00
3	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio correas de transmisión Motor - Caja	240.00

4	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación de cigüeñal	270.00
5	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación telescopio	270.00
6	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación bocamaza	280.00
7	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de retenes y empaques en caja de cambio	370.00
8	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio sensor posicion bolsa de aire	370.00
9	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparacion bomba hidraulica	450.00
10	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de camisas motor	450.00
11	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de llantas reencauchadas para el eje de traccion	470.00
12	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio sensor de nivel bolsa de aire	470.00
13	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de bolsa de aire	480.00
14	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparacion retarder	510.00
15	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Remplazo de empaques caja de transmision	520.00
16	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de aros rajados o desgastados	540.00
17	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de aceite Shell 1540	670.00
18	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de aceite de caja Shell	740.00
19	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de inyectores de petroleo	950.00
20	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Auxilio mecanico en carretera	1750.00
21	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de llantas nuevas para el eje de direccion	1850.00
22	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparacion caja de transmision	2400.00
23	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación de Motor	2490.00
24	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de cruceta barra dirección larga	12.00
25	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de espárragos rotos	24.00
26	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Lavado de la unidad	25.00
27	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de gomas suspensión carrocería	25.00
28	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Remplazar pernos rotos tapa motor	35.00
29	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Engrase de piñones	35.00
30	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación barra de dirección	40.00
31	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de baquelitas tanque de agua	40.00
32	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Soldadura MIG tubo de escape	45.00
33	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de acoples, mangueras y cañerías bolsa de aire	45.00

34	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de gomas barra de dirección	45.00
35	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Soldadura tanque de combustible	50.00
36	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de filtro de petróleo	55.00
37	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Soldadura MIG tubo del turbo	60.00
38	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Sondeo radiador	70.00
39	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de cruceta barra de dirección corta	75.00
40	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio reten cigüeñal	80.00
41	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de alarma de retroceso	80.00
42	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de filtro de aceite	80.00
43	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de gomas caja de transmisión	80.00
44	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de mangueras de aire	80.00
45	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación inyectores de petróleo	85.00
46	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de tapón tanque de agua	85.00
47	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de filtro racor	95.00
48	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio correas de transmisión Motor - Alternador	115.00
49	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación bomba de embriague	120.00
50	SCANIA	2013	Mecanico	Preventivo	Cambio de hidrolina retarder	140.00
51	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de mangueras de agua	140.00
52	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de amortiguadores	160.00
53	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de terminales barra de dirección	170.00
54	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Soldadura, reparación radiador	180.00
55	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Reparación mango barra transmisión	180.00
56	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de empaques tapa motor	190.00
57	SCANIA	2013	Mecanico	Correctivo	Cambio de mangueras de aceite	210.00
58	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de fusibles panel	15.00
59	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de bornes batería	20.00
60	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de luces sala de pasajeros	25.00
61	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de luces cortas	25.00
62	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de luces intermitentes castillo	25.00

63	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de luces bodega de carga	25.00
64	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de luces largas	30.00
65	SCANIA	2013	Eléctrico	Preventivo	Cambio de líquido refrigerante placas batería	30.00
66	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación válvulas agua calefacción	40.00
67	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de focos neblineros	45.00
68	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de cables baterías de arranque	45.00
69	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación televisores salón pasajeros	60.00
70	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación arrancador	75.00
71	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de chicharras delanteras	240.00
72	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de televisores salón pasajeros	240.00
73	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de disco taco grafo	240.00
74	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de chicharras traseras	270.00
75	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Carga de gas refrigerante	380.00
76	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación Modulo eléctrico	450.00
77	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación APS	470.00
78	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Reparación EBS	510.00
79	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de baterías nuevas	840.00
80	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Mantenimiento sistema de aire acondicionado	1300.00
81	SCANIA	2013	Eléctrico	Correctivo	Cambio de modulo eléctrico	2400.00
82	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Cambio de retrovisores rotos	35.00
83	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Reparación bomba de descarga baños	50.00
84	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Reparación de manijas de apertura	50.00
85	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Reparación carrocería	160.00
86	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Cambio de bombines de asientos cama	80.00
87	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Aplicación de sikaflex en filtraciones de agua	80.00
88	SCANIA	2014	Carrocería	Correctivo	Cambio de planchas abolladas o golpeadas	140.00
88	SCANIA	2013	Carrocería	Correctivo	Cambio de parabrisas conductor	1250.00
89	SCANIA	2013	Externo	Preventivo	Balaneo de llantas	40.00
90	SCANIA	2013	Externo	Preventivo	Alineamiento de llantas	50.00
91	SCANIA	2013	Externo	Correctivo	Escaneo de fallas no encontradas	300
92	SCANIA	2014	Externo	Correctivo	Reprogramación de modulo	560

Tabla 19. Costos de mantenimiento aproximados

Fuente: elaboración propia, con datos brindados por el jefe de taller

De todos los datos recolectados, podemos realizar graficas individuales para analizar minuciosamente las problemáticas.

Trabajos realizados

Los trabajos de mantenimiento mecánico representan el 62% del total de trabajos en la empresa, el cual es realizado por 2 mecánicos de mantenimiento. Seguidamente el 26% son trabajos eléctricos a cargo de 1 técnico electricista. Los trabajos de reparación de carrocería, así como del interior del salón de pasajeros representan el 8% del total y es desarrollado por 1 carrocerero. Finalmente existen trabajos que no pueden ser desarrollados por la empresa y son derivados a talleres externos, estos representa un 4% del total.

Rubro	Trabajos Realizados	Porcentaje (%)
Mecánico	57	62
Eléctrico	24	26
Carrocería	7	8
Externo	4	4
Total	92	100

Tabla 20. Trabajos realizados en el taller

Fuente: Elaboración Propia

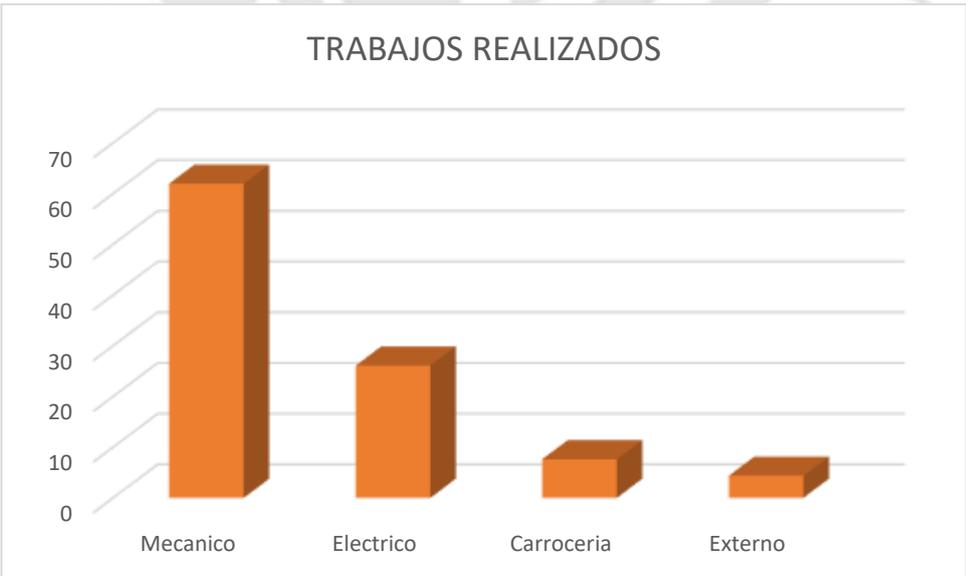


Figura 22. Trabajos realizados en el taller

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Los trabajos de mantenimiento mecánico y eléctrico representan el 88% de los trabajos de taller, es importante implementar un correcto plan de mantenimiento, para que estos procedimientos sean realizados de forma segura y eficiente.

Gastos por área

Por la gráfica podemos observar que la mayor cantidad de gastos son aplicados al área de mantenimiento mecánico que representa un 65% del total, que junto con el mantenimiento eléctrico representan el 91% de los gastos totales de la empresa, es por esta razón que buscamos implementar un plan de mantenimiento en esta área

Rubro	Gastos	Porcentaje (%)
Mecánico	19931.00	65
Eléctrico	7800.00	26
Carrocería	1845.00	6
Externo	950.00	3
Total	30526.00	100

Tabla 21. Gastos por área

Fuente: Elaboración propia

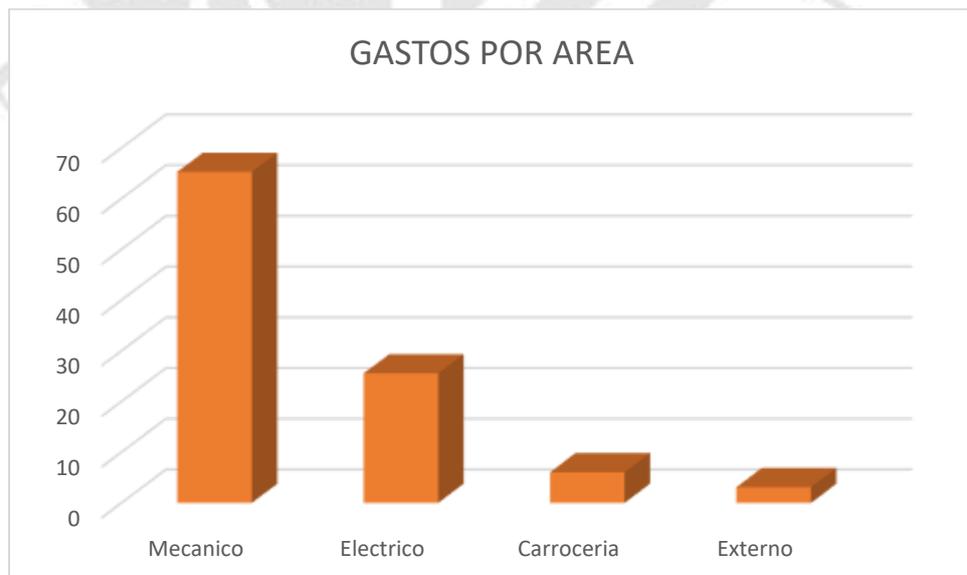


Figura 23. Gastos por área

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Se identifica claramente que los gastos por mantenimiento son muy elevados, siendo estos también que son atendido con mayor frecuencia en el taller, es indispensable capacitar al personal, para que puedan realizar un correcto trabajo, de forma tal que no pueda presentar complicaciones a futuro.

Mantenimiento desarrollado

Se puede observar en la gráfica que el 89% de los trabajos atendidos en el taller son de mantenimiento correctivo y solo el 11% de mantenimiento preventivo.

Tipo Mantenimiento	Trabajos Realizados	Porcentaje (%)
Correctivo	82	89
Preventivo	10	11
TOTAL	92	100

Tabla 22. Mantenimiento desarrollado

Fuente: Elaboración propia

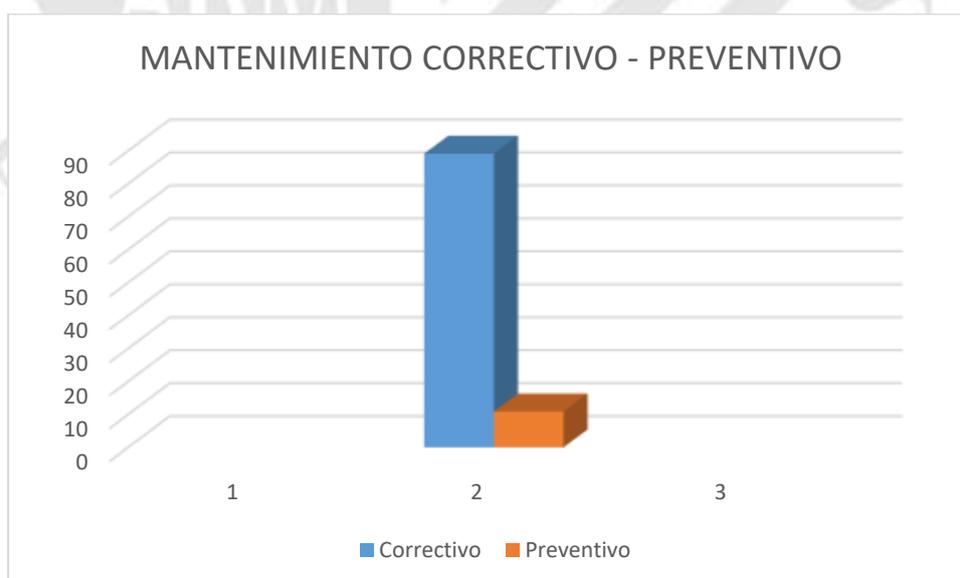


Figura 24. Mantenimiento desarrollado

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Es importante implementar un plan de mantenimiento preventivo, debido a que el mantenimiento correctivo implica muchos gastos en la empresa, tener un correcto plan de mantenimiento implementado permitirá a la empresa ahorrar gastos innecesarios y tener mayor disponibilidad de los equipos

4.9. Pérdidas por fallas imprevistas

Para realizar el cálculo aproximado de pérdidas en las que incurre la empresa, en caso se presente una falla mecánica de sus unidades en el trayecto de viaje, veremos los ingresos diarios que tiene la empresa por la venta de pasajes, para este caso en específico analizaremos un bus de la ruta Arequipa – Desaguadero cuyo valor de venta por asiento es de aproximadamente S/.80.00

GANANCIA POR VIAJE				
Ítem	Concepto	Cantidad	Costo (S/.)	Total (S/.)
1	Venta de pasajes	54	80	4320
2	Servicio encomiendas	20	35	700
3	Cargas excedidas	5	15	75
	Total	79	130	5095
GASTOS				
1	Pago combustible	90	11.14	1002.6
2	Pago de rampa embarque	1	40	40
3	Pago conductores	2	110	220
	Total	93	161.14	1262.6
INGRESOS				5095
EGRESOS				1262.6
GANANCIA TOTAL				3832.4

Tabla 23. Ganancias por viaje

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Observamos que un bus que cubre la ruta de Arequipa – Desaguadero tiene una ganancia diaria aproximada de 3832.4 soles, una vez descontamos los gastos de combustible y pagos de servicios

PERDIDAS POR FALLA MECÁNICA EN CARRETERA

Ítem	Concepto	Cantidad	Costo (S/.)	Total
1	Devolución de pasajes	54	40	2160
2	Combustible unidad de reten	90	11.14	1002.6
3	Pago auxilio mecánico en carretera	1	300	300
5	Traslado de mecánico	1	150	150
6	Reintegro de combustible	20	11.14	222.8
7	Pago conductores unidad reten	2	150	300
	TOTAL	168	662.28	4135.4

Tabla 24. Perdidas por falla mecánica.

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Cuando una unidad presenta fallas mecánicas en carretera, se considera el reintegro del costo a los pasajeros, variando dependiendo de la distancia recorrida, siendo casi siempre el 50% del costo, adicionalmente la empresa cubre con los gastos de envío de auxilio mecánico y de una unidad diferente para el traslado de pasajeros.

4.10. Guía de observación

En la visita a la empresa, específicamente al área donde se realiza el mantenimiento, realizamos las siguientes observaciones.

GUIA DE OBSERVACION					
Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	A VECES	OBSERVACIONES
1	Área asignada para trabajos de mantenimiento menores		X		La empresa no cuenta con áreas de trabajo designadas. Los trabajos actualmente se realizan con orden de llegada de las unidades
2	Condiciones del área de mantenimiento	X			La empresa no tiene un área asignada para los trabajos, se realizan eventualmente en el lugar de estacionamiento de los buses.
3	Limpieza general del área			X	Los trabajadores realizan la limpieza diaria del área, finalizado sus trabajos, pero debido a que el lugar no tiene techado, existe ingreso de una gran cantidad de polvo.

4	Procedimiento de mantenimiento ya establecido		X		Actualmente la empresa no cuenta con procedimiento o planes de mantenimiento adecuado a sus unidades
5	Registro de control de reparaciones		X		Actualmente la empresa no tiene registradas las ocurrencias y acciones ejecutadas en las unidades presentes
6	Almacén de repuestos		X		El almacén no tiene disposición de repuestos la mayoría del tiempo, por lo que se suelen comprar el mismo día que son requeridas. No existe un registro de entrada y salida de repuestos y/o herramientas.
7	Personal capacitado para los trabajos requeridos	X			La mayoría de los trabajadores cuentan con el grado de técnico mecánico y tienen años de experiencia en el rubro, pero no reciben capacitación por parte de la empresa
8	Cuenta con las herramientas y equipos necesario para los trabajos			X	La gran mayoría de trabajos son realizados por el personal, pero para trabajos de mayor complejidad no se tienen los equipos necesarios, por lo que estos son derivados a terceros, o se suele “prestar” de otra empresa las herramientas necesarias.

Tabla 25. Guía de Observación

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

A través de nuestra guía de observación podemos determinar que, si bien los trabajadores son personal con conocimiento en sus áreas, la totalidad con carreras técnicas, es evidente la falta de capacitación brindada por la empresa, debido a que no se cuenta con procedimientos estandarizados para el desarrollo de las actividades.



Figura 25. Almacén de la empresa

Fuente: Fuente propia

4.11. Entrevista al jefe de taller

Para tener mayor información del área de trabajo en la empresa, vimos por conveniente entrevistar al jefe de mantenimiento, el cual está encargado de coordinar los trabajos mecánicos y eléctricos, así como mantener una comunicación constante con los conductores de las unidades.

CUESTIONARIO		ENTREVISTADO	COMENTARIO PERSONAL
N°	PREGUNTA	MANUEL FLORES PINTO	
1	¿La empresa tiene asignada un área de mantenimiento?	Actualmente no, los trabajos de mantenimiento diarios se realizan en el orden de llegada de las unidades, no tienen un lugar asignado, sino que se les atiende con el orden de llegada y con la necesidad que este tenga para salir de viaje	La persona encargada de coordinar los trabajos de mantenimiento tiene 4 meses en la empresa, se encarga de mantener una comunicación constante con los choferes de las unidades, estando al tanto de las necesidades o requerimiento que tengan sus unidades
2			

	<p>¿Actualmente existen procedimientos de mantenimiento definidos? ¿Cuáles son?</p>	<p>No, los trabajos se realizan por el requerimiento que tengan las unidades, actualmente no tenemos un registro de las ocurrencias que presentaron.</p>	<p>La persona en cuestión solo se encarga de coordinar los trabajos y de buscar servicios externos en caso sea necesario. No tiene como función registrar las ocurrencias o implementar planes nuevos de mejora</p>
3	<p>¿El personal en el área de taller se abastece para sus actividades?</p>	<p>Debido a que son pocas unidades, la mayor parte del tiempo sí, pero algunos días se presenta la circunstancia que todas las unidades fallan, y no se pueden realizar todas las actividades por falta de tiempo, debido a que serían 2 mecánicos para atender 4 buses, pero esto no es muy común.</p>	<p>Los días de mayor movimiento de pasajeros, los buses cuentan con poco tiempo invertido en mantenimiento, se llegan a juntar 4 o 5 buses en el taller estos días, y por el poco tiempo y el limitado número de mecánicos no se trabajan todos. Pero esto ocurre muy rara vez, por lo que el abastecimiento del personal es aceptable,</p>
4	<p>¿Cuenta con las herramientas y equipos necesarios para registrar y controlar las ocurrencias funcionales de la flota de buses</p>	<p>No, la empresa no cuenta con registros de mantenimiento por unidades, solo se tiene como registro las facturas de compra de repuestos para los buses con la fecha de adquisición, pero no están registradas para que unidades fueron utilizadas</p>	<p>El área de administración es la encargada de la recepción de las facturas de compra de repuestos para la declaración de impuestos, pero el personal de mantenimiento no tiene registro de su uso en las unidades</p>
5	<p>¿Cuál es el procedimiento para realizar el mantenimiento en las unidades?</p>	<p>Cuando un bus llega de viaje, primeramente se dirigen a realizar su limpieza respectiva, que es desarrollada por personal tercero, cuando llegan al taller el chofer se comunica conmigo de manera verbal indicándome que fallas presenta la unidad y las ocurrencias que pudo presentar. Inmediatamente después utilizamos un scanner en los buses en los cuales se puede revisar detalladamente las fallas que este pueda</p>	<p>Debido a que la empresa no cuenta con registros ni planes de mantenimiento, solo se realizan mantenimiento correctivo a las unidades, cuyas fallas son reportadas por los choferes y verificadas también por medio de escáner en las unidades. Este escáner es una herramienta muy importante, porque permite a los mecánicos observar detalladamente las fallas y el lugar específico en el cual aplicar el mantenimiento</p>

		presentar y realizar el trabajo requerido	
6	¿Todos los trabajos de mantenimiento son desarrollados en el taller de la empresa?	Podría decir que el 90% de los trabajos si los realizamos aquí, pero existen alguno de mayor complejidad que son derivados a otros talleres de terceros, si presenta fallas eléctricas complejas las unidades son derivadas al taller de Scania	Existen complicaciones en las unidades que no pueden ser atendidas por los mecánicos de la empresa debido a su complejidad, como por ejemplo reparación de motor, que no es un trabajo muy común, para lo cual las unidades son llevadas a talleres especializados, pero incurren en mayores gastos
7	Cuando se presentan fallas mecánicas. ¿Está debidamente abastecido el almacén con los repuestos requeridos?	Es variado, si tenemos disponibilidad de algunos repuestos, pero la mayor cantidad del tiempo estos se compran el mismo día que serán usados, y soy yo quien se encarga de la compra	El jefe de taller menciona que los repuestos son comprados por requerimiento, el mismo día que son usados, también indica que en ocasiona se recurre a repuestos de segundo uso, por su elevado precio
8	¿Con que frecuencia se desarrollan los mantenimientos de las unidades?	El trabajo es diario, siempre se presentan fallas menores, pero en ocasiones solo se desarrolla de forma interdiaria, varía dependiendo de las unidades y cuando fue su ultimo mantenimiento mayor.	Todos los días en el taller se atienden en promedio 3 busses, los cuales llegan de viaje, 75% de las ocasiones se hacen trabajos, pero el 25% no, debido a que no se reportan fallas por los conductores, de esta forma la unidad se queda simplemente estacionada.

Tabla 26. Entrevista al jefe de taller

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Es evidente ante la falta de capacitación, herramientas e implementos de trabajo que algunos trabajos mayores sean realizados por servicios externos, lo que genera mayores gastos a la empresa

4.12. Análisis de datos obtenidos

4.12.1. Diagrama de Ishikawa

Organizaremos todos los datos obtenidos a través de las encuestas, guías de observación y entrevistas realizadas a todo el personal involucrado en las tareas de mantenimiento en un diagrama de Ishikawa para analizar a detalle los puntos críticos encontrados y así poder plantear alternativas de mejora.

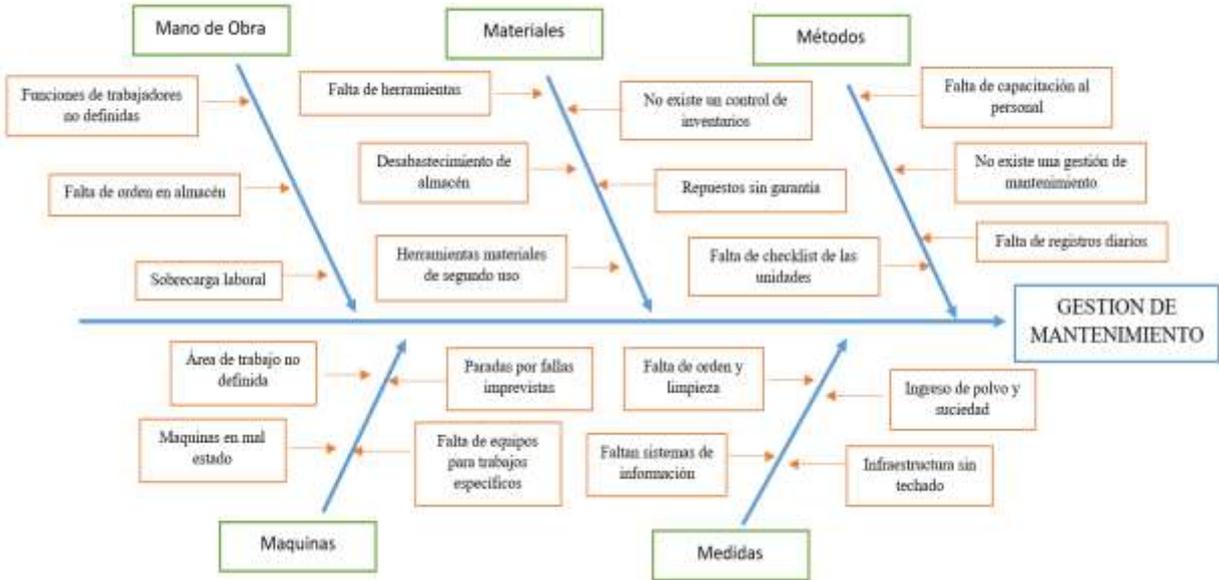


Figura 26. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Por medio de las encuestas y entrevistas realizadas al personal de trabajo, desarrollamos el diagrama de Ishikawa para identificar los problemas comunes, presentes en el área de mantenimiento. Ordenaremos estos según un factor de

criticidad, para analizar los puntos más importantes y determinar las soluciones óptimas.

4.13. Nivel de cumplimiento

Por medio de la auditoría realizada al área de mantenimiento pudimos obtener los indicadores de cumplimiento en cada una de sus categorías.

N°	CATEGORIAS	PESO	PUNTAJE	PUNTAJE PONDERADO
1	Organización del Mantenimiento	82	43.9	54%
2	Planeamiento del Mantenimiento	87	32.4	37%
3	Ejecución del Mantenimiento	87	32.4	37%
4	Habilidad del Personal de Mantenimiento	93	33.8	36%
5	Abastecimiento del Mantenimiento	79	36.9	47%
6	Supervisión del Mantenimiento	88	39.5	45%

Tabla 27. Indicadores de auditoría

Fuente: Elaboración propia

Para la obtención de los datos propuestos en la tabla, agruparemos los puntos citados en la auditoría y obtendremos un porcentaje de cumplimiento. Anexo 5.

INDICADORES	SUB INDICADORES	MEDIDA ACTUAL	INTERPRETACION
RRHH	Competencia profesional	54%	El personal mecánico, eléctrico y supervisión tiene estudios técnicos completos, además de gran experiencia en el ámbito de trabajo, pero no tienen actualización constante de conocimientos
	Cantidad de personal	84%	Los trabajadores mecánicos la mayoría del tiempo se abastecen con el tiempo de las unidades, la deficiencia se presenta en el área de almacén, debido a que no hay una persona encargada de esta área.

	Tercerización de trabajos	74%	Un pequeño porcentaje de los trabajos no pueden ser desarrollados en el taller por falta de capacitación, cuando estos son derivados a trabajos externos, existen una gran cantidad de opciones, pero se suelen requerir reservas de tiempo
Recursos	Herramientas	46%	Debido a la falta de organización, es común que las herramientas suelen perderse o estén deterioradas. En caso no se cuente con las herramientas necesarias, se opta por prestarse de otras empresa, lo que implica demoras en el traslado
	Repuestos	42%	El almacén de la empresa, cuenta con pocas unidades de repuestos a disposición, debido a que no se lleva un control de utilización, debido a esto no se sabe con exactitud que repuestos serán más requeridos y en qué tiempo. Es debido a esto que se suele realizar la compra de repuestos el mismo día que serán utilizados.
Análisis de fallas	Registros de mantenimiento	16%	No se tienen registros escritos de los mantenimientos realizados diariamente a las unidades. El mecánico 1 se encarga de registrar los km de cambio de aceite, debido a que se realiza a los 10000 km y los trabajos mayores realizados en las unidades, siendo este el único registro, no detallado y no especificado.
	Plan de mantenimiento	29%	No se planifican los mantenimientos a las unidades, las coordinaciones se hacen de forma verbal en el trabajo. Debido a que no se cuentan con registros diarios de trabajo, no es posible seguir un patrón de mantenimiento en el trabajo, solo se realizan conforme se presentan.
	Frecuencia de mantenimiento	78%	Los mantenimientos realizados en el taller son de frecuencia diaria, pero en algunos casos no se logra realizar todas las actividades planificadas debido a la falta de tiempo, o al requerimiento de trabajo de las unidades.

Tabla 28. Interpretación de Indicadores y Sindicadores

Fuente: Elaboración propia

4.14. Medición de indicadores de costo

Nos centraremos en detallar los indicadores mencionados en el capítulo 1, midiendo el porcentaje actual de cumplimiento.

NUMERO DE PAROS IMPROVISTOS MENSUALES	Se midió en la encuesta, donde hay un promedio de 14 paros mensuales. (Ver 4.5)	100%	Estos paros son por diferentes motivos, lo que es un alto número y causa pérdidas a la empresa.
INVERSION COSTOS DIRECTOS	Se realizó un cálculo, obteniendo que el costo directo es S/. 199353.16 de mantenimiento al año.(Ver 4.3)	100%	Es un monto muy elevado, considerando los ingresos de la empresa, es indispensable implementar medidas.
INVERSION COSTOS INDIRECTOS	Se realizó un cálculo, obteniendo que el costo directo es S/. 10345.28 de mantenimiento al año (Ver 4.4)	100%	Se incurren en bajos costos, debido a que se cuenta con un taller propio y no se derivan gastos de alquiler

Tabla 29. Medición de indicadores

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V –PROPUESTA DE MEJORA

5.1. Objetivos de la propuesta

- Reducir el número de paradas.
- Reducir costos de mantenimiento.
- Incrementar el número de rendimiento de los buses.

5.2. Identificación de la propuesta

Se identificaron los principales problemas en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Wayra E.I.R.L.

5.2.1 Análisis de los problemas

Una vez hallado los principales problemas en el punto 4.1

INDICADORES	SUB INDICADORES	MEDIDA ACTUAL	INTERPRETACION
RRHH	Competencia profesional	54%	El personal mecánico, eléctrico y supervisión tiene estudios técnicos completos, además de gran experiencia en el ámbito de trabajo, pero no tienen actualización constante de conocimientos
	Cantidad de personal	84%	Los trabajadores mecánicos la mayoría del tiempo se abastecen con el tiempo de las unidades, la deficiencia se presenta en el área de

			almacén, debido a que no hay una persona encargada de esta área.
	Tercerización de trabajos	74%	Un pequeño porcentaje de los trabajos no pueden ser desarrollados en el taller por falta de capacitación, cuando estos son derivados a trabajos externos, existen una gran cantidad de opciones, pero se suelen requerir reservas de tiempo
Recursos	Herramientas	46%	Debido a la falta de organización, es común que las herramientas suelen perderse o estén deterioradas. En caso no se cuente con las herramientas necesarias, se opta por prestarse de otras empresa, lo que implica demoras en el traslado
	Repuestos	42%	El almacén de la empresa, cuenta con pocas unidades de repuestos a disposición, debido a que no se lleva un control de utilización, debido a esto no se sabe con exactitud que repuestos serán más requeridos y en qué tiempo. Es debido a esto que se suele realizar la compra de repuestos el mismo día que serán utilizados.
Análisis de fallas	Registros de mantenimiento	16%	No se tienen registros escritos de los mantenimientos realizados diariamente a las unidades. El mecánico 1 se encarga de registrar los km de cambio de aceite, debido a que se realiza a los 10000 km y los trabajos mayores realizados en las unidades, siendo este el único registro, no detallado y no especificado.
	Plan de mantenimiento	29%	No se planifican los mantenimientos a las unidades, las coordinaciones se hacen de forma verbal en el trabajo. Debido a que no se cuentan con registros diarios de trabajo, no es posible seguir un patrón de mantenimiento en el trabajo, solo se realizan conforme se presentan.
	Frecuencia de mantenimiento	78%	Los mantenimientos realizados en el taller son de frecuencia diaria, pero en algunos casos no se logra realizar todas las actividades planificadas debido a la falta de tiempo, o al requerimiento de trabajo de las unidades.

Tabla 30. Analisis de los principales problemas encontrados en la gestión de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2 Alternativas de solución

INDICADORES	SUB INDICADORES	SOLUCION
RRHH	Competencia profesional	Se realizará un plan de capacitaciones, para que el personal cuente conocimientos en actualización del mecanismo de los buses.
	Cantidad de personal	Los trabajadores mecánicos la mayoría del tiempo se abastecen con el tiempo de las unidades, para ello también se implementará el poko yoke.
	Tercerización de trabajos	Por medio del programa de capacitación, el personal realizar los trabajos que anteriormente se derivaban a otros talleres.
Recursos	Herramientas	Con la implementación de formatos de control se podrá mejorar en el requerimiento de herramientas que se necesita en el taller.
	Repuestos	Se implementaran formatos para el control de repuestos así mismo se implementaran anaqueles.
Análisis de fallas	Registros de mantenimiento	Se implementara formatos de órdenes de trabajo.
	Plan de mantenimiento	Se realizara un plan de mantenimiento según el kilometraje de los buses.
	Frecuencia de mantenimiento	Se realizara mediante un cronograma de mantenimiento; según su kilometraje y las actividades que se realizaran en los mantenimientos

Tabla 31. Alternativas de solución

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3 Selección de alternativa

Luego de haber identificado las posibles alternativas en el proceso de mantenimiento, se seleccionó las que se considera más viable como son:

- ✓ Plan de capacitaciones.
- ✓ Implementación de plan de mantenimiento para los buses según km.
- ✓ Implementación de órdenes de trabajo.
- ✓ Aplicación de la metodología poka yoke.
- ✓ Aplicación de la metodología hoshin kanri.

5.2.4 Análisis de la propuesta seleccionada

Después de haber seleccionado nuestras alternativas podemos afirmar que todas ellas afianzan a nuestro objetivo que se requiere para la empresa, la cual es factible.

5.3. Desarrollo de la propuesta

5.3.1 Plan de capacitaciones

Luego de hallar las causas de los problemas se pueden deducir que uno de los problemas involucrados en el rendimiento del proceso de mantenimiento de la empresa Transportes Wayra E.I.R.L. es la falta de capacitación de los trabajadores, según la encuesta, generando atrasos, demoras y gastos.

Por lo que es necesario implementar un plan de capacitaciones estandarizado para las funciones designadas de los mecánicos.

5.3.1.1 Metodología a utilizar

La capacitación, es el método para que los trabajadores puedan aumentar sus conocimientos y habilidades, de manera que puedan aplicarlo en su trabajo, obteniendo resultados óptimos

5.3.1.2 Detectar las necesidades de capacitación

Se halló mediante el análisis de la situación actual de la empresa (mantenimiento), donde el resultado nos permitirá poder desarrollar esta propuesta del plan de capacitación correctamente.

5.3.1.3 Determinar los objetivos de la capacitación y desarrollo

En este punto, podremos identificar el propósito general del programa de capacitación, objetivos específicos, para que así se pueda solucionar los problemas hallados.

5.3.1.4 Objetivo general

Para el plan de capacitaciones su objetivo general poder desarrollar aptitudes, actitudes y habilidades del personal de mantenimiento con el fin de alcanzar un resultado eficiente y un buen desempeño de los involucrados.

5.3.1.5 Objetivo específico

- ✓ Mejorar la comunicación en los participantes del plan de capacitación.
- ✓ Lograr mejorar el rendimiento del personal de mantenimiento.

5.3.1.6 Diseño de los contenidos de programas y principios pedagógicos

En este punto, se reúnen todos los métodos y los recursos necesarios, para poder realizar la ejecución de las capacitaciones, cumpliendo los objetivos mencionados anteriormente. Las técnicas que se utilizarán son:

Capacitaciones en Instituciones: Se averiguarán cursos, charlas de temas relacionados con el adecuado mantenimiento de buses SCANIA, para que así se pueda incrementar su conocimiento y mejorar su desempeño laboral de los trabajadores.

Capacitaciones en base a cultural organizacional, herramientas básicas de calidad y seguridad y salud en el trabajo.

5.3.1.7 Cantidad de horas de capacitación

Se realizarán de acuerdo a los horarios definidos por la institución que dictarán las capacitaciones, cursos y charlas. De manera que exista 1 capacitación por cada 3 meses.

5.3.1.8 Cronograma de capacitaciones

Estas capacitaciones se llevarán a cabo de manera trimestral para que el técnico de mantenimiento y para los operadores de buses se les ofrecerá seminarios y charlas que se llevaran en el mismo periodo de tiempo.

5.3.1.9 La impartición para desarrollar las habilidades

En esta fase se ejecutarán las capacitaciones del área de mantenimiento según lo planeado anteriormente rigiéndose a lo establecido por la institución, y poder cumplir los objetivos planteados.

5.3.1.10 La evaluación

Se evaluará el aprendizaje, las actitudes de los participantes y se realizara un seguimiento al cumplimiento para poder corroborar si el plan está dando los resultados esperados.

5.3.1.11 Costo aproximado

Sera establecido de acuerdo a la Institución.

PROPUESTA	COSTO/TRABAJADOR	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
PLAN DE CAPACITACION	300	5	TRABAJADOR	1500
	45	20	TRABAJADOR	900
TOTAL				2400

Tabla 32.Costo aproximado por capacitación por cada trimestre

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En la tabla siguiente podemos observar un aproximado de costos de cursos relacionado a mantenimiento de buses, charlas y seminarios.

5.3.2 Implementación de un plan de mantenimiento

Para el mantenimiento preventivo de los buses se realizará de acuerdo al horario de trabajo establecido por la empresa Transportes Wayra E.I.R.L.

MARCA	MODELO	PLAN DE MANTENIMIENTO
SCANIA	410/430	ANEXO 4

Tabla 33.Plan de Mantenimiento para buses SCANIA.

Fuente: Elaboración Propia

Con el anexo 4 de la tabla mostrada se obtienen el plan de mantenimiento de los buses SCANIA que cuenta la empresa Transportes WAYRA E.I.R.L.

Como se conoce la empresa no cuenta con una programación establecida por lo que recopilando datos se ha obtenido el número de kilometraje aproximado por bus.

PLACA	BUSES	ULTIMO MANTENIMIENTO GENERAL(Km)	PROXIMOS MANTENIMIENTO					
			APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA
			5000 Km	10 000Km	20000 Km	50000 Km	100000 Km	240000 Km
B0B - 954	SCANIA-1	16171284.6		X				
B0B - 963	SCANIA-2	1564325.8		X				
A6A - 961	SCANIA-3	2072805.6		X				
A6B -955	SCANIA-4	2116874.1		X				
A6D - 951	SCANIA-5	2105891.3		X				
V4Z - 280	SCANIA-6	1724384.2		X				
C7S - 280	SCANIA-7	1978324.1		X				

Tabla 34. Proximos mantenimientos aplicados a los buses

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En esta tabla se puede observar los 7 buses SCANIA que tiene la empresa Transportes Wayra E.I.R.L. con el último kilometraje de mantenimiento realizado en el mes de enero de 2020, al lado se tiene el registro del plan de mantenimiento que correspondería en su próxima fecha para cada bus, se generó una programación anual.

5.3.3 Implementación de órdenes de trabajo

A través de la Orden de trabajo, que se quiere implementar nos permitirá a llevar un histórico de cada bus que tiene actualmente Transportes WAYRA E.I.R.L. Dicha orden que se propone tendrá opciones si necesita o no mantenimiento, espacio para colocar observaciones, registro de Kilometraje y firma del responsable del trabajo.

A continuación, se presentó el formato de orden de trabajo (O.T.) propuesto, adecuado al tipo de trabajo que se ejecuta en el taller.

		ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO-TRANSPORTES WAYRA E.I.R.L.	
N° DE O.T.	FECHA:	HORA:	
DIRECCION:			
DATOS DEL VEHICULO:			
MARCA:			
MODELO:			
N° DE CHASIS:			
KILOMETRAJE:			
TIPO DE TRABAJO A REALIZAR			
MECANICO	<input type="checkbox"/>	ELECTRICO	<input type="checkbox"/>
OTRO :			
TIPO DE MANTENIIMIENTO :			
CORRECTIVO	<input type="checkbox"/>	PREVENTIVO	<input type="checkbox"/>
TIPO DE REPARACION:			
PROGRAMADA	<input type="checkbox"/>	POR AVERIA	<input type="checkbox"/>
DETALLE DEL SERVICIO (Repuestos e Insumos utilizados -Colocar cantidades)			
DESCRIPCION	CANTIDAD	DESCRIPCION	CANTIDAD
OBSERVACIONES :			
SERVICIOS PENDIENTES:			
FECHA DE TERMINO:			
HORA DE TERMINO:			
_____		_____	
MECANICO		SUPERVISOR	

Figura 28.Orden de trabajo para mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Como se puede observar en este formato propuesto para la empresa. En la parte inicial se hará debido registro , tal como el número de OT , la fecha , hora, lugar donde se realiza y datos del vehículo, el tipo de trabajo a realizar, tipo de mantenimiento, tipo de reparación; seguidamente, se tiene un cuadro donde se colocaran los puestos e insumos que se utilizaran en el trabajo con su debida cantidad también se tiene un ítem para poder colocar observaciones y servicios pendientes a realizar, seguidamente tiene la fecha y hora de termino y finalmente se tiene a los responsables de dicho proceso para su firma para dar validez al formato presentado.

5.3.4 Aplicación de la metodología Poko Yoke

Se propone implementar el sistema Poka Yole en la empresa de Transportes Wayra E.I.R.L. en diferentes partes del proceso de mantenimiento que generan sobrecostos en este caso hemos podido encontrar la falta de control de herramientas, perdida y deterioro de materiales, herramientas.

El objetivo es lograr un sistema capaz de reducir costos, aumentar la fluidez laboral que realiza el personal de mantenimiento, dando un resultado óptimo donde el control del área tenga un seguimiento continuo.

5.3.5.1 Check list de pre – uso

En este caso se desea implementar un sistema que nos permita detectar fallas de manera anticipada, evitando que se agraven, esto permitirá tener registro de cada bus, kilometraje, equipamiento y sistema de funcionamiento.

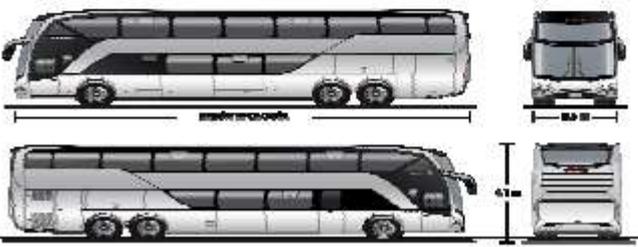
		REPORTE DIARIO DEL CONDUCTOR		PLACA	
				00001 - 2020	
FECHA SALIDA		FECHA INGRESO		DNI	
NOMBRE DEL CONDUCTOR		TELÉFONO		KILOMETRAJE INICIAL	
LICENCIA DE CONDUCIR		KILOMETRAJE FINAL			
DATOS DEL VEHICULO MARCA: _____ MODELO: _____ KILOMETRAJE: _____					
CONFORME	<input checked="" type="checkbox"/>	NO CONFORME	<input type="checkbox"/>	NO APLICA	<input type="checkbox"/>
INSPECCIÓN ANTES DEL USO DE LA UNIDAD					
Sistema de Dirección	<input type="checkbox"/>	Freno de Emergencia	<input type="checkbox"/>	Tablero Control	<input type="checkbox"/>
Sistema de Frenos	<input type="checkbox"/>	Sistema de Aire	<input type="checkbox"/>	Asientos	<input type="checkbox"/>
Alarma de Retroceso	<input type="checkbox"/>	Descarga de Baños	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>
Sistema Hidráulico	<input type="checkbox"/>	Válvulas	<input type="checkbox"/>	Vidrios y Ventanas	<input type="checkbox"/>
Espejos	<input type="checkbox"/>	Tornamesa	<input type="checkbox"/>	Suspensión	<input type="checkbox"/>
Llantas	<input type="checkbox"/>	Acoples Sis Frenos	<input type="checkbox"/>	Guardafangos	<input type="checkbox"/>
Esparragos y Tuercas	<input type="checkbox"/>	Acoples Sis Electrico	<input type="checkbox"/>	Calzas de Seguridad	<input type="checkbox"/>
Sistema de Luces	<input type="checkbox"/>	Gatas Hidr.	<input type="checkbox"/>	Estribos	<input type="checkbox"/>
Limpiaparabrisas	<input type="checkbox"/>	Refrigerante	<input type="checkbox"/>	Orden/Limpieza	<input type="checkbox"/>
Aros y Pestañas	<input type="checkbox"/>	Aceite de Motor	<input type="checkbox"/>	Drenaje Agua	<input type="checkbox"/>
Claxon	<input type="checkbox"/>	Aceite Hidráulico	<input type="checkbox"/>	Tanque Combustible	<input type="checkbox"/>
Cinturon Seguridad	<input type="checkbox"/>	Aceite Transmision	<input type="checkbox"/>	Drenaje Baños	<input type="checkbox"/>
Cinturon Seguridad Cop.	<input type="checkbox"/>	Botiquin	<input type="checkbox"/>	Herramientas	<input type="checkbox"/>
Indicadores Tablero	<input type="checkbox"/>	Fajas de Transmision	<input type="checkbox"/>	Ajuste Bornas Baterias	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES ADICIONALES					
				Rayones	<input type="checkbox"/>
				Golpes	<input type="checkbox"/>
				Abolladuras	<input type="checkbox"/>
				Roturas	<input type="checkbox"/>
FIRMA CONDUCTOR				FIRMA SUPERVISOR	

Figura 29. Check list de pre- uso del conductor

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En este formato propuesto, en la parte superior derecha colocaremos la placa del vehículo la fecha de salida e ingreso el nombre del conductor, licencia de conducir, teléfono del conductor, datos del vehículo seguidamente se tiene un cuadro donde se colocaran los elementos a inspeccionar se tiene un espacio para verificar si es conforme no conforme o no aplica y también el estado del vehículo de forma superficial como son raspones, golpes abolladuras y roturas, se podrá colocar observaciones encontradas y se tiene a los responsables de dicho procedimiento para su firma correspondiente para dar validez al formato.

5.3.5.2 Deterioro de herramientas y equipos de almacén

En este caso se desea implementar un sistema que asegure el adecuado control sobre el uso de las herramientas y equipos, así como el debido uso que se les da:

En esta propuesta consiste en diseñar un formato simple en cual se va a verificar la conformidad del correcto uso de las herramientas y equipos que se van utilizar y en qué estado se encuentra antes y después de la jornada de trabajo.

Este formato deberá ser entregado a el supervisor de mantenimiento para su verificación y deberá ser aprobado por el mismo con su firma y por la persona responsable de los materiales.

FORMATO DE CONTROL DE REPUESTOS				
NOMBRE DEL TRABAJADOR:		FECHA:		
Lista de herramientas y equipos		MARCAR CON UNA (X) EL ESTADO		
Material/Repuesto	ESTADO:	BUENO	REGULAR	MALO
OBSERVACIONES:				

FIRMA DEL SUPERVISOR		FIRMA DEL TRABAJADOR		

Figura 30.Formato de control de repuestos

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Como se puede observar en el formato de control de repuestos, en la parte superior se colocará el nombre del trabajador y la fecha en que se realiza y en la parte media del formato se tiene un ítem para listar materiales y/o repuestos y al lado derecho inspeccionar si se encuentran en buen, regular y mal estado, también tiene para colocar observaciones encontradas y por último debe ser validado y firmado por el supervisor y el trabajador.

5.3.5.3 Control de falta de herramientas

Un punto muy importante que se ha detectado a partir de la información obtenida por la empresa Transporte Wayra E.I.R.L. es la falta de herramientas y/o materiales, ya que no se tiene un control adecuado, no se saben que herramientas deben usar correctamente para cada tipo de trabajo realizado en la empresa.

Es por ello que se propone elaborar un formato, el cual permita inventariar las herramientas que faltan antes de iniciar un trabajo, de esta manera se podrá detectar herramientas básicas y necesarias para el mantenimiento y así poder gestionar su pronta compra o alquiler si fuera el caso y por consiguiente disponerlo en el almacén. Dicho formato será entregado al supervisor de mantenimiento de manera mensual teniendo en cuenta su debido control y verificación de cada herramienta.

		FORMATO DE CONTROL DE HERRAMIENTAS FALTANTES	
NOMBRE DEL RESPONSABLE:		FECHA:	
LISTA DE HERRAMIENTAS FALTANTES			
HERRAMIENTAS			
OBSERVACIONES :			

FIRMA DEL SUPERVISOR		FIRMA DEL TRABAJADOR	

Figura 31.Formato de control de herramientas faltantes

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Como se observa en este formato de control de herramientas faltantes, en la parte superior se coloca el nombre del responsable y en la parte media se enlistara las herramientas, también se tiene un espacio para poder colocar observaciones y finalmente deberá ser firmado por el supervisor y el trabajador para que se haga de manera correcta el llenado del formato.

5.3.5.4 Control de entradas y salida de materiales

Otro punto muy importante que se ha hallado a partir de la información obtenida por la empresa es la de control de los materiales que ingresan y salen del taller de mantenimiento, no se sabe que materiales se compran y los cuales se dejan de usar.

Por ello también se propone elaborar un formato, el cual permita detectar de manera precisa que materiales son los que ingresan y que materiales son los que salen en el taller de mantenimiento y así poder llevar un buen manejo de los materiales que se en el almacén.

Este formato tendrá que ser entregado al supervisor de mantenimiento de manera mensual teniendo en cuenta su seguimiento y verificación de los materiales.

- ✓ Desarrollar las capacidades del personal

5.3.6.2 Planes de acción

Afianzar los procedimientos de seguridad: Implementar un lugar y área de trabajo seguro y confortable para los trabajadores.

Reducir los costos de mantenimiento: Realizar una mejor gestión de compras de tal manera de evaluar distintos proveedores y adquirir materiales y/o repuestos de buena calidad.

Desarrollar las capacidades del personal: Realizar una planificación de capacitaciones de manera trimestral para mejorar las habilidades y conocimientos del personal, brindar charlas informativas sobre el rendimiento de la empresa.

HOSHIN	ELEMENTOS CLAVES	ACCIONES CONCRETAS	RESPONSABLE	OBJETIVO
Reducir los costos de mantenimiento	Trabajar con proveedores	Negociaciones constantes con proveedores	Jefe de mantenimiento	1 reunión mensual
	Control de materiales y repuestos	Codificar los materiales y repuestos		
		Formatos de control		
Crear lugares de trabajo seguro	Almacenamiento seguro	Implementar el almacén para la seguridad y control de los materiales y repuestos	Área de Gerencia	Aumentar el rendimiento de los trabajos de mantenimiento en ámbitos de seguridad y control.
	Lugar de trabajo	Implementar un área de trabajo		

		del personal de mantenimiento		
Rendimiento del personal	Capacitaciones	Planificar capacitaciones	Área de Gerencia	1 capacitación trimestral 1 curso integral anualmente

Tabla 35. Planes de acción de Hoshin Kanri

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Se hicieron las propuestas para la mejora de la gestión de mantenimiento, la propuesta fue analizada y dará un resultado positivo si se aplica cada una de ellas y posteriormente se realizó un cronograma; podemos concluir de este análisis que se obtendrá mejor resultados a la hora de aplicarlos.

5.4. Cronograma de la propuesta

A continuación, se realizará un cronograma anual (12 meses) separado en dos cuadros para implementación de la propuesta.

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	S1	S2	S3	S4																				
Plan de Mantenimiento	■	■																						
Detectar las necesidades de capacitación	■																							
Estudiarlo y difundirlo		■	■	■	■	■	■	■																
Buscar instituciones para que capaciten al personal.									■	■	■	■												
1ra Capacitación													■	■										
Evaluación														■	■	■	■	■	■	■				
Escoger el equipo de gestión																								
capacitación al equipo de gestión																						■	■	■
2da Capacitación																								■

Tabla 36. Cronograma de la propuesta del mes 1 al mes 6

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En el siguiente cuadro podemos apreciar las actividades que se realizarán desde el mes 1 al mes 6.

ACTIVIDADES	MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Evaluacion	■	■	■	■																				
ORDENES DE TRABAJO	■	■	■	■																				
3ra capacitacion					■	■	■	■																
Evaluacion									■	■	■	■												
Poka Yoke									■	■	■	■												
Implementacion Hoshin Kanri									■	■	■	■												
Negociaciones con proveedores									■	■	■	■												
Codificar los materiales y repuestos									■	■	■	■	■	■	■	■								
Formatos de Control									■	■	■	■	■	■	■	■								
Implementar almacen									■	■	■	■	■	■	■	■								
Implementar el area de trabajo									■	■	■	■	■	■	■	■								
Auditoria de mantenimiento																	■	■	■	■				
seguimiento y control																					■	■	■	■

Tabla 37. Cronograma de la propuesta del mes 7 al mes 12

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En el siguiente cuadro podemos apreciar las actividades programadas para 6 meses para completar 12 meses.

5.5. Equipos de gestión

Para cada una de las propuestas de mejora se deberá escoger un responsable y encargado de cada aspecto y actividad que se va a realizar.

A. Plan de capacitación

En esta propuesta para su programación se hará cargo el gerente general de la empresa.

Para la búsqueda de las instituciones para capacitar al personal se hará cargo el Jefe de mantenimiento.

B. Ordenes de trabajo

En esta propuesta estará a cargo del:

- Supervisor de mantenimiento.

C. Poka Yoke

En esta propuesta estará a cargo del:

- Supervisor de mantenimiento.

D. Plan de mantenimiento

En esta propuesta para su programación y control se harán cargo:

- Gerente general de la empresa.
- Supervisor de mantenimiento.

E. Hoshin Kanri

En esta propuesta para la negociación y gestión se harán cargo:

- Gerente general de la empresa.
- Jefe de mantenimiento.

Para la codificación de materiales, repuestos y formatos de control:

- Supervisor de mantenimiento.

Para la implementación del almacén y área de trabajo

- Gerente general de la empresa.
- Jefe de mantenimiento.
- Supervisor de mantenimiento.
- Personal de mantenimiento.

5.6. Seguimiento y control de la propuesta

El seguimiento de la ejecución de cada propuesta planteada, se hará de acuerdo a informes por parte de cada responsable del equipo de gestión.

- ❖ **Informes semanales:** Estos informes estarán describiendo las cantidades propuestas.
- ❖ **Informes mensuales:** Estos informes darán a conocer las actividades realizadas en un mes, detallando cada trabajo según el cronograma de avance que se ha obtenido.
- ❖ **Informes trimestrales:** Estos informes serán entregados al gerente general para su revisión y evaluación de mejoramiento de la implementación de las propuestas por cada trimestre.
- ❖ **Reuniones semanales:** En estas reuniones se comunicarán las dificultades que se hayan tenido en la semana.
- ❖ **Informes finales:** En estos informes se podrán detallar todas las actividades realizadas de forma precisa dando conformidad a la finalización de la propuesta. Con la aprobación del jefe de mantenimiento y Gerente General.

CAPITULO VI –ANALISIS ECONOMICO DE LA PROPUESTA

6.1. Costo de la propuesta

Se realizará la evaluación de los costos de cada propuesta, donde se verá reflejado cada parte que se necesita, esta información ha sido cotizada por las páginas web de diferentes instituciones de capacitaciones, con el único objetivo de tener un buen precio y una buena calidad de capacitación. (Anexo)

Los precios fueron solicitados mediante cotizaciones a las instituciones.

RESUMEN	
PROPUESTA	TOTAL
Plan de capacitación	S/. 2,400.00
Plan de mantenimiento	-
Orden de Trabajo	S/. 225.00
Poka Yoke	S/. 225.00
Hoshin Kanri	S/. 3,680.00
TOTAL	S/. 6,530.00

Tabla 38. Resumen de la propuesta -costo

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

Los siguientes costos se obtuvieron obteniendo un presupuesto viable para la empresa, esta propuesta dará un gran resultado para la gestión de mantenimiento propuesta.

6.2. Beneficios de la propuesta

6.2.1 Estimación de mejora de los indicadores

Teniendo los indicadores de la auditoria actual podemos hacer una comparación con la implementación de nuestra propuesta; realizando una segunda auditoria para ver cuánto mejoro nuestra gestión del mantenimiento.



INDICADORES	SUB INDICADORES	MEDIDA ACTUAL	INTERPRETACION	MEDIDA PROPUESTA	INTERPRETACION
RRHH	Competencia profesional	54%	El personal mecánico, eléctrico y supervisión tiene estudios técnicos completos, además de gran experiencia en el ámbito de trabajo, pero no tienen actualización constante de conocimientos.	85%	El personal capacitado para su puesto es capaz de responder a lo que se le indique.
	Cantidad de personal	84%	Los trabajadores mecánicos la mayoría del tiempo se abastecen con el tiempo de las unidades, la deficiencia se presenta en el área de almacén, debido a que no hay una persona encargada de esta área.	87%	Se hizo la distribución adecuada.
	Tercerización de trabajos	74%	Un pequeño porcentaje de los trabajos no pueden ser desarrollados en el taller por falta de capacitación, cuando estos son derivados a trabajos externos, existe una gran cantidad de opciones, pero se suelen requerir reservas de tiempo.	85%	Se cuenta con una cartera de proveedores seleccionados que cumplan estándares de calidad.
Recursos	Herramientas	46%	Debido a la falta de organización, es común que las herramientas suelen perderse o estén deterioradas. En caso no se cuente con las herramientas necesarias, se opta por prestarse de otras empresas, lo que implica demoras en el traslado.	78%	Se cuentan con herramientas necesarias para los mantenimientos preventivos.
	Repuestos	42%	El almacén de la empresa, cuenta con pocas unidades de repuestos a disposición, debido a que no se lleva un control de utilización, debido a esto no se sabe con exactitud que repuestos serán más requeridos y en qué tiempo. Es debido a esto que se suele realizar la compra de repuestos el mismo día que serán utilizados.	80%	Se hizo una clasificación de los repuestos y implementación de anaqueles; así mismo se implementaron formatos de control de herramientas.

Análisis de fallas	Registros de mantenimiento	16%	No se tienen registros escritos de los mantenimientos realizados diariamente a las unidades. El mecánico 1 se encarga de registrar los km de cambio de aceite, debido a que se realiza a los 20000 km y los trabajos mayores realizados en las unidades, siendo este el único registro, no detallado y no especificado.	85%	Se realizó la implementación de órdenes de trabajo.
	Plan de mantenimiento	29%	No se planifican los mantenimientos a las unidades, las coordinaciones se hacen de forma verbal en el trabajo. Debido a que no se cuentan con registros diarios de trabajo, no es posible seguir un patrón de mantenimiento en el trabajo, solo se realizan conforme se presentan.	90%	Se realizó un plan de mantenimiento cada 5 000 km
	Frecuencia de mantenimiento	78%	Los mantenimientos realizados en el taller son de frecuencia diaria, pero en algunos casos no se logra realizar todas las actividades planificadas debido a la falta de tiempo, o al requerimiento de trabajo de las unidades.	90%	Se realizara un seguimiento a toda la implementación de la propuesta con informes mensuales trimestrales y anuales.

Tabla 39. Tabla de comparación entre lo actual y estimado de nuestra propuesta- gestión del mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En la tabla se puede visualizar la comparación entre lo actual y la estimación de la propuesta que le darían a la empresa si se implementa.

6.2.2 Indicadores de costo de mantenimiento

INDICADOR	ACTUAL	INTERPRETACION	ESTIMACION CON LA PROPUESTA	INTERPRETACION
Numero de paros imprevistos	100%	Estos paros se hacen por diferentes motivos ,pero estos incurrten en una mala reputacion para la empresa.	60%	Se reduciran, puesto que se realizara un manteneimto preventivo y oportuno y asi disminuir los paros
Inversion costos directos	100%	Es una inversion muy elevada	73%	Al tener un trabajo organizado,planificado y controlado , se podra reducir sus costos directos.
inversion costos indirectos	200%	Es una inversion muy elevada	71%	Se podra controlar diversos costos indirectos ya que el personal se encontrara capacitado y realizara sus tareas de forma eficiente.

Tabla 40.Tabla de comparación entre lo actual y estimado de nuestra propuesta en indicadores de costo de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Comentario:

En la tabla se puede visualizar la comparación entre lo actual y la estimación de la propuesta respecto a los indicadores de costos de mantenimiento,

6.2.3 Beneficios cuantitativos

En la actualidad se tienen costos elevados en lo que se refiere a gestión de mantenimiento, tomando en cuenta los costos vistos en el CAPITULO III, con estos datos y la estimación de mejora de propuesta, se realizaron los cálculos cuantitativos para obtener el ahorro al 2023.

RESUMEN		
ACTUAL	S/.	901,704.36
PROPUESTA	S/.	649,238.24
AHORRO	S/.	252,466.12

Tabla 41. Resumen de los beneficios cuantitativos

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

Al aplicar las propuestas antes mencionadas y teniendo sus costos estimados y la estimación de mejora, se logra obtener un ahorro de s/. 256 466.12 nuevos soles que representan un beneficio al año 2023.

6.2.4 Beneficios cualitativos

Estos serían los beneficios cualitativos para la empresa:

- ✓ Mejor comunicación y fomentar un ambiente de seguridad entre los trabajadores de la empresa.
- ✓ Mejora en los trabajos de la empresa.
- ✓ Mayor motivación al personal.

6.2.5 Análisis costo-beneficio

En la tabla siguiente se mostrará el análisis de costo – beneficio, donde se ha realizado con la estimación de mejora y de los costos obtenidos en el CAPITULO III, como son los costos directos, indirectos y por parada.

BENEFICIO CUANTITATIVO AL 2023				
	COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS DIRECTOS	COSTOS POR PARADA	TOTAL
ACTUAL	S/. 797,412.64	S/. 41,381.00	S/. 62,910.72	S/. 901,704.36
PROPUESTA %	73%	71%	60%	
PROPUESTA	S/. 582,111.22	S/. 29,380.59	S/. 37,746.43	S/. 649,238.24
AHORRO	S/. 215,301.42	S/. 12,000.41	S/. 25,164.29	S/. 252,466.12

ACTUAL COSTO / BENEFICIO AL 2023								
DETALLE	COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS	COSTO POR PARADA	COSTO PLAN DE CAPACITACION	OT	COSTO POKA YOKE	COSTO HOSHIN KANRI	TOTAL
INGRESOS	-	-	-	-	-	-	-	
EGRESOS	S/. 797,412.64	S/. 41,381.12	S/. 62,910.72	-	-	-	-	
UTILIDAD	-S/. 797,412.64	-S/. 41,381.12	-S/. 62,910.72	-	-	-	-	-S/. 901,704.48
PROPUESTO COSTO /BENEFICIO AL 2023								
INGRESOS	S/. 215,301.00	S/. 12,000.41	S/. 25,164.29	-	-	-	-	S/. 252,465.70
EGRESOS	-	-	-	S/. 9,600.00	S/. 900.00	S/. 900.00	S/. 22,080.00	S/. 33,480.00
UTILIDAD	S/. 215,301.00	S/. 12,000.41	S/. 25,164.29	-S/. 9,600.00	-S/. 900.00	-S/. 900.00	-S/. 22,080.00	S/. 218,985.70

Tabla 42 Análisis Costo-Beneficio actual y propuesto

Fuente: Elaboración propia

Comentario:

A continuación, podemos observar los resultados favorables como beneficiosos, donde se evidencia la reducción de costos y mejora en la gestión de mantenimiento.



CONCLUSIONES

- Pudimos realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Transporte Wayra E.I.R.L., mediante la utilización de encuestas, entrevistas y el contacto directo con el área estudiada. Determinando, que el proceso de mantenimiento era deficiente, con lo cual se incurría en gastos excesivos
- A través del desarrollo de un diagrama de Ishikawa y una auditoria de mantenimiento inicial; organizando todos los datos obtenidos, determinamos que la falta de capacitación al personal y la falta de gestión de mantenimiento eran factores claves en los cuales aplicar la propuesta de mejora.
- Determinado que en el año 2019 se destinó un presupuesto de 199353.16 soles al área de mantenimiento de las unidades, este monto es muy elevado considerando la baja cantidad de unidades con las que cuenta la empresa (7 buses), por lo que es indispensable implementar las propuestas de mejora.
- Según nuestra propuesta se pudo identificar los costos del plan de capacitación siendo S/. 2400.00, Poka Yoke con un costo de S/.225.00, OT con un costo de S/. 225.00 y Hoshin Hanri dichos si se hace la inversión se podrá mejorar la gestión de mantenimiento de la empresa.
- Se midieron los costos pudiendo demostrar que en la situación actual se tiene S/.901 704,36 y al aplicar nuestra propuesta se tendrá un costo de S/. 649 238,24.

Logrando obtener una utilidad neta de S/.252 466.12 dando un beneficio- costo de que por cada sol invertido se obtendrá S. 7.08 de beneficio, lo que da un resultado beneficioso para la empresa.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda monitorear la gestión del mantenimiento de forma periódica, para así conocer el nivel de aplicación del mismo, de esta forma poder obtener indicadores de cumplimiento, para así continuar con el mejoramiento de los resultados económicos de la empresa
- Se recomienda realizar una lista con los repuestos de mayor utilización, con la implementación de las fichas, se podrá conocer la cantidad mínima que se debe tener en stock de almacén
- Se recomienda también ya no incurrir en la utilización de repuestos de segunda mano, ya que son estos los que tienen mayor probabilidad de falla, y podrían también afectar a otros sistemas independientes de los buses.
- El correcto cumplimiento, del llenado diarios de los registros, permitirá tener una mayor base de datos, las cuales podrían servir a futuro para implementar estrategias más complejas, como son la implementación de un TPM,
- Para el éxito de cada propuesta que se plantee es necesario hacer seguimientos y poder controlar el avance y continuidad de las mismas, es por esto que se recomienda a la empresa realizar el seguimiento continuo para la mantención de las propuestas y así pueda inculcarse la mejora continua en los trabajadores.

BIBLIOGRAFIA

- Cuatrecasas Arbós, Lluís (2012). *Organización de la Producción y Dirección de Operaciones*. Editorial Díaz de Santos – Bogotá.
- De Bona, José María. *Gestión Del Mantenimiento. Guía para el responsable de la conservación de locales e instalaciones*.
- Dounce Villanueva, E. (2014). *La productividad en el mantenimiento industrial*. Larousse - Grupo Editorial Patria.
- García Palencia, Oliverio (2012). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial: Principios Fundamentales*. Ediciones de la U.
- Garrido, S. G. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gonzales Osuna, Marcia A. (2004). *Ingeniería Industrial 11ava Edición. Métodos Estándares y Diseño de Trabajo*. Edición Alfaomega
- Mora Gutiérrez, A. (2009). *Mantenimiento: planeación, ejecución y control*. Alfaomega Grupo Editor.
- Montoro Gutiérrez, Mario Pérez (2008). *Gestión del conocimiento en las organizaciones*. Ed. Trea.
- Palacios Acero, Luis Carlos (2016). *Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos. Segunda Edición*
- Rey Sacristán, Francisco (2001). *Mantenimiento Total de la Producción TPM Proceso de Implantación y Desarrollo*. Fc Editorial
- Salazar López (2016). *Introducción a la Ingeniería Industrial. Segunda Edición*, México
- Villalba Diez, Javier (2016). *The Hoshin Kanri Forest Learn Strategic Organizational Design*. Francis Group – US



ANEXOS

ANEXO 1-COSTOS TOTALES DE PROPUESTAS

A continuación, se muestra los costos detallados del plan de capacitación, metodología 5S, Poka Yoke y Hoshin Kanri.

PROPUESTA	COSTO/TRABAJADOR	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	TRIMESTRALMENTE
PLAN DE CAPACITACION	300	5	TRABAJADOR	1500	6000
	45	20	TRABAJADOR	900	3600
TOTAL				2400	9600

PROPUESTA	ACTIVIDAD	ITEM	COSTO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
POKA YOKE	Implementación	Hojas	200	1	PQT	200
		Impresiones	25	1	GLOBAL	25
	TOTAL					

PROPUESTA	ACTIVIDAD	ITEM	COSTO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
HOSHIN KANRI	Implementar el almacén para el control de materiales	Anaqueles	S/. 300.00	4	UND	S/. 1,200.00
		Avisos	S/. 80.00	1	GLB	S/. 80.00
	Implementar área del personal de mantenimiento	Mesa de trabajo	S/. 600.00	1	GLB	S/. 600.00
		Toldo(Malla rachell)	S/. 450.00	4	ROLLO(400 MTS2)	S/. 1,800.00
TOTAL						S/. 3,680.00

ANEXO 2 -COTIZACIONES PARA LAS PROPUESTAS

Se realizó cotizaciones para el plan de capacitación en 3 instituciones de prestigio tanto para las capacitaciones y charlas de las cuales se selecciona; para el caso de los materiales por ser una empresa se obtuvo por cotizar en TAILOY Y PLASTICOS S.A.

PLAN DE CAPACITACIONES

COTIZACIONES	
CAPACITACION	
INSTITUCION	PRECIOS
TECSUP	S/. 350.00
BS GROUP	S/. 300.00
UCSP	S/. 380.00
SEMINARIO	
TECSUP	45

MATERIALES PARA PROPUESTA

TIENDA	MATERIALES	PRECIO
TAY LOY	Hojas Bond A4 (5 M)	S/. 80.00
FABRICACION	ANAQUELES (2 m x 1.4 m x 0.8 m)	S/. 1,200.00
FABRICACION	MESA DE TRABAJO	S/. 600.00
PLASTICOS S.A.	MALLA RACHELL	S/. 1,800.00

ANEXO 3 – BENEFICIO CUANTITATIVO AL 2023

BENEFICIO CUANTITATIVO AL 2023				
	COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS DIRECTOS	COSTOS POR PARADA	TOTAL
ACTUAL	S/. 797,412.64	S/. 41,381.00	S/. 62,910.72	S/. 901,704.36
PROPUESTA %	73%	71%	60%	
PROPUESTA	S/. 582,111.22	S/. 29,380.59	S/. 37,746.43	S/. 649,238.24
AHORRO	S/. 215,301.42	S/. 12,000.41	S/. 25,164.29	

INVERSION

	COSTO PLAN DE CAPACITACION	COSTO METODOLOGIA 5S	OT	COSTO POKA YOKE	COSTO HOSHIN KANRI
ACTUAL	-	-	-	-	-
PROPUESTA %	100%	100%	100%	100%	100%
PROPUESTA	S/. 2,400.00	S/. 540.00	S/. 225.00	S/. 225.00	S/. 3,680.00
INVERSION	-S/. 2,400.00	-S/. 540.00	-S/. 225.00	-S/. 225.00	-S/. 3,680.00

ANEXO 4 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES EN PLAN DE MANTENIMIENTO

SCANIA 410/430

DESCRIPCION DE SERVICIOS
SERVICIO CADA 5 000 Km
ACEITE
LAVADO
FILTRO DE AIRE
PRE-FILTRO PETROLERO
FILTRO DE ACEITE
SUMATORIA DE COSTOS
SERVICIO CADA 15 000 Km
LIQUIDO DE FRENOS
CALIBRACION INYECTORES
ALINEAMIENTO Y BALANCEO
SUMATORIA DE COSTOS
SERVICIO CADA 25 000 Km
LLANTAS * 10
SERVICIO CADA 50 000 km
BATERIA
AMORTIGUADOR
CAMBIO DE TOBERAS E INYECTORES
LIQUIDO PROTECTOR DE RADIADOR
GRASA A COJINETES Y RODAJES
LIQUIDO HIDRAULICO PARA BOMBA DE DIRECCION
RELAY
ACEITE PARA DIFERENCIAL
BUJIA PRE-CALENTADOR
JUEGO DE FAJAS DELANTERAS Y TRASERAS - FRENOS
CORREA DE VENTILADOR
TURBO
MANO DE OBRA
SUMATORIA DE COSTOS
SERVICIO CADA 100 000 Km

FAJA DE DISTRIBUCION
MANTENIMIENTO A LA BOMBA DE INYECCION
SUMATORIA DE COSTOS
SERVICIO CADA 250 000 Km
EMPAQUETADURAS
ANILLOS
METALES DE BIELA
METALES DE BANCADA
METALES DE EJES DE LEVAS
BOMBA DE ACEITE
CAMISetas Y ORRINES
VALVULAS DE ESCAPE
VALVULAS DE ADMISION
JUEGO DE PISTONES
DISCO DE EMBRAGUE
COLLARIN
KIT DE EMPAQUE DE CAJA
RETEN DE CORONA
KIT DE EMPAQUES DE CORONA
MANO DE OBRA RECTIFICACION
MANO DE OBRA

ANEXO 5. MEDIDA INDICADORES Y SUBINDICADORES

COMPETENCIA PROFESIONAL		PESO	PUNTAJE	PONDERADO
3.01	El personal de Mantenimiento acciona en base a planes y programas	8	2.4	30%
4.01	Nivel técnico del Ingeniero del área de mantenimiento.	9	5.8	64%
4.02	Nivel técnico de los Técnicos del área de mantenimiento.	10	5.2	52%
4.03	Nivel de Experiencia del Ingeniero, Técnicos del área de mantenimiento	10	5.2	52%
4.04	El personal de Mantenimiento trabajan solos y son responsables de las tareas que realizan	8	5.4	68%
4.05	Habilidades para resolver Problemas y tomar decisiones en el área de mantenimiento	10	5.8	58%
2.04	Planeamiento de la Mano de obra en el área de mantenimiento.	9	4.8	53%
			PROMEDIO	54%

CANTIDAD DE PERSONAL	PESO	PUNTAJE	PONDERADO
DETERMIANDO POR LA ENTRVISTA AL JEFE DE TALLER			84%
Tabla 26			
		PROMEDIO	84%

TERCERIZACIÓN DE TRABAJOS		PESO	PUNTAJE	PONDERADO
5.10	Grado de facilidad para contratar servicios de terceros para mantenimiento	7	5.2	74%
			PROMEDIO	74%

HERRAMIENTAS		PESO	PUNTAJE	PONDERADO
3.07	El área de mant. dispone de herramientas, equipos y máquinas en buen estado y suficientes.	9	4.6	51%

2.06	Planeamiento del Equipo de Mantenimiento en el área de mantenimiento.	8	3.2	40%
		PROMEDIO		46%

REPUESTOS		PES O	PUNT AJE	PONDE RADO
3.06	El área de mantenimiento dispone de repuestos y suministros generales en los almacenes.	10	4.2	42%
5.04	Se compra en base a especificaciones precisas del área de mantenimiento.	9	6.8	76%
5.09	Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias para mantenimiento. (stock)	8	1.8	23%
2.07	Planeamiento de la Logística en el área de mantenimiento.	9	2.6	29%
		PROMEDIO		42%

REGISTROS DE MANTENIMIENTO		PESO	PUNT AJE	PONDE RADO
2.10	Reporte de planeamiento y cumplimiento del área de mantenimiento.	9	2.8	31%
3.05	El área de mant. tiene archivos de documentación técnica e historial de equipos al día.	10	1.6	16%
6.03	La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mant. y los controla.	10	0	0%
		PROMEDIO		16%

PLAN DE MANTENIMIENTO		PES O	PUNT AJE	PONDE RADO
2.01	Calificación del planeamiento de mantenimiento dentro de la organización de la empresa.	10	3.2	32%
2.04	Planeamiento de la Mano de obra en el área de mantenimiento.	9	4.8	53%
2.10	Reporte de planeamiento y cumplimiento del área de mantenimiento.	9	2.8	31%
6.03	La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mant. y los controla.	10	0	0%
		PROMEDIO		29%

FREUENCIA DE MANTENIMIENTO	PESO	PUNTAJE	PONDERADO
DETERMIANDO POR LA ENTRVISTA AL JEFE DE TALLER	9	7.0	78%
Tabla 26			
		PROMEDIO	78%