



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación del Mantenimiento Preventivo para Mejorar la  
Productividad en la Flota Vehicular de la Empresa Tarpsa, Campoy  
2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Aybar Pinedo, Joans Mauro (ORCID: 0000-0002-9534-0416)

Brandich Pedraza, Dwight Bryant Aly (ORCID: 0000-0002-4572-9984)

**ASESOR:**

**Mg.** Sunohara Ramirez, Percy Sixto (ORCID: 0000-0003-0986-7674)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productividad

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de tesis a mis padres y a nuestras parejas “Kelly y Andrea” por ofrecernos su apoyo incondicional, además la capacidad de transmitirme deseos de superación y guiarme en el camino correcto.

## **Agradecimiento**

Agradezco a la empresa Tarpsac por brindarme los datos y hacer posible este trabajo de tesis, así como también agradecer al Ing. Sunohara Ramirez, Percy Sixto por brindar su guía Metodológica en dicha tesis.

## Índice de contenido

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	12
III. Metodología	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	19
3.2 Variables y operacionalización	25
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	26
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	27
3.6 Método de análisis de datos	35
3.7. Aspectos éticos	36
IV.Resultados	47
VI. Discusión	47
VII.Conclusiones	51
VIII. Recomendaciones	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Posibles Causas.....	2
Tabla 2: Matriz de correlación.....	4
Tabla 3: Análisis de Pareto.....	5
Tabla 4: Tabla de Estratificación.....	6
Tabla 6: Alternativa de Solución.....	8
Tabla 7: Diagrama Analítica de Proceso.....	36
Tabla 8: Mantenimiento Periódico o Basado en Tiempo.....	38
Tabla 9: Mantenimiento Basado en Condiciones.....	39
Tabla 10: Eficiencia.....	40
Tabla 11: Eficacia.....	41
Tabla 12: Productividad.....	42
Tabla 13: Cronograma de ejecución.....	43
Tabla 14: Recursos y bienes.....	45
Tabla 15: Recursos materiales e insumos.....	46
Tabla 16: Presupuesto para el proyecto.....	47
Tabla 17: Costos tangibles e intangibles.....	48
Tabla 18: Resumen de costos tangibles e intangibles.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa.....	3
Figura 2: Diagrama de Pareto.....	5
Figura 3: Diagrama de Estratificación.....	7
Figura 4: Plano de localización.....	33
Figura 5: Organigrama de la empresa Tarpsa.....	34
Figura 6: Diagrama de Flujo.....	37
Figura 7: Mantenimiento Periódico o Basada en Tiempo.....	38
Figura 8: Mantenimiento Basado en Condiciones.....	39
Figura 9: Eficiencia.....	40
Figura 10: Eficacia.....	41
Figura 11: Productividad.....	42
Figura 12: Cronograma de ejecución.....	49

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como título “Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa Tarpsac 2021”.

Para la elaboración de este proyecto de investigación se realizó la observación en los 72 buses de la empresa Tarpsac, el cual cumple la función Traslado de personal. Para ello se identificó los problemas que sucedía en los buses, en ello la ausencia del mantenimiento preventivo que perjudicaba a la productividad de la empresa Tarpsac.

Es por ello que se estableció el objetivo general del proyecto de investigación que fue determinar cómo beneficia la aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa Tarpsac. El proyecto de investigación fue de tipo aplicada, con un nivel explicativo, enfoque cuantitativo.

Su diseño fue pre- experimental, como población se tomó a los buses de la empresa que ejercen el servicio de transporte de personal, teniendo como muestra la misma cantidad de población. Como técnica se realizó la observación y como instrumento una guía de recolección de datos y como escala de medición se tomó la razón.

Como variable independiente fue el mantenimiento preventivo, en sus dimensiones fueron el plan de mantenimiento preventivo y la gestión de equipos que tuvieron como indicadores el índice de cumplimiento de plan de mantenimiento, así como también el índice de tiempo medio entre fallas. Para la variable dependiente fue la productividad, teniendo como dimensiones la eficiencia y la eficacia, estos tuvieron como indicadores el índice de eficiencia y el índice de eficacia.

En el proyecto de investigación se realizó el pretest, la implementación y el post test para poder analizar la implementación del mantenimiento preventivo frente a la productividad de la empresa, de tal manera que en el post test se reflejaba una

mejora en la productividad, determinado por la herramienta del mantenimiento preventivo.

Se concluyó que el mantenimiento preventivo ayuda directamente en el aumento de la productividad, consiguiendo aumentar la eficiencia y la eficacia.

Palabras clave: mantenimiento preventivo, productividad, eficacia, eficiencia

## **Abstract**

This research project is entitled "Application of preventive maintenance to improve the productivity of the company Tarpsac 2021".

For the development of this research project, the observation was carried out in the 72 buses of the Tarpsac company, which fulfills the function Transfer of personnel. For this, the problems that occurred in the buses were identified, in which the absence of preventive maintenance was detrimental to the productivity of the Tarpsac company.

That is why the general objective of the research project was established, which was to determine how the application of preventive maintenance benefits to improve the productivity of the Tarpsac company. The research project was of an applied type, with an explanatory level, a quantitative approach.

Its design was pre-experimental, since the population of the buses of the company that performs the personal transport service was taken, taking as a sample the same amount of population. Observation was carried out as a technique and a data collection guide as an instrument and the ratio was taken as a measurement scale.

As an independent variable was preventive maintenance, in its dimensions was the preventive maintenance plan and equipment management that had as indicators the maintenance plan compliance index, as well as the average time between failures index. For the dependent variable it was productivity, having as dimensions efficiency and effectiveness, these had as indicators the efficiency index and the effectiveness index.

In the research project, the pre-test, the implementation and the post-test were carried out in order to analyze the implementation of preventive maintenance against the productivity of the company, in such a way that the post-test reflected an improvement in the productivity. , determined by the preventive maintenance tool.

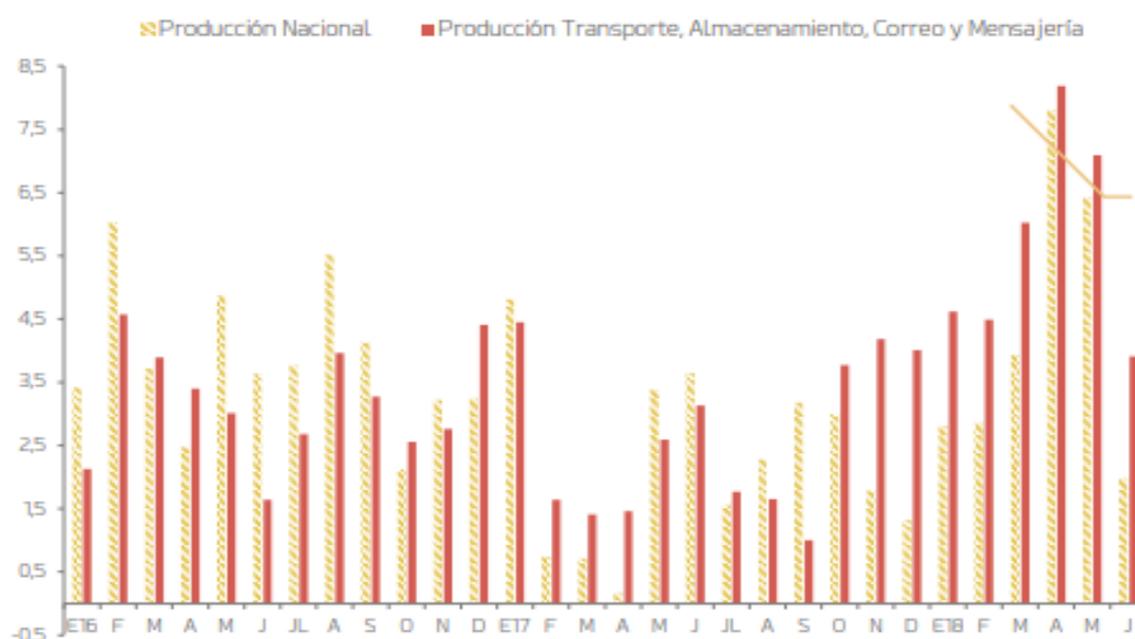
It was concluded that preventive maintenance directly helps to increase productivity, managing to increase efficiency and effectiveness.

Keywords: preventive maintenance, productivity, effectiveness, efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad tenemos que las compañías de primer mundo destinadas al sector de mantenimiento de máquinas y equipos que requieran argumentar la problemática que se transmite, el mantenimiento preventivo adecuado facilita el logro en los objetivos asegurado una mejor excedencia para el grupo, reduciendo el índice de averías imprevistas, en la fiabilidad teniendo un crecimiento, aprobar la simplificación del presupuesto y minorando los gastos y facilitando la eficiencia global de la compañías sin dejar de lado el aspecto principal de resguardar el medio ambiente. En el presente los países de Latinoamérica confronta una problemática; reducir los pagos de asumidos en el cumplimiento de un proceso y mejorar la productividad y eficiencia de los trabajadores en sus labores cotidianas tanto sector público como privadas. Las compañías tienen la finalidad en el incremento de sus ganancias, produciría un crecimiento en su productividad. En las compañías de Latinoamérica aplican en su definición de mantenimiento preventivo, pero está alcanzada una ejecución nueva. Las compañías industrializadas en el Perú están lidiando a la problemática del bajo mantenimiento prohibiendo el alcance del objetivo de erradicar las mermas en producción debidas a la condición de los equipos, o mantener los equipos en condiciones para producir en su máxima potencial los productos de la cualidad requerida, sin interrupciones no fijadas. Esto dificulta la ejecución para alcanzar cero averías. Cero tiempos muertos. Cero deficiencias imputables a un incorrecto estado de los equipos. Sin perdidas de realización o de capacidad productiva debido a esta dificultad o completar trabajos no finalizados. Durante la aplicación de un procedimiento, participan personas, materiales, recursos tecnológicos, infraestructura física, tiempo y etc. La equivocada aplicación de los recursos precisa el final del nivel de agrado del consumidor final y como efecto la rentabilidad de la empresa.

Gráfico 1: Evolución Mensual de la Producción Nacional y Producción de Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería 2016-2019



Elaboración MTC – OGPP – Oficina de Estadística

La empresa de transporte TARPSA, no escapa de la problemática existente en la industria, tiene más de 10 años ofreciendo la función de transporte a personal en el sector público, también el traslado de turismo. Problemática encontrada de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejorará la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, 2021; la escasez de una estructura en la dirección de mantenimiento que facilita contar con las unidades vehiculares operativas cuando estas sean requeridas y contribuyan a extender su vida útil. Cabe indicar que se realizara el mantenimiento en el taller que cuenta la misma empresa. Así mismo las diversas fallas en la ruta por las paradas, por otro lado se corre la amenaza de padecer potencial incidente por un mantenimiento inadecuado en los camiones. Tomando en cuenta todo lo mencionado líneas arriba, la situación de la empresa TARPSA los ingresos continuaran bajando a la falta de disponibilidad de las unidades vehiculares para poder mejorar y tener una mejor productividad.

Tabla 1: Posibles Causas

Nº	CAUSAS POSIBLES
1	Deficiencia en el mantenimiento preventivo
2	Espacio reducido
3	Falta de iluminación
4	Personal con poca experiencia
5	Ausencia de señalización
6	Equipos en mal estado
7	Falta de stock de repuesto
8	Repuesto de baja calidad
9	Registros inadecuados del estado del vehículo
10	Falla en verificaciones de equipos
11	Inadecuado procedimiento de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

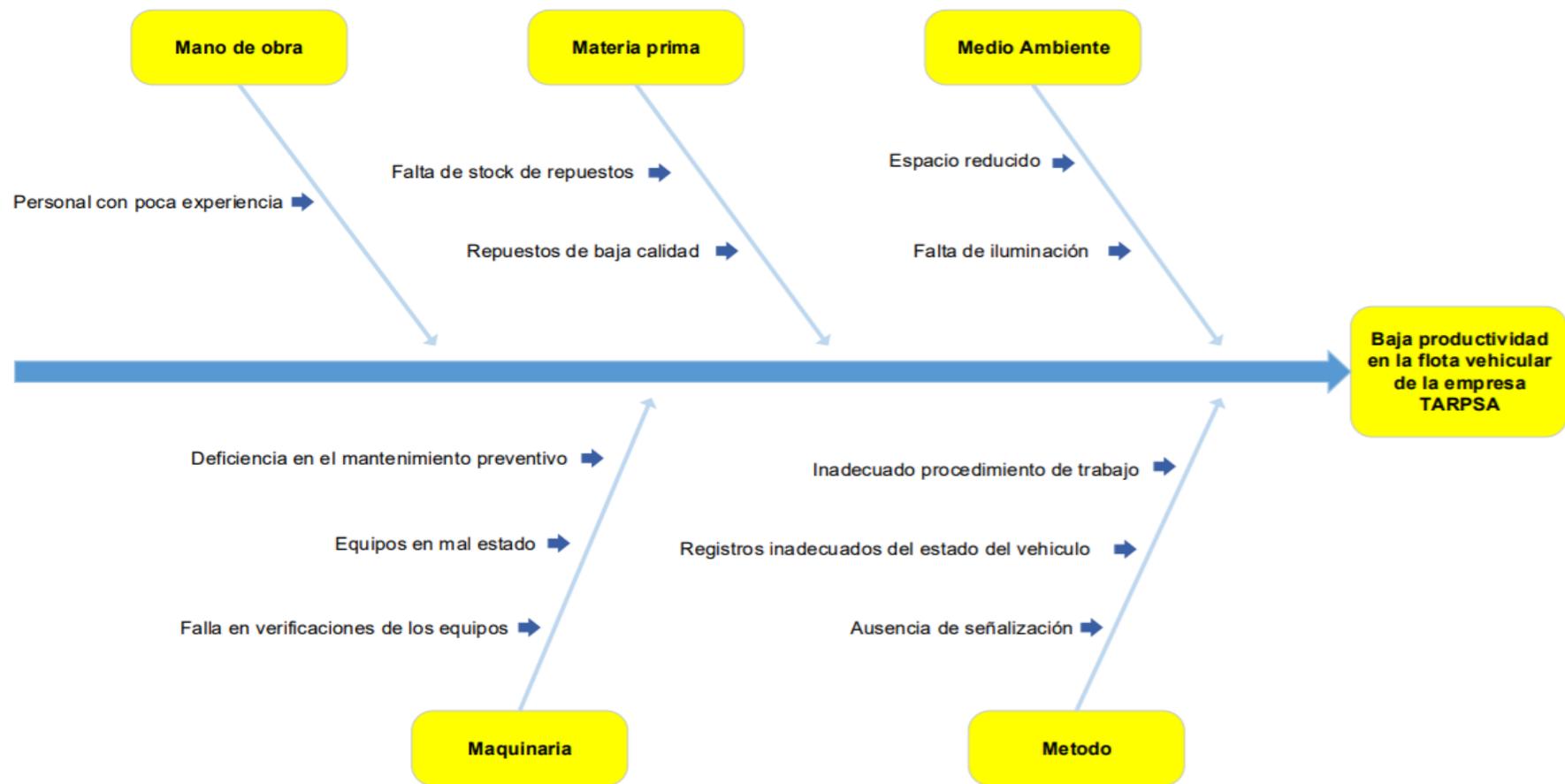


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la Empresa Tarpsa

En la figura 1, se detalla en el diagrama Ishikawa todas las causas que originan la baja productividad en la empresa TARPSA, según el estudio de las 6M de la causa-efecto.

Conforme a la tabla anterior y con la ayuda del uso de la herramienta diagrama Ishikawa, se pudo observar aquellas causales que generan el problema de baja productividad y después poder brindar posibles alternativas de posibilidad para la empresa Tarpsa.

Tabla 2 Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN													
Nº	CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	TOTAL
C1	Deficiencia en el mantenimiento preventivo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
C2	Espacio Reducido	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	Falta de iluminacion	1	0		0	0	0	0	0	0	1	0	2
C4	Personal con poca experiencia	1	0	1		1	0	0	1	1	1	1	7
C5	Ausencia de señalizacion	1	0	0	0		1	0	0	0	0	0	2
C6	Equipos en mal estado	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	1
C7	Falta de stock de repuestos	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	1
C8	Repuestos de baja calidad	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	1
C9	Registros inadecuados del estado del vehiculo	1	0	1	1	1	1	1	1		1	1	9
C10	Falla en verificaciones de equipos	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1
C11	Inadecuado procedimiento de trabajo	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1		8
TOTAL												43	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2, procedió a evaluarlas mediante la matriz de correlación, confrontando cada una de las causas entre sí a través de valores binarios donde: (0 = ninguna relación, 1 = alta relación). Identificando así la conexión que existe entre las causas que generan para el área de mantenimiento de la flota vehicular Tarpsa.

Después de ello se realiza el análisis de Pareto, entendiendo la frecuencia de cada causa, su acumulada frecuencia y un acumulado porcentaje para poder inspeccionar las causas que nos producen mayores problemas dentro de la empresa

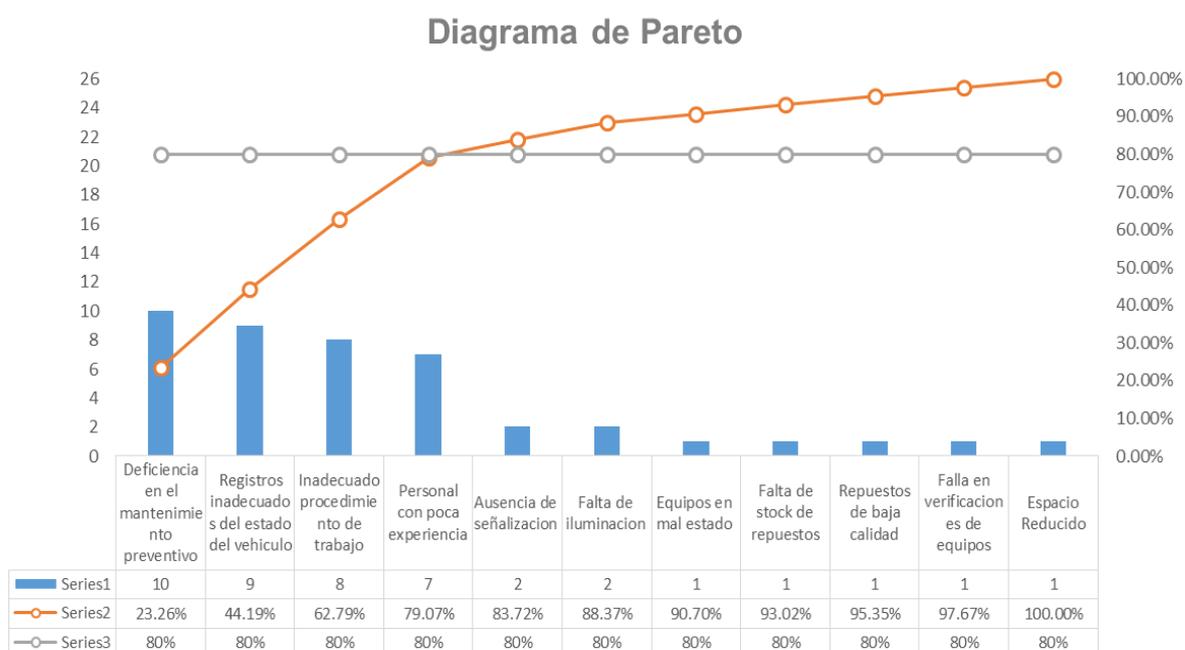
Tabla 3 Análisis de Pareto

CAUSAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
Deficiencia en el mantenimiento preventivo	10	23.26%	10	23.26%
Registros inadecuados del estado del vehiculo	9	20.93%	19	44.19%
Inadecuado procedimiento de trabajo	8	18.60%	27	62.79%
Personal con poca experiencia	7	16.28%	34	79.07%
Ausencia de señalización	2	4.65%	36	83.72%
Falta de iluminacion	2	4.65%	38	88.37%
Equipo en mal estado	1	2.33%	39	90.70%
Falta de stock de repuestos	1	2.33%	40	93.02%
Repuestos de baja calidad	1	2.33%	41	95.35%
Falla de verificacion de equipos	1	2.33%	42	97.67%
Espacio reducido	1	2.33%	43	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración propia

Encontramos en la tabla 3, en el análisis de Pareto que el 79.07% son las causas principales que originan la baja productividad en la en la flota vehicular de la empresa TARPSA.

Figura 2. Diagrama de Pareto de la empresa Tarpsa



Nos muestra que el porcentaje acumulado del 79.07% de los problemas se concentra en la deficiencia en el mantenimiento preventivo, registro inadecuados del estado del vehículo, inadecuado procedimiento de trabajo y personal con poca experiencia. Dando un total de 04 causas principales para el estudio.

Asimismo, se visualiza que las 07 de las causas secundarias restantes representan un 10.93% en el porcentaje acumulado.

Después de ello realizamos la estratificación de las causas, continuamos a dividir en las siguientes cuatro clasificaciones: mantenimiento, gestión, proceso y calidad, que se detalla a continuación la tabla 4.

Tabla 4: Tabla de Estratificación

CAUSAS	FRECUENCIA	ESTRATIFICACIÓN
Deficiencia en el mantenimiento preventivo	10	Mantenimiento
Registros inadecuados del estado del vehiculo	9	
Ausencia de señalización	2	
Falta de iluminación	2	
Falla en verificaciones de equipos	1	Gestión
Espacio reducido	1	
Inadecuado procedimiento de trabajo	8	
Falta de stock de repuesto	1	
Personal con poca experiencia	7	Proceso
Repuesto de baja calidad	1	Calidad
Equipos en mal estado	1	

Fuente: Elaboración propia

Además, se inició a desarrollar un gráfico de barras para visualizar con mejor entendimiento cuál era el área que será estudiado el actual trabajo de investigación de la empresa TARPSA.

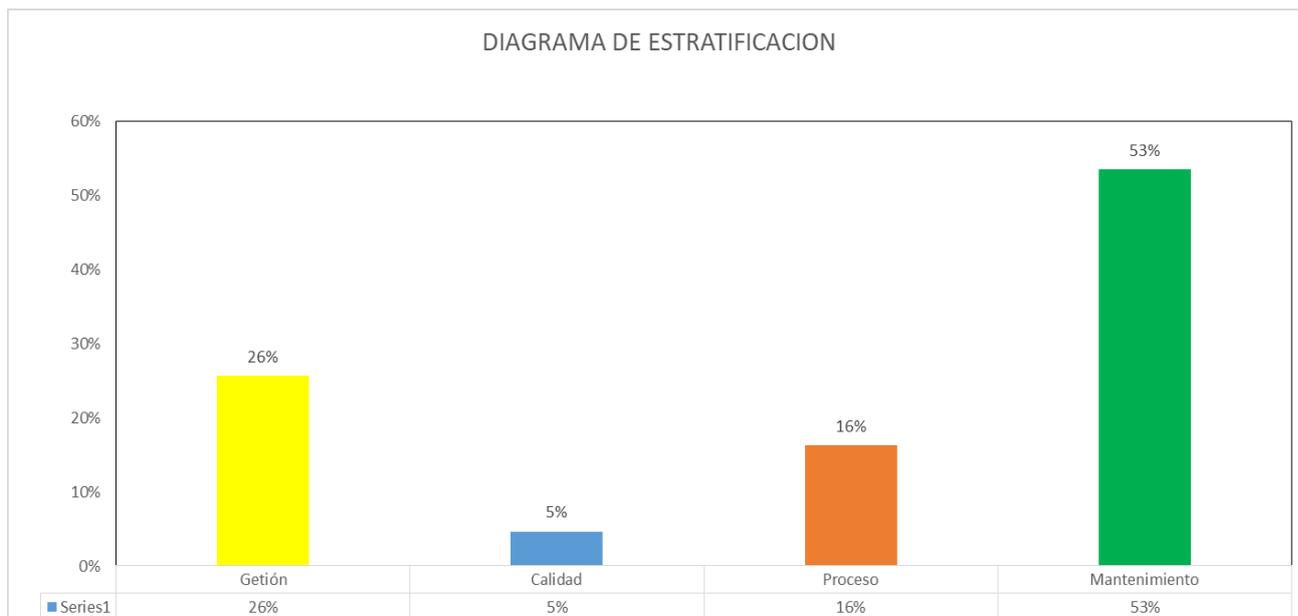


Figura 3. Diagrama de Estratificación

Figura 3, del diagrama de estratificación se obtuvo que la gestión obtuvo un 26%, mientras que la calidad y el proceso obtuvieron un 5% y 16% respectivamente y finalmente, el mantenimiento salió con 53%.

Después de realizar la matriz de estratificación y el diagrama de Pareto, con esta información se desarrolló la matriz de priorización.

Tabla 5: Alternativa de priorización

	Consolidación de Causas por Área	Medición	Mano de Obra	Materia Prima	Medio Ambiente	Maquinaria	Método	Nivel de Criticidad	Total de Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
Gestión	0	0	1	1	1	1	Alto	4	36%	2	8	
Calidad	0	0	1	0	1	0	Medio	2	18%	4	8	
Proceso	0	1	0	0	0	0	Bajo	1	9%	3	3	
Mantenimiento	0	0	0	1	1	2	Alto	4	36%	5	20	
Total de Problemas	0	1	2	2	3	3		11	100%			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5, matriz de priorización, apreciamos en el sector gestión tiene un nivel criticidad alto, teniendo un indicador de 4, la siguiente consolidaciones como la calidad y el proceso tienen un nivel de criticidad medio y bajo, un indicador de 2 y 1, mientras que el área de mantenimiento, con un indicador de 4, proyecta un C.

Tabla 6: Alternativa de Solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				Total
	Solucion a la Problemática	Costo de Aplicación	Facilidad de Aplicación	Tiempo de Aplicación	
Estudio de Trabajo	1	2	1	1	5
Mantenimiento preventivo	2	2	2	2	8
Six Sigma	0	0	1	1	2
Lean Manufacturing	1	1	0	0	2
No bueno (0) - Bueno (1) - Muy Bueno (2)					

Fuente. Elaboración Propia

Por lo tanto, después de definir la alternativa de solución se determina que el problema general del presente trabajo de investigación es:

¿De qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejorará la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?

Por lo tanto, los problemas específicos son:

1- ¿De qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejorará la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?

2- ¿De qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejorará la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?

Con respecto a la justificación del estudio, se centró en que la mayoría de las empresas no le dan el grado de importancia al mantenimiento, lo cual no consideran su impacto que tendrá en aspecto económico. En consecuencia, tendrá bajos índices de disponibilidad de los equipos y una productividad ineficiente, obteniendo altos costos de operación. Por lo tanto, buscamos solucionar los problemas del mantenimiento a través del variable independiente mantenimiento preventivo.

Con respecto a la justificación metodológica, logrando los objetivos de estudio, utilizando estrategias y técnicas medibles; hasta poder observar las interrelaciones del mantenimiento preventivo y la productividad. Es vital decir que

esta investigación nos permitirá aplicar todos los procedimientos que involucran a cada variable.

Asimismo, la justificación práctica tiene como objetivos de estudio, descubrir respuestas sólidas para los problemas de mantenimiento preventivo que tienen impacto en la eficiencia y la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Es por ello que estos resultados, nos darán la posibilidad de gestionar posibles cambios, para poder tener un mantenimiento preventivo con resultados alentadores para la empresa.

Con relación a la justificación económica, el mantenimiento preventivo tendrá como objetivo reducir los costos y gastos originados por la baja productividad y mantenimiento preventivo que tienen impacto en la eficiencia y la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Y por último la justificación social, busca tener una cultura de mejora para la organización y así mejorar las condiciones de trabajo en cada trabajador. Reduciendo las actividades innecesarias y el estrés, ocasionado por el trabajo desorganizado de la gestión de mantenimiento. Su principal objetivo es mejorar lo interno y externo de las organizaciones.

Para este proyecto, nuestro objetivo general es determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Por ende los objetivos específicos son: determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021 y determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Por consiguiente, nuestra hipótesis general es la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Por consiguiente esto nos lleva a definir las siguientes hipótesis específicas. La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021 y

la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

El investigador en su tesis de mantenimiento preventivo, estandarizando sus gastos e identificando sus equipos críticos. Asimismo, disminuyendo las paradas por fallas y aumentando la disponibilidad de sus instalaciones.

Al respecto en los antecedentes internacionales la tesis de GORDILLO Y RAMIREZ (2019). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de una empresa transportadora de carga del Valle del Cauca. Colombia: Universidad Santiago de Cali. El objetivo del estudio es implementar un plan de mantenimiento preventivo que se aplicará a un riguroso cronograma individual por cada vehículo a intervenir teniendo en cuenta los procesos logísticos de la flota, generando así un orden en la operación, vehículos con mayor confiabilidad. El diseño de la investigación es experimental, tipo de muestreo no probabilístico. Las herramientas utilizadas son fichas técnicas y la observación directa. El resultado es desarrollar en la empresa un estudio que no sólo redujo el total de los costos de mantenimiento en un 36,4% (\$59.825.902), obtuvo rentabilidad y reducción de varadas en carretera. Fue fundamental incluir ciertas políticas dentro de la programación del mismo a través de un mantenimiento preventivo, tales como el no tener más de un vehículo realizando actividades de mantenimiento en el taller, hacer parte al personal operativo de la empresa, aumentar los incentivos por el cumplimiento del plan, las capacitaciones al personal operativo y administrativo y las alianzas estratégicas que se generaron con los proveedores. El autor concluye que, al lograr una reducción en precios con la implementación del plan de mantenimiento preventivo, y la mejora de variables como el cumplimiento y satisfacción a los clientes permitió que la empresa sea más competitiva.

ZURITA, JD. (2016) Diseño e implementación de un programa de mantenimiento a la flota Internacional 92001 asignados al área de logística en la planta de producción El Inca de la empresa Arca Continental S.A. Quito Ecuador: Facultad de Ingeniería. Universidad Internacional del Ecuador 2016, p141. El objetivo es diseñar e implementar en el mantenimiento un programa. Mediante metodología en investigación experimental, obtuvo una base teórica y metodológica.

Reconociendo un programa de mantenimiento a través de sus características, identificar como se observa actualmente la condición de los equipos operativos, plantear un plan acondicionado para el mantenimiento en la flota de vehículos, con tipo de muestreo no probabilístico. Los instrumentos utilizados fueron fichas técnicas y la observación directa. Los resultados obtuvieron una señal al 90% cumplimiento. En conclusión, se logra un plan de mantenimiento con tareas dirigidas y específicas para cada máquina, las funciones preventivas más usadas con un costo medio y resultados en corto plazo, ganando reducir actividades correctivas, llegando alcanzar una mejor productividad y rendimiento. El aporte de investigación optimiza los materiales y el tiempo de los mantenimientos preventivos, llegando a reducir en mucho los tiempos en cada mantenimiento sea preventivo o correctivo, manteniendo las unidades en la zona de taller con menos tiempo.

LOPEZ, N. (2015) Implementación de un mantenimiento asistido por computadora (CMMS) para la flota de vehículos del GAD municipal en Catamayo en la provincia de Loja. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca - Ecuador, 2015. Tiene como objetivo un software para la exploración y administración de alimentos mecánicos cargados a la flota de vehículos del gobierno autónomo descentralizado municipal de Catamayo cantón. Metodología de investigación experimental. Para la recopilación de datos sobre el puerto deportivo del vehículo y se creó un tipo de suministro, se obtuvieron datos sobre vehículos, personal, etiquetas de nutrición y lista de reproducción para el taller que luego se analizarían y para producir las bases de datos. El lenguaje de programación se encontró en el programa. Visual Basic 6.0 (SP6), el autor concluye que ya cuenta con un programa cuya sección pueda visualizar posibilidades de acceder directamente.

La relación con los antecedentes nacionales tenemos la tesis de Carranza y Rosales (2018). Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la accesibilidad de camiones en la empresa de grúas Luguensi S.A.C. Perú: Universidad César Vallejo Chimbote, Escuela de Ingeniería Industrial. Como objetivo es mejorar la disponibilidad de la flota de montacargas mediante un mantenimiento preventivo en la empresa Grúas Luguensi S.A.C. El diseño es

experimental, categoría pre-experimental, población es la flota de montacargas. Como primer resultado emplearon una auditoría de aplicada evidenció un valor inicial de 50.16% observando indicadores de conformidad un intervalo aceptable pero superable y una vez estudiado ascendió a 62.54% indicando un buen procedimiento de mantenimiento, por lo que se desarrolló y evidencio en la disponibilidad, se notó una valoración inicial en los sistemas de motor, sistema hidráulico, sistema eléctrico y sistema de dirección de los montacargas Caterpillar, Komatsu, Hancha y Yale de 79.75% y una vez elaborado el plan de mantenimiento preventivo la disponibilidad final acrecentó a 89.87%. Finalmente, se concluyó que gracias al plan elaborado la disponibilidad incrementó en 10.12% confirmando la hipótesis alternativa.

Acuña y Casana (2019). Plan de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de la flota de transportes terrestre de la compañía transporte Dulcemar SAC, Santa. Perú: Universidad César Vallejo Chimbote, Escuela de Ingeniería Industrial. Objetivo se innovo un proyecto de mantenimiento preventivo para aumentar la confiabilidad de los vehículos de la compañía Dulcemar SAC. Quién tiene cinco vehículos que son: dos vehículos Kenworth t660 2015, dos vehículos International Durastar 2012 y un vehículo Jac x200 2008. Diseño de investigación pre experimental por que se utilizó ligeramente la variable. La población consistió en la flota de transporte terrestre de la empresa Transportes Dulcemar. Como muestra de la flota de transporte terrestre de la compañía Transportes Dulcemar se provino 5 vehículos, la muestra no probabilística se utilizó por conveniencia. Las técnicas y herramientas de descubrimiento de datos empleadas en la averiguación de la información, sugerencias y registro de datos. El resultado del objetivo de mantenimiento durante los meses de noviembre 2018 a abril 2019 se encontró reducción de fallas permitiendo una innovación en los indicadores de mantenimiento incrementando la confiabilidad 10.7% y la disponibilidad en 10.5% conjuntamente se desarrolló la T student donde se verificó que efectivamente aumentó la confiabilidad beneficiando a la compañía Transportes Dulcemar SAC. El autor concluye que los vehículos de la empresa se encontraban en un rango de confiabilidad (65.38% a 84.04%) y disponibilidad

(76.78% a 98.97%). Debido a esto no se podía llegar a una mejor productividad y rentabilidad de la empresa

Martínez, M (2019). Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la eficiencia de la flota vehicular de la empresa de Transportes M. Catalán SAC. Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque. Como objetivo mejorar el plan de mantenimiento preventivo de las unidades de la flota vehicular de combinación N3-O4 (unidades Tracto camiones N3 y Semirremolques O4 de carrocería tipo cisterna) en la empresa de transportes catalán SAC. Método inductivo y técnicas de investigación de campo y investigación, diseño de la investigación es experimental. Población se consideró a los trabajadores del área de operaciones que incorpora al personal de mantenimiento de operaciones (conductores, monitores, supervisores) y de logística de la empresa Transportes M Catalán SAC. Se concluye que la implementación de las propuestas de mejora del plan de mantenimiento preventivo incrementará en las unidades de combinación N 3-O4 su eficiencia (unidades tracto camiones N3 y semirremolques O4 de carrocería tipo cisterna).

Respecto a los antecedentes locales el autor Coronado, A (2018) El mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en el área de mantenimiento de flotas de la compañía lleva 77 S.A. Tesis .Perú: Universidad César Vallejo Lima Este. Objetivo determinar incrementar la productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la Empresa Transportes 77 S.A. El diseño de esta investigación es cuasi experimental. Población está constituida por 24 semanas, la muestra está constituida por 24 semanas, se utilizó la observación experimental de campo y el análisis documental, instrumentos usados son fichas de recolección de datos y registros. Con datos de comprobación y procesados dan como respuesta una entrega normal, determinando el rendimiento tiene un nivel de significancia de 0.00 (prueba T-Student, con un crecimiento en la productividad del 21.17%, de la eficiencia en 13.62% y de eficacia del 16.16%. Se da como análisis final que la implementación del mantenimiento preventivo trae consigo mejoras en los estándares de la empresa.

HUIDOBRO, G (2017) Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa de transporte Perú S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo Lima Norte, objetivo argumentar de qué modo la implementación de un plan de mantenimiento mejora la productividad de la empresa Transportes, Perú S.A, Puente Piedra, 2017. Diseño de esta investigación es cuasi experimental de tipo aplicada, hace las averiguaciones para constatar la parte teórica con la realidad, población estuvo constituida por los meses de junio, julio, agosto, setiembre y octubre del presente año 2017, se logró información en las 9 semanas laborables de los dos meses observados en el antes y después de la implementación del plan de mantenimiento. Obtuvieron datos utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el reporte de trabajo y órdenes de mantenimiento. Resultado mejorado la productividad de la E. Transportes Perú en un 18%. Se concluye la mejoró la eficacia en un 90% meses de junio y julio, enfocándonos en la disponibilidad del servicio, se pudo incrementar a un promedio de 97%, en los meses de septiembre y octubre. Lográndose mejorar la eficacia de la empresa un 8%.

Rosado y Villacresis (2019). Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la Empresa de Transportes ETISSA. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo Lima Ate. Como objetivo general diagnosticar que el Mantenimiento Preventivo incrementa la Productividad en la empresa de transportes ETISSA. Como diseño de investigación es pre experimental, población encontramos los vehículos que permanecían en mantenimiento, recolectados de forma cuantitativa durante 02 meses, teniendo la muestra igual que la población. Como resultado se demuestra que la producción tenemos un incremento de 48.33 % a 72.20% teniendo un crecimiento del 33.06% de producción en la empresa de transporte ETISSA, Ate, 2019, teniendo métodos y técnica que usamos fueron de mucha ayuda y aporte para la empresa. El Aporte tenemos que el mantenimiento preventivo asegurará significativamente la producción, debido a lo cual se demuestra el incremento de 48.33 % a 72.20%, por eso se consigue un incremento del 33.06% de producción en la empresa de transporte ETISSA, Ate, 2019.

Mantenimiento en el mismo orden de ideas para, la organización del mantenimiento se dio mediante estructuras funcionales centralizadas, posicional descentralizada. Las estructuras funcionales incluyen organizaciones simples y funcionales. (Milano, 2016, p.22)

Las organizaciones funcionales unen a las personas sobre la base de una experiencia común. En este tipo de organización, cada cuadrado del organigrama representa una especialización de función diferente. Para el mantenimiento, la organización se puede dividir en planificación, gestión, contabilidad técnica, investigación y gestión de defectos.

Por su parte Orozco, et al, mencionaron en su artículo que:

[..]El mantenimiento de equipos biomédicos es cada vez más importante por la creciente demanda en los hospitales, el costo alto que tienen estos equipos y su constante mejora siendo preciso mejorar los procesos de calidad de los equipos, así se asegura la calidad de tratamiento a los pacientes (2015, p.25).

Bahreini, et al, en su artículo consideraron que el mantenimiento es fundamental para la seguridad y el costo de los dispositivos para mejorar los objetivos del sistema de dispositivos para el servicio que se brinda. (2019, p. 1).

Por otra parte, el mantenimiento preventivo son labores efectuadas con fines de evitar fallas durante la operatividad de los equipos. Se incluyó:

- 1) inspección periódica de equipos
- 2) conservar la planta para repararlos, estando en una etapa incipiente.

El mantenimiento preventivo tiene diversas ventajas:

- Mayor duración de los equipos
- Confiabilidad, los equipos
- Aumenta la vida útil
- Detecta los puntos débiles del sistema.
- Disminución del tiempo muerto y las paradas

Respecto a los tipos de mantenimiento, consideraron los siguientes:

Mantenimiento Correctivo; nos Permite realizar labores de mejora de equipos por

las fallas que presentan, con lo que se podrá resolver debilidades del equipo.

Mantenimiento preventivo; es la labor se hace una supervisión integral del equipo con la finalidad de evitar fallas, es decir se anticipa a las fallas.

Mantenimiento Predictivo; es una labor de diagnóstico de averías con fines de evitarlas, por lo que se programan paradas para esta labor.

Mantenimiento de Averías; se trata del reparo de los componentes luego de haber sufrido una falla lo cual genera gastos a la empresa, el cual si la falla es mayor puede comprometer a la empresa en su proceso productivo.

Mantenimiento Preventivo; consideró una serie de actuaciones sistemáticas donde desmontan las máquinas para restaurar o renovar las piezas que se desgastan por el uso. (Mora, 2013, p. 429)

Nos indica Rastegari, (2015, p.15) lograr la planta planeada, patrón operativo, disponibilidad, así como normas de seguridad a un costo mínimo de recursos, fue necesario que los equipos sean evaluados eficientemente durante la labor de mantenimiento preventivo.

Ventajas de Mantenimiento Preventivo; A través de lo métodos de reparación rigurosas, la principal ventaja del mantenimiento preventivo es que reduce significativamente el tiempo de inactividad eventual al introducir un ciclo de observaciones e interrelaciones del sistema. La ventaja de este enfoque es que es más fácil planificar el mantenimiento, minimizando contingencias e interrupciones inesperadas de producción. También adapta estos argumentos para un periodo de inspección planificado, reduciendo así la necesidad de almacenar repuestos. (Fernández G., 2016, p.10)

El objetivo tiene como propósito primordial que el mantenimiento preventivo reduzca el asignado tiempo a las asignaturas de mantenimiento correctivo asociadas con la falla de ciertos elementos del sistema. (Carmona, 2015, p.30)

Sobre la importancia del mantenimiento preventivo Torrell, (2010) establecen que: El adecuado funcionamiento de la entidad radica en la funcionalidad permanente debido al funcionamiento óptimo de los equipos. Con el mantenimiento preventivo se logra reducir los inconvenientes (p. 191).

Según Duffua, Raouf y Dixon, nos indica que uno de los propósitos que el mantenimiento Periódico o basado en tiempo, que es una operación basada en el tiempo, nos garantiza si el restablecimiento o reemplazo regular de componentes se pueden restaurar (2009, p.78).

$$TMF = \frac{TMe}{TMp} \times 100$$

TMF: Tiempo de mantenimiento de flota

TMe: Tiempo de mantenimiento ejecutado

TMp: Tiempo de mantenimiento programada

En cuanto al mantenimiento basado en condiciones Cuatrecasas y Torrell, “Es la utilización de equipos con diagnóstico avanzados y tecnología de proceso en señales para evaluar el estado operativo del equipo y determinar cuándo se necesita mantenimiento. Mantenimiento muy confiable basado en las condiciones reales del equipo, no durante un período de tiempo. Según” (2010, p.192)

$$TCMF = \frac{TUMe}{TUMp} \times 100$$

TCMF: Tasa de cumplimiento de mantenimiento de flota

TUMe: Total unidades de mantenimiento ejecutado

TUMp: Total unidades de mantenimiento programado

La Productividad; Es la condición específica que lo acredite según la capacidad de producción de la empresa, para realizar la transformación de la materia prima a una producción de bienes y servicios que se brinda a los asistentes en general. En la sección de procesos de una compañía que se considera como el corazón de esta, y si la actividad de esta sección presenta fallas durante el proceso, toda la empresa deja de ser productiva. Y si consideramos que las secciones de procesos como el corazón de una compañía industrial, los trabajos de campo, la

metodología de estudio de tiempos y los salarios son el corazón del grupo de la producción.

Prakash, et al, precisaron que, la productividad se ha considerado como una relación de salida a entrada de un gran número de profesionales procedentes de diferentes disciplinas.

Cuando se considera el tema de la productividad, debemos tener siempre en mente la ratio o el factor de productividad, es sólo una expresión de una situación de producción que corresponde a una determinada clase. La productividad es la fuerza productiva es el poder para producir como la productividad son expresiones de los seres humanos (2016, p30).

Attaran, Kirkklad y Sahmin, (2019), mencionaron que la importancia de las tecnologías inteligentes en el lugar de trabajo, cubre algunos de los beneficios potenciales que ayudaron en la mejora de la productividad en las organizaciones.

Tenemos como importancia en productividad, el principal beneficio en rentabilidad, para obtener mayor incremento de la productividad, se debe tener en cuenta que es el dominio del público objetivo. Es muy posible alcanzar una producción en lo posterior, utilizando semejantes recursos o pocos recursos, para que el grado de calidad de la vida puede incrementarse, el panorama de costos puede convertirse más considerable optimizando la productividad. Utilizar apropiadamente los recursos naturales disminuye los desperdicios y contribuye a preservar los limitados recursos o costosos. Teniendo un aumento y también un equilibrio en la productividad, todos los aumentos salariales, en costos que representarán una mayor exceso (p.43).

Para este proyecto la productividad se define como los objetivos de una estrategia de procesos y la manera en que se alcanzó la productividad, es decir tiene correlación con los objetivos de la compañía y mejora el clima laboral entre los trabajadores, para lo cual deben considerarse todos los recursos deteriorados para obtener las metas y los resultados. La fórmula de productividad está definida por el porcentaje de eficiencia y por la eficacia.

*Mostramos* las definiciones de la variable dependiente: Productividad.

Se entiende que la eficiencia se da cuando se aplican pocas proporciones de la demanda, obteniendo un mismo objetivo, por lo tanto obtendremos buenos resultados realizando uso de los mismos recursos o menos recursos.

Gutiérrez Pulido (2014), eficiencia correlación entre producto logrado y las técnicas empleados, así como también ajustar la optimización de los recursos y pretender que no haya despilfarro de los recursos, empleando en horas/hombre y horas/máquina para conseguir la productividad (p. 20).

$$HHM = \frac{THME \times 100}{THMP}$$

HHM= Horas hombre de mantenimiento

THME= Total de Horas de Mantenimiento Ejecutados

THMP= Total de Horas de Mantenimiento Programados

Eficacia, es la evaluación de cómo nos impacta la gestión de los productos o servicios que nos brindan. No solo es producir al 100% de eficacia los servicios o productos que nos trazamos como objetivo, ya sea en cantidades como en la calidad, sino que se requiere que este sea lo conveniente; aquel que conseguirá con seguridad la satisfacción de los clientes o entregar buena impresión en el mercado. En esta etapa se requiere estudios de determinadas funciones de la cadena de valor.

Según Gutiérrez, (2014); Eficacia tuvo que ver con los logros alcanzados en la que se puede comprobar que su ejecución es correctamente direccionada en la medida que se logran llega a las metas que se trazan o se proveen (p. 3).

$$MTO = \frac{TFO \times 100}{TF}$$

TFO= Total flota Operativa

TF= Total de Flota

## **METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El actual proyecto según los aspectos de la metodología se establece los criterios de tipo y diseño de investigación.

El proyecto sería aplicado ya que se planea aplicar el conocimiento y la experiencia para resolver los problemas de la realidad. Por un lado, se describe la situación actual, evaluando lo que se puede mejorar, posteriormente se consolida los conocimientos bajo ciertas estructuras; así proponiendo soluciones directas al problema planteado.

Tenemos que Valderrama, Respecto a la manera de investigaciones, el autor confirma: Su objetivo específico es ejecutar las existentes teorías de creación estándares y procedimientos técnicos para controlar situaciones y procesos del mundo real (2014, p. 39).

Es así que el autor Marroquín (2012) dice que los estudios descriptivos son "descriptivos en cuanto a profundidad". Se explican datos y características de la población y fenómenos estudiados, también llamados estudios estadísticos.". (p.4).

Por su enfoque este tipo de investigación es cuantitativa, ya que busca una explicación objetiva basada en número que nos informe cuánto se mejoró o se redujo un resultado esperado.

Es así que el autor Fernández, batista y Hernández, Los métodos cuantitativos se refieren al utilizando datos de recopilación para probar hipótesis basadas análisis y medidas numéricas estadístico para identificar patrones de comportamiento (2014, p.25).

La investigación tiene como diseño el presente trabajo es pre-experimental, ya que busca la manipulación de la variable independiente a investigar, para analizar cuál sería el cambio que tendría la variable dependiente.

Es por ello, Hernández, et al (2014) nos afirman que el diseño de este estudio es un tipo de experimento pre-experimental porque retiene un control mínimo sobre el diseño experimental real. Es así, que busca analizar el cambio que ha sufrido la variable dependiente (p.14).

Por su alcance, Según Hernández et al., Los investigadores están interesados en analizar la evolución de categorías, conceptos, eventos, eventos, variables, comunidades o contexto específicos o las relaciones entre ellos a lo largo del tiempo (2014, p.268).

El actual informe de investigación es longitudinal debido a que se recopilaran datos e información de una población a través de periodos de tiempo el cual estará comprendido en 12 semanas.

El actual proyecto de investigación es longitudinal, por consiguiente, se recolectan los datos a investigar a través del tiempo, para saber cuál ha sido su comportamiento durante periodos. Además, el autor Martínez Elsa (2013) nos afirma que “Por su alcance temporal longitudinal es porque analizar cambios a través del tiempo se a realizar una medición antes y después”. (p.7).

### **3.2 Variable y operacionalización**

#### **Variable independiente: Mantenimiento Preventivo**

##### **Definición Conceptual**

Mantenimiento preventivo (Variable Independiente): Son actividades de conjunto entrelazadas entre sí, que buscan el funcionamiento del equipo, para evitar posibles paros de las máquinas. Por lo consiguiente el autor García, nos afirma que; es la unión de tareas planificadas en función a equipos. (2014, p.55).

##### **Definición Operacional**

El mantenimiento preventivo así como lo menciona el autor Valdivieso (2017) en el desarrollo del mantenimiento preventivo se planifica las actividades que se realizan de forma periódica con el objetivo de que los dispositivos coincidan con su ciclo de vida. Este tipo de mantenimiento es necesario o diseñado principalmente en empresas cuyos equipos están instalados para ser un operador constante (p.43).

Respecto a las dimensiones de la variable independiente las cuales son: el mantenimiento periódico o basado en tiempo y mantenimiento basado en

conocimientos.

Según Duffua y Dixon, (2009), uno de los propósitos del mantenimiento periódico o basado en tiempo son la operación basada en el tiempo está garantizada si el restablecimiento o reemplazo regular de componentes restaura la computadora a un estado en el que puede realizar las funciones creadas (p. 78).

En cuanto a la otra dimensión mantenimiento basado en conocimiento, Cuatrecasas y Torrell, (2010) el uso de diagnóstico en equipos de avanzados y tecnología y evaluar el estado operativo del equipo y determinar el mantenimiento. Es confiable demostrar en las condiciones reales del equipo, no durante un período de tiempo (p. 192).

### **Variable dependiente: Productividad**

#### **Definición conceptual**

En relación a artículos científicos se tiene respecto a la productividad se entiende lo siguiente; Medina, Montalvo y Vásquez (2017), en su artículo mencionaron que las empresas industriales, se enfrentan a un mercado más exigente, por lo que las entidades empezaron la idea de mejorar su producto, invirtiendo en proyectos de mejora para maximizar recursos usados y lograr buena productividad (p.23).

#### **Definición Operacional**

Es el enlace que vive entre sus dimensiones, eficacia y eficiencia, las cuales permitirán un mejor número de vehículos reparados en un tiempo determinado.

Respecto a las dimensiones de la variable dependiente las cuales son: eficacia y eficiencia.

Según Gutiérrez nos indica que la eficacia está relacionada con los que asumen la labor de realizar o poner en práctica un determinado bien o servicio con fines de lograr satisfacer los aspectos que el producto puede ofrecer, en tal sentido se tiene la relación que se logran los resultados (2014, p.3).

En cuanto a la otra dimensión denominada eficiencia, Gutiérrez, la eficiencia como conexión con los que asumen la labor de realizar o poner en práctica un

determinado bien o servicio con fines de lograr satisfacer los aspectos que el producto puede ofrecer, en tal sentido se tiene la relación que se logran (2014, p.3).

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Según lo que afirma el autor Facal, nos dice que estos elementos constituyen las unidades de análisis sobre las que se recogen las informaciones y pueden ser individuales (personas, expediente) o colectivos (grupos u organizaciones como familias, hogares, instituciones, etc.), (2015, p.65).

En esta investigación presente, la población es la cantidad de servicios que se realizan en el área de mantenimiento de la empresa Tarpsa.

Respecto al criterio de inclusión serán consideradas todas las reparaciones hechas en el área de mantenimiento.

Respecto al criterio de exclusión no se considera las reparaciones efectuadas fuera del área de mantenimiento.

#### **Muestra**

Según lo afirma el autor Facal (2015, p.64) nos dice que “es decidir si las unidades de objeto de observación van hacer todas las que forman el universo en cuestión o únicamente una parte representativa o muestra.”

En la muestra de esta investigación presente la muestra será igual a la población, estará conformada por la cantidad de servicios que se realizan en el área de mantenimiento de la empresa Tarpsa no conforma los servicios que se realizan a 72 unidades en el área de mantenimiento durante 12 semanas en la empresa Tarpsa.

#### **Muestreo**

Según Otzen y Manterola, señala que los casos facilidad que son incluidos acogen. Esto fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de lo sujeto para la investigación (2017, p. 230).

El muestreo que tomaremos es no probabilístico por conveniencia.

## **Unidad de Análisis**

Arias (2020), es la unidad de análisis es el objeto de estudio, el cual proporciona la data de información para analizar el estudio (p.62).

Para el actual trabajo de investigación, la unidad de análisis son las reparaciones realizadas en el área de mantenimiento de la empresa Tarpsa.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Con respecto a la técnica los Autores Yuni y Urbano (2006) afirma “La técnica tienen como concepto cuyos procesos o formas de realizar actividades distintas maneras generales; al modo de usar herramientas y máquinas usando la realización de los labores particulares”. (p. 29)

En la presente investigación se utilizó la técnica de campo, la cual busca los datos observados a través de una recopilación, ya que se realizó el estudio directo, además de ello se realizó la entrevista a los trabajadores.

#### **Instrumentos de recolección de datos.**

Hernández, Teniendo una herramienta adecuada de medición que registra datos observables que representan la veracidad para las definiciones o variables que el investigador tiene en mente (2014, p. 199).

Los proyectos a través de instrumentos de investigación para medir los indicadores son los registros de datos, fichas de observación y servicios de mantenimiento.

#### **Validez**

Según Prieto y Delgado (2016), la validez realiza intervalos del nivel en la herramienta de recolección de datos es el adecuado para medir la variable de estudio, es decir un instrumento no puede considerarse válido si no muestran de manera adecuada el contenido a evaluar (p.28).

Márquez y Miranda (2018), definen que la validez de contenido se logra mediante las diversas opiniones de personas expertas en un determinado tema, previa

verificación de que las dimensiones e indicadores que estén siendo medidos por el instrumento sean representativas del universo de las variables de estudio (p.4).

En ese sentido, la validación del instrumento de recolección de datos del actual informe de investigación se realizará mediante el juicio de expertos, el cual será conformado por jueces con un amplio conocimiento y experiencia en el tema.

Experto	Condición
Mgtr. Benites Rodríguez, Leónidas	Aceptable
Mgtr. Ing. Rodríguez Alegre, Lino	Aceptable
Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa	Aceptable

Fuente: Elaboración propia

### **Confiabilidad**

Villasís y Zurita (2018) definen que la confiabilidad es la constancia de que cada vez que se realice una medición se producirán los mismos resultados, es decir los resultados de un estudio realizado se consideran confiables siempre y cuando no presenten sesgos, de lo contrario serán inconsistentes y por lo tanto poco fiables (p.416).

Para la presente investigación los datos e información serán obtenidos de fuentes internas de la empresa Tarpsa. Para lo cual se presentará un documento de aceptación de extracción de información a fin de obtener data real y confiable, además se hará uso de un cronómetro debidamente calibrado.

### **3.5. Procedimientos**

Situación actual de la empresa

TARPSA tiene como rubro principal el servicio de transporte de personas en la modalidad de Transporte Personal y Turismo, teniendo como clientes principales al sector público. La organización, inició sus operaciones en el año 1992, como objetivo ser un servicio de calidad, seguridad, puntualidad y cortesía para un cómodo traslado de los usuarios, así mismo dentro de sus flota de transporte cuentan con unidades modernas, eficientes y amigables con el medio ambiente, otra de sus actividades dentro de la empresa es que cuenta con su propio almacén y taller de mantenimiento de sus unidades vehiculares para brindar un mejor servicio integral.

Actualmente cuenta con dos sedes, una dedicada íntegramente al servicio de mantenimientos de la flota de buses y la otra a labores administrativas y de comercialización.

### Misión

Brindarles un servicio de transporte de personal de calidad, seguro y confort, cumpliendo a la medida de las necesidades de nuestros clientes de modo eficiente bajo los principios de responsabilidad y confianza.

### Visión

Somos líderes en el sector, satisfaciendo las necesidades y expectativas de nuestros clientes, atendiendo de manera personalizada y con la calidad que nos caracteriza.

### Localización de la empresa

La empresa Tarpsa S.A.C, se encuentra ubicada en la Av. Los Cipreses 300. Urb Los Ficus. Santa Anita.

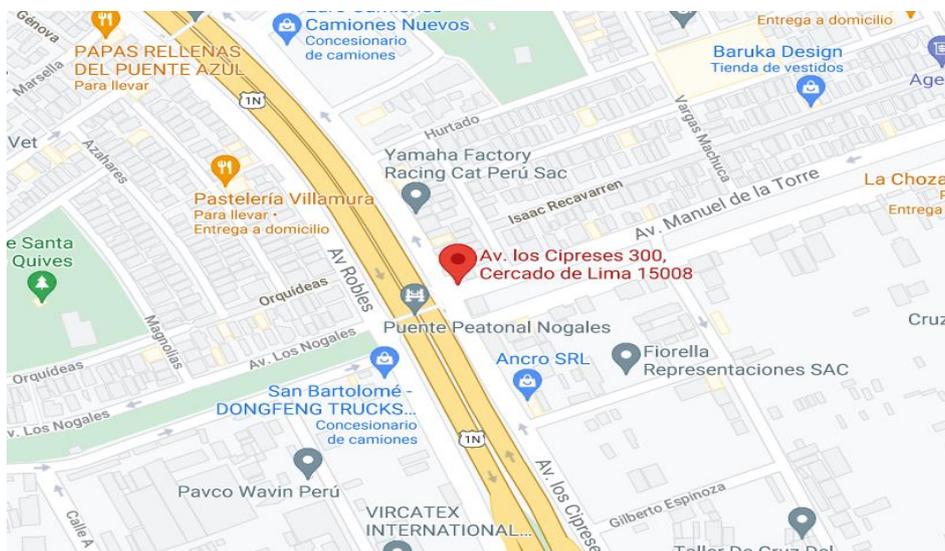


Figura 4. Plano de localización  
Fuente: Google

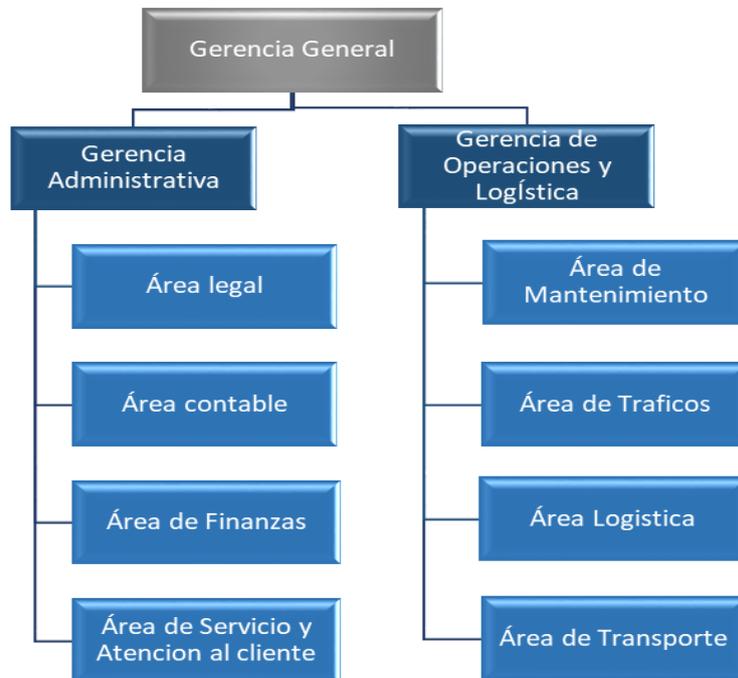
## Valores

Puntualidad, responsabilidad, honestidad, respeto, trabajo en equipo, compromiso, competitividad e innovación.

## Organigrama

Según Murillo, García y Hernán 2019, un organigrama muestra las jerárquicas de dichas áreas que conforman la empresa, respecto a los objetivos que pretende alcanzar dicha organización (p.3).

A continuación, le mostraré el organigrama de la empresa en estudio.



Fuente 5: Organigrama de la empresa Tarpsa

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5, podemos observar que la empresa está organizada en primer lugar por la gerencia general, quien dirige dos áreas específicas, las cuales son: Gerencia Administrativa y Gerencia de Operaciones y Logística; La gerencia administrativa está conformada por las áreas legal, contable, finanzas y atención al cliente y servicios. La gerencia administrativa, la cual se encarga del control financiero, del

proceso de compras mediante las cotizaciones de los proveedores, asimismo La Gerencia De Operaciones Y Logística está conformada por el área de mantenimiento, tráficos, logística y transporte.

Tabla 7: Diagrama Analítica de Proceso

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO				RESUMEN						TOTAL	FECHA:							
				CANTIDAD														
				○	□	→	▽	◇	⊙									
PROCESO				ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA						7	3	3	0	0	4	17		
METODO	✕	ACTUAL			ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR						0							
	□	PROPUESTO			ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR						0							
	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO	SIMBOLO						OBSERVACIONES								
				○	□	→	▽	◇	⊙									
VERIFICACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO	SELECCIÓN DE LA OT.	1		4,32	✕													
	INSPECCIONAR LA ORDEN DE TRABAJO	1		3,18		✕												
	TRASLADO HACIA EL EQUIPO	1	45 m	2,1			✕											
	INSPECCION DEL EQUIPO	1		4,2		✕												
RECOJO DE REPUESTOS	TRASLADO HACIA EL ALMACEN	1	27 m	3,05			✕											
	SELEC. Y VERIF. DE HERRAMIENTAS	1		7,19														
	SELEC. Y VERIF. DE LOS REPUESTOS	1		4,1														
	DESPLAZAMIENTO A ZONA DE MANTO	1		3,22			✕											
MANTENIMIENTO	BLOQUEO DEL EQUIPO	1		1,27	✕													
	DESMONTAJE DE FILTROS	1		31,22	✕													
	VACIADO DE ACEITES	1		5,21	✕													
	LIMPIEZA DE AREA PARA INSTALAR FILTROS	1		6,35	✕													
	MONTAJE DE FILTROS NUEVOS	1		28,28	✕													
	RELLENADO DE ACEITE			4,35	✕													
	VERF. Y CORREC. DE NIVELES DE ACEITE DEL EQUIPO	1		3,1														
	VERF. Y CORREC. DE NIVELES DE REFRIGERANTE			4,3														
	DES Bloqueo DEL EQUIPO	1		1,23	✕													
	ENCENDIDO DEL EQUIPO	1		2,13	✕													
	INSPEC. DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO	1		2,18			✕											
	APAGADO DEL EQUIPO	1		0,1	✕													
	<b>TOTAL:</b>			<b>77 m</b>	<b>121,08</b>													

Fuente: Elaboración Propia

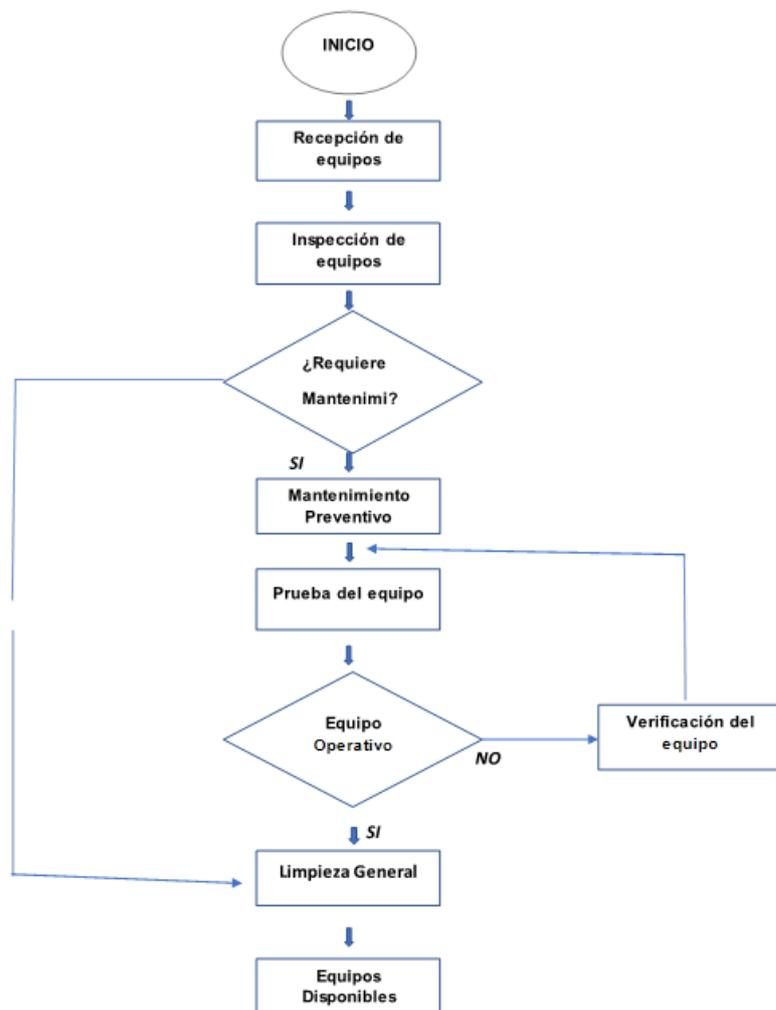


Figura 6: Diagrama de Flujo

## Prueba Pre-test: Variable Independiente

Tabla 8: Mantenimiento Periódico o Basado en tiempo

PERIODO	Tiempo de Mantenimiento ejecutado	Tiempo de Mantenimiento programado	Tiempo de Mantenimiento de flota
Semana 1	24	48	50,00%
Semana 2	38	48	79,17%
Semana 3	32	48	66,67%
Semana 4	30	48	62,50%
Semana 5	39	48	81,25%
Semana 6	36	48	75,00%
Semana 7	38	48	79,17%
Semana 8	30	48	62,50%
Semana 9	24	48	50,00%
Semana 10	20	48	41,67%
Semana 11	30	48	62,50%
Semana 12	37	48	77,08%
<b>PROMEDIO</b>			<b>65,63%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9: Mantenimiento Basado en Condiciones**

<b>PERIODO</b>	<b>Total unidades de mantenimiento ejecutado</b>	<b>Total unidades de Mantenimiento programado</b>	<b>Tasa de Cumplimiento de mantenimiento de flota</b>
Semana 1	3	6	50,00%
Semana 2	5	6	83,33%
Semana 3	4	6	66,67%
Semana 4	4	6	66,67%
Semana 5	5	6	83,33%
Semana 6	5	6	83,33%
Semana 7	5	6	83,33%
Semana 8	4	6	66,67%
Semana 9	4	6	66,67%
Semana 10	3	6	50,00%
Semana 11	4	6	66,67%
Semana 12	3	6	50,00%
<b>Promedio</b>			<b>68,06%</b>

kFuente: Elaboración propia

## Prueba Pre-test: Variable dependiente

Tabla 10: Eficiencia

<b>SEMANAS</b>	<b>TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIE</b>	<b>TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIE</b>	<b>EFICIENCIA</b>
Semana 1	24	48	50,00%
Semana 2	38	48	79,17%
Semana 3	28	48	58,33%
Semana 4	26	48	54,17%
Semana 5	35	48	72,92%
Semana 6	33	48	68,75%
Semana 7	36	48	75,00%
Semana 8	20	48	41,67%
Semana 9	21	48	43,75%
Semana 10	15	48	31,25%
Semana 11	27	48	56,25%
Semana 12	18	48	37,50%
<b>PROMEDIO</b>			<b>55,73%</b>

Fuentes: Elaboración Propia

**Tabla 11: Eficacia**

<b>SEMANAS</b>	<b>Total de flota operativa</b>	<b>Total de flota</b>	<b>% eficacia</b>
Semana 1	69	72	95,83%
Semana 2	67	72	93,06%
Semana 3	68	72	94,44%
Semana 4	68	72	94,44%
Semana 5	67	72	93,06%
Semana 6	67	72	93,06%
Semana 7	67	72	93,06%
Semana 8	68	72	94,44%
Semana 9	68	72	94,44%
Semana 10	69	72	95,83%
Semana 11	68	72	94,44%
Semana 12	69	72	95,83%
<b>PROMEDIO</b>			<b>94,33%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 12: Productividad**

<b>SEMANAS</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>% productividad</b>
Semana 1	50,00%	95,83%	<b>47,92%</b>
Semana 2	79,17%	93,06%	<b>73,67%</b>
Semana 3	58,33%	94,44%	<b>55,09%</b>
Semana 4	54,17%	94,44%	<b>51,16%</b>
Semana 5	72,92%	93,06%	<b>67,85%</b>
Semana 6	68,75%	93,06%	<b>63,98%</b>
Semana 7	75,00%	93,06%	<b>69,79%</b>
Semana 8	41,67%	94,44%	<b>39,35%</b>
Semana 9	43,75%	94,44%	<b>41,32%</b>
Semana 10	31,25%	95,83%	<b>29,95%</b>
Semana 11	56,25%	94,44%	<b>53,13%</b>
Semana 12	37,50%	95,83%	<b>35,94%</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>52,43%</b>

Fuente: Elaboración Propia



### **3.5. Procedimientos**

#### **Descripción de las actividades de la propuesta**

Primero: Análisis de la empresa Tarpsac

Se genera durante las dos primeras semanas en la cual se planteará lo siguiente:

Reunión de coordinación y con el jefe de operaciones: En la primera semana se proyectará una reunión con el directorio de la empresa Tarpsac, para que se pueda aplicar de una mejor manera el mantenimiento preventivo, con la cual se estimará una mejora en la productividad.

Capacitación del Personal: la capacitación que brindamos tratara de dos semanas para poder informar y enseñar a nuestra área de mantenimiento para poder tener una mejora del plan de mantenimiento preventivo a nuestra flota vehicular para los trabajadores pueda brindar una mejor productividad, para así detectar en qué fallamos y poder corregir con los aspectos de la información adecuada.

Inspeccionar los equipos: para poder tener una mejor tarea de inspección tomaremos dos semanas para poder tomar apuntes y determinar metas que se desean obtener, para poder potenciar la productividad de la flota vehicular en nuestra área de mantenimiento preventivo en donde incluiremos acciones de los equipos antes de que estos ocurran.

Limpiar y restaurar piezas: Para este proceso de mejora se tomó una semana para poder evaluar y restaurar piezas que y tener un mejor control del repuesto que se van a utilizar y los repuestos que se van a reutilizar.

Implementación de equipos de diagnósticos: Para poder tener una mejor implementación en nuestra flota vehicular tomamos en cuenta una semana del cronograma de actividades de ejecución para poder hallar mejor las fallas en nuestra área de mantenimiento preventivo.

Utilización de instrumento de diagnóstico: para la mejora de esta actividad de ejecución tomamos en cuenta nuestros documentos de trabajo de inspección.

Mejora de plan de mantenimiento: tomamos para este punto una semana en nuestro cronograma ejecución para poder tener una mejora en nuestra productividad de la flota vehicular tarpsac.

Cumplimiento del plan de mantenimiento: Tomamos para nuestro cronograma de ejecución de la semana 11 que va a ser las inspecciones en conjunto de

acciones y reparaciones programadas con el fin de prevenir potenciales incidencias y maximizar la productividad en nuestra flota vehicular.

Control y supervisión: Para finalizar con la última semana llevaremos los trabajos efectuados a cada vehículo y mostrar precios de repuestos y la mano de obra de los trabajos efectuados con un mejor control.

## **Implementación**

El objetivo principal de la herramienta del mantenimiento preventivo para esta tesis es aumentar la productividad, para ello también se aumenta la eficiencia y eficacia bajo la herramienta del mantenimiento preventivo, en el cual se observó en el pre test que al no realizar o tener un plan de mantenimiento, como consecuencia surgen las fallas en los camiones lo cual podemos ver en la productividad reflejado.

### **1. Planificación del mantenimiento Preventivo**

#### **Compromiso de la alta Dirección**

Para empezar a ejecutar la implementación primero se tiene que dar a conocer el plan acerca del mantenimiento preventivo proporcionando datos y conocimiento del cronograma. Para ello se realizó una reunión en el cual se encontraba el Gerente General Moisés Arellano quien es el gerente general actualmente de la empresa de transporte, la cual se expuso detalladamente cada actividad para poder realizarla correctamente.

El Gerente se comprometió con la implementación del plan de mantenimiento en el cual se especifica en el cronograma de actividades que se propuso para mejorar la productividad por medio de la herramienta del mantenimiento preventivo.

ACTA DE REUNIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se ha realizado una reunión de la empresa Tarpsac ubicado en Mza. W lote.13 APV. Compradores de terreno de Campoy Lima-San Juan de Lurigancho. Los altos cargos de la empresa tomo en consideración y la decisión del desarrollo de la implementación del mantenimiento preventivo con el objetivo de aumentar la productividad. Los altos cargos se comprometieron a facilitar los datos y cumplir con las actividades propuestas del plan de mantenimiento.

La reunión se llevó a cabo con la presencia de las siguientes personas:

- Moises Arellano
- Luis Acuña

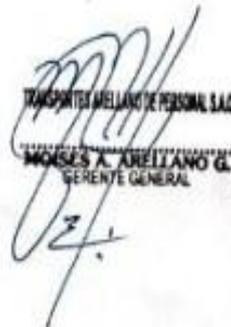
  
TRANSPORTES ARELLANO DE PERSONAL S.A.C.  
MOISES A. ARELLANO G.  
GERENTE GENERAL

Figura N° 13 Acta de Reunión.

Fuente: Elaboración Propia

## **Información del mantenimiento**

Se logra explicar a la dirección de administración, los beneficios del mantenimiento, la realización de las inspecciones que se realiza en las partes donde se encuentre la mayor cantidad de fallas, además también proponer metas en las cuales consta de capacitaciones, inspecciones de las cuales ayudara para poder mejorar el trabajo de la empresa.

## **Metas y Objetivos**

En esta etapa se buscó establecer las metas y objetivos para obtener una mejor productividad por medio del mantenimiento. Durante la reunión que se mantuvo con los altos cargos de la empresa se explicó las actividades que se realizarán, a su vez también se explica la importancia y beneficios que se logra utilizando este método a su vez también se explica las metas y objetivos que se debe lograr para poder visualizar un cambio positivo con el objetivo de que la empresa mejore en el mantenimiento y en la productividad.

## **2. Implementación**

### **Desarrollo de un plan de mantenimiento**

En esta etapa se tiene que elaborar una guía con respecto a las fallas que se encuentren frecuentes en los camiones, en los cuales representan un problema fundamental a la empresa. Este plan tiene como objetivo disminuir las fallas o averías para poder disminuir sus costos en reparaciones más graves.

Selección al responsable del área del mantenimiento para la empresa Tarpsac, deben contar con un supervisor de mantenimiento.

Este supervisor es la persona en fiscalizar las actividades de mantenimiento el cual ayudara también a cómo deben realizar las inspecciones en los camiones de la empresa. Así mismo se procedió a realizar la elección del supervisor a través de una votación democrática por los trabajadores.

En el cual el Sr. Agreda Jose fue seleccionado como supervisor de mantenimiento de la empresa Tarpsac durante el periodo del Septiembre 2021 – Diciembre 2021 en el cual ejecutara las siguientes funciones:

- Supervisar el mantenimiento que realiza los operarios previos a realizar las actividades.
- Reportar alguna falla o avería en la cual será registrado en la base de datos.
- Informar el avance del mantenimiento preventivo a la administradora de flotas.
- Supervisar el desarrollo de la productividad.
- Realizar charlas acerca del mantenimiento a los trabajadores antes de iniciar la actividad laboral

Elección de Supervisor de Mantenimiento Preventivo

Se llevó a cabo la reunión en la empresa Tarpsac con el objetivo que escoger al supervisor del mantenimiento en el cual debe de ejercer funciones previamente al empezar sus funciones de operarios.

La elección se realizó de forma democrática en la cual el mayor número de votos será la persona escogida para el puesto de supervisor de mantenimiento.

El supervisor deberá supervisar el mantenimiento que realiza los operarios antes de salir a continuar con sus actividades.

El supervisor deberá reportar alguna falla o avería en la cual será registrado en la base de datos.

El supervisor tendrá que informar el avance del mantenimiento previo a la administración de flotas.

Habiendo culminado el proceso de selección de supervisor el día 19 de septiembre a las 8:00 am horas se procede al recuento de los votos. Una vez culminado el recuento de los votos se procede a los siguientes resultados.

CANDIDATOS	NUMERO DE VOTOS
Agreda José	5
Sánchez José	4
Votos en Blanco	0
Votos Anulados	0
Total de Votos	9

N°	NOMBRES	DNI/PEX	CARGO
1	Agreda José	74488734	Supervisor

Para finalizar la reunión se concluye que el Sr Agreda Jorge 74488734 fue seleccionado como supervisor de mantenimiento en el periodo septiembre 2021 - Diciembre 2021 de la empresa Tarpsac, siendo las 8:00 am horas del día 19 septiembre, en la cual se procede la firma de el gerente general de la flota para cerrar el acta de conformidad.

Figura N° 14 Elección de Supervisión

Fuente: Elaboración Propia

## Implementación y capacitación de las inspecciones

En esta etapa se llega a realizar las actividades en el cual se tiene como registro los componentes que se tiene que revisar y realizar entrenamientos sobre el mantenimiento para reforzar las inspecciones en los camiones de la empresa Tarpsac Teniendo en cuenta las prevenciones que se realizaran antes de que se efectuara una falla o avería. Las capacitaciones servirán para generar conciencia y sensibilidad a los trabajadores que laboran en los camiones, por consecuencia se reflejará una disminución en los costos que puede ser utilizado para implementar diferentes actividades, asegurando una cultura o política referente al mantenimiento.

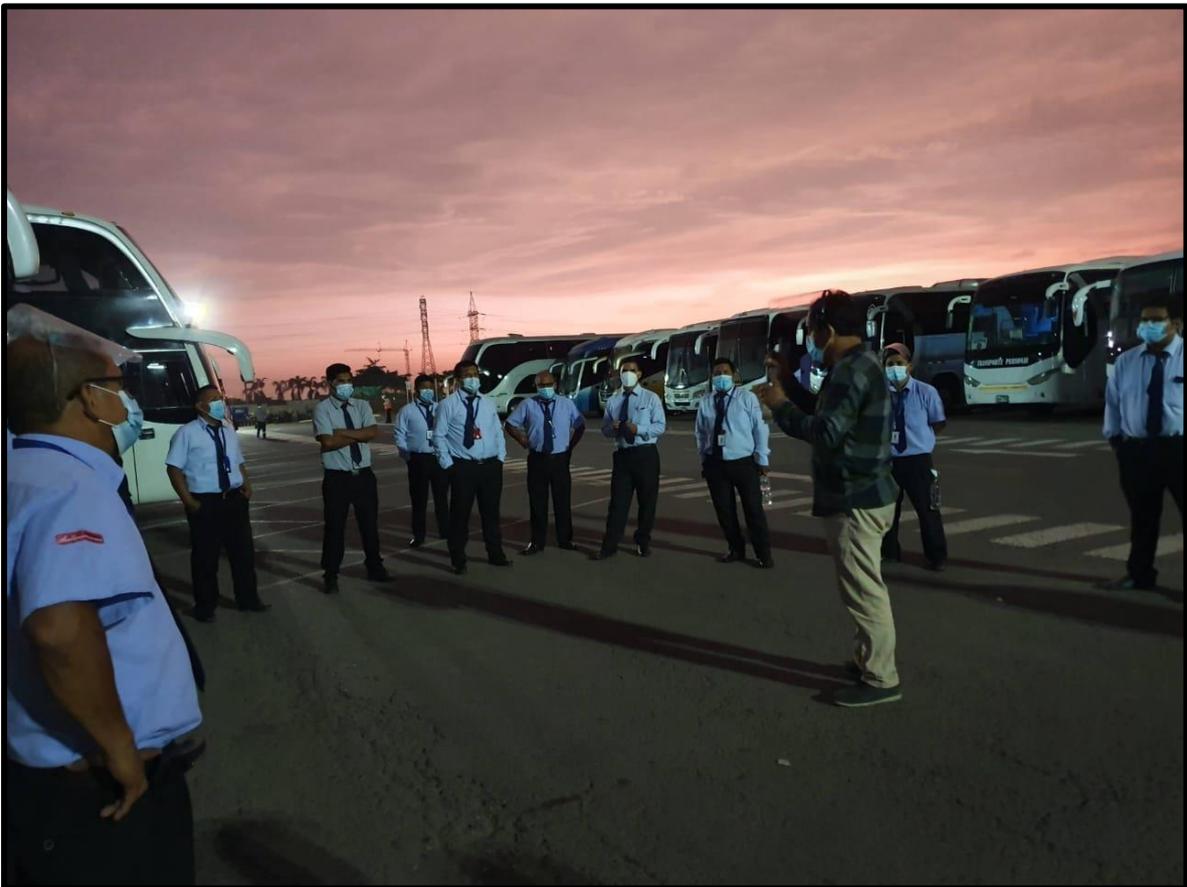


Figura N° 15 Capacitación 1.

Fuente: Empresa Tarpsa



Figura N° 15 Capacitación 2.

Fuente: Empresa Tarpsa

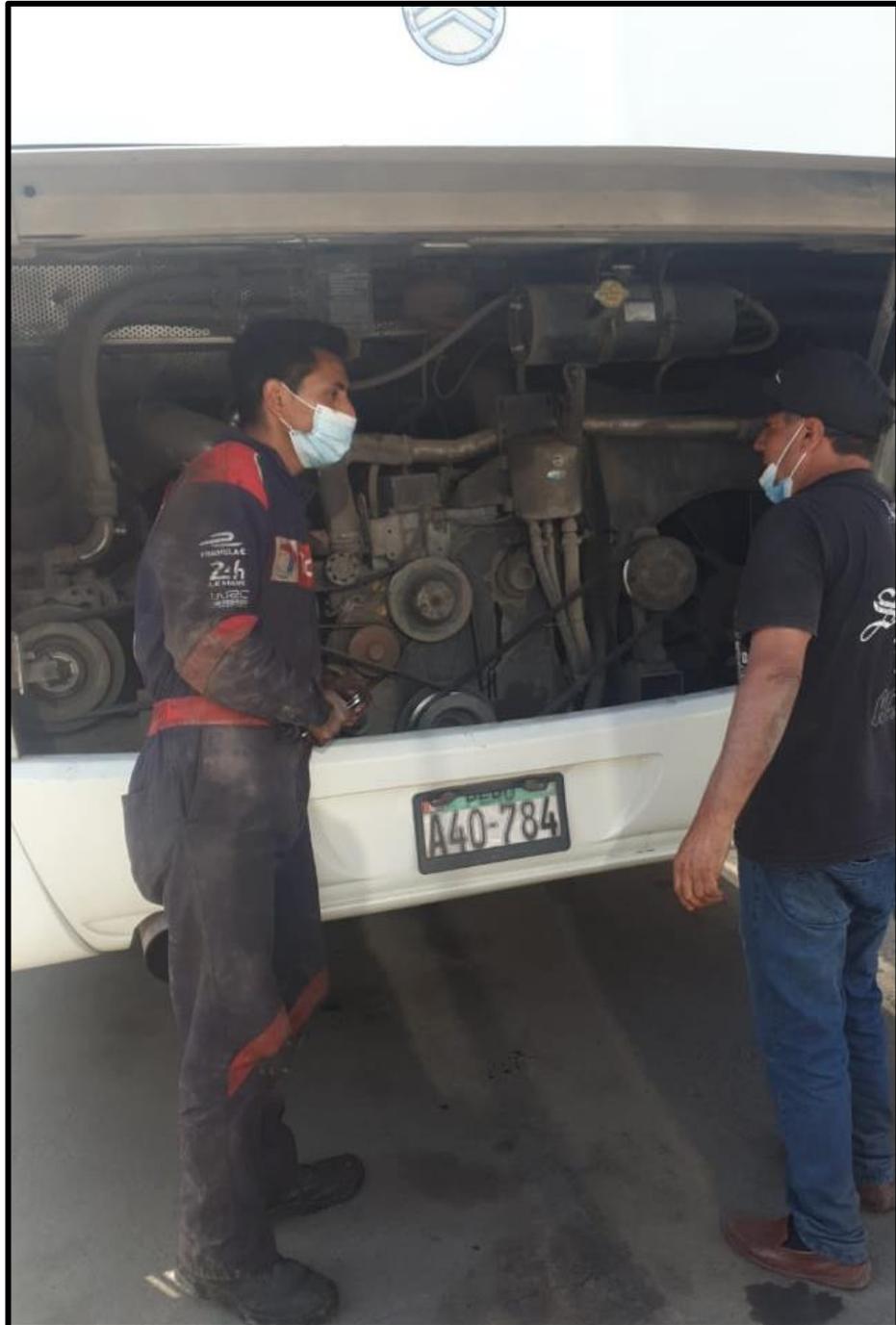


Figura N° 16 Capacitaciones 3.  
Fuente: Empresa Tarpsa

EMPRESA TARPSAC			
N° REGISTRO	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO		
DATOS DE EMPRESA			
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
Transporte Arellano Personal SAC	20137760241	Otros tipos de transporte	
MARCA (X)			
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	
X			
TEMA	Plan de Mantenimiento Preventivo	PRESENCIAL	X
FECHA	15/09/21	VIRTUAL	
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Joan Aybar Pinedo y Brandon Pedraza		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CARGO	Observaciones
Pacheco Thomas	42024579	Operario	---
Manchez Jose	05489122	Operario	---
Marca Antonio	02347897	Operario	---
Nilo Trinidad	48253510	Operario	---
Villa Victor	35454378	Operario	---
Rios Jaime	05471620	Operario	---
Campes Efraim	74499687	Operario	---
Peralta Andres	04254770	Operario	---
Aymar Oscar	49251550	Operario	---
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Jose	Supervisor	15/09/21	

Figura N° 17 Capacitación 1 Plan de Mantenimiento Preventivo  
Fuente: Elaboración Propia

EMPRESA TARPSAC			
N° REGISTRO		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	
DATOS DE EMPRESA			
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
Transporte Arellano de Personal SAC	2073776247	Otros tipos transporte Reg. Via Ter	
MARCA (X)			
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO
	X		
TEMA	Registro de Actividades de Mantenimiento	PRESENCIAL	X
FECHA	25/09/2021	VIRTUAL	
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Joan's Mauro Aybar Pinedo		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CARGO	Observaciones
Pacheco Thomas	47024579	Operario	
Sanchez Jose	05489728	Operario	
Marca Antonio	02347897	Operario	
Nilo Trinidad	18253590	Operario	
villa Victor	78454378	Operario	
Rios Teuma	05471820	Operario	
Campos Efram	74499681	Operario	
Peralta Andres	04254770	Operario	
Aymar Oscar	41251550	Operario	
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Jose	Supervisor	25/09/21	

Figura N° 18 Capacitación 2 "Registro de Actividades Mantenimiento Preventivo".  
Fuente: Elaboración Propia

EMPRESA TARPISAC			
N° REGISTRO	23		
REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO			
DATOS DE EMPRESA			
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
Transporte Anclero de Pisco S.A.	2013776029	Otros tipos Transporte	
MARCA (X)			
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO
	Importancia del Mantenimiento		
TEMA	02/10/21		PRESENCIAL
FECHA			VIRTUAL
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Joans Aybar Pino y Brandich		Pedraza
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CARGO	Observaciones
Pacheco Thomas	47022579	Operario	_____
Sanchez Jose	05489722	Operario	_____
Marco Antonio	02347897	Operario	_____
Niño Trinidad	48233510	Operario	_____
Villa Victor	43454318	Operario	_____
Rios Jaime	05471820	Operario	_____
Campos Efraim	74499687	Operario	_____
Peralta Andres	04254770	Operario	_____
Aymar Oscar	4921550	Operario	_____
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Jose	Supervisor	02/10/21	

Figura N° 19 Capacitación 3 "Importancia Mantenimiento Preventivo".

Fuente: Elaboración Propia

## Programa de Mantenimiento Periódico

Se tiene que realizar un mantenimiento constante, el tiempo de la realización de mantenimiento consta de todos los días ya que los camiones tienen un trabajo en su mayoría de todos los días para poder asegurar el funcionamiento, generando confianza en el equipo que se llega a utilizar que en este caso son los buses de transporte privado.

Tabla 14: Inspección de Mantenimiento

EMPRESA TARPSAC			
Nº REGISTRO	INSPECCION DE MANTENIMIENTO		
DATOS DE EMPRESA			
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	ACTIVIDAD ECONOMIACA	Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
DATOS DEL EMPLEADOR			
NOMBRE DEL INSPECTOR DEL MANTENIMIENTO		D.N.I	
Actividades del mantenimiento	Realizado	No realizado	Observaciones
Revisión del cambio de aceite			
Revisión del cambio de filtro de aire			
Sistema de refrigeración			
Revisión por fuga de agua			
Revisión de mangueras			
Sistema de frenado			
Revisión de neumáticos			
Revisión de luces exteriores e interiores			
Lunas y espejos			
Revisión de amortiguadores y suspensión			
Fuga de aceite			
Revisión del sistema eléctrico			
Revisión del filtro de aceite			
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 20. Llanta con hueco  
Fuente: Empresa Tarpsa



Figura N° 20. Inspección  
Fuente: Empresa Tarpsa



Figura N° 22. Falta de aceite al Motor  
Fuente: Empresa Tarpsa



Figura N° 23. Inspección  
Fuente: Empresa Tarpsa

## **Programa de gestión temprana de equipos**

Este es un programa el cual mide la vida útil de las partes, las cuales indican el momento en el cual se deba realizar el cambio de partes.

Aceite: En los buses pequeños de 15 toneladas se cambia cada 5 000 km. En los buses grandes de 30 toneladas se cambia cada 15 000 km.

Filtro de aire: En los buses pequeños de 15 toneladas se cambia cada 5 000 km.

En los buses grandes se cambia cada 15 000 km.

Filtro de Aceite: Se cambia cada 5 000 km en los camiones de 15 toneladas. Se cambia cada 15 000 km en los camiones de 30 toneladas.

Filtro de Petróleo: Se cambia en los buses pequeños de 15 toneladas cada 6 000 km. En buses grande de 30 toneladas se cambia cada 8 000 km.

Alternador: El alternador se cambia cada 10 meses para comprobar si cumple con el mismo voltaje.

Fusibles: Se utilizan fusible de 20 – 30 amperios, se cambia cada 2 meses en los buses grandes de 30 toneladas y los buses pequeños de 15 toneladas.

Suspensión: Se cambia la suspensión anualmente para asegurar un buen funcionamiento sin perjudicar las llantas.

Llantas: Las llantas se cambian cada 4 meses.

Mangueras de Agua: Se cambia cada 10 meses.

Resortes: Se cambia cada 20 000 km en los buses de 15 toneladas y los de 30 toneladas

## Reporte de fallas

En esta fase se encuentran las guías en los cuales los camiones presentan fallas con sus respectivas descripciones y observaciones finales

EMPRESA TARPSAC			
NUMERO DE REPORTE	07	REPORTE DE FALLAS AVERÍAS	
DATOS DEL EMPLEADOR			
NOMBRE	Ochoa Miguel	D.N.I	74498537
		CARGO	Operador
DATOS DE REPORTE			
MARCA	Hyundai	PLACA	CSS-962
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		OBSERVACIONES	
Se presenta baja la llanta posterior derecha		Reparar la llanta o comprar uno nuevo	
RESPONSABLE DEL REGISTRO (SUPERVISOR)			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Jose	Asistente	25/09/21	

Figura N° 24. Reporte de Fallas

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 25 Llanta de repuesto

Fuente: Empresa Tarpsa

EMPRESA TARPSAC			
NUMERO DE REPORTE	02	REPORTE DE FALLAS AVERÍAS	
DATOS DEL EMPLEADOR			
NOMBRE	D.N.I	CARGO	
Solis Jordin	42982050	operador	
DATOS DE REPORTE			
MARCA	Huendoi	PLACA	D6P-968
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		OBSERVACIONES	
presenta fuga de agua cerca del radiador		Reparación del radiador y manguera	
RESPONSABLE DEL REGISTRO (SUPERVISOR)			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Juse	Asistente	30/09/21	Juse.

Figura N° 26. Reporte de Fallas  
Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 27. Manguera con Hueco.  
Fuente: Empresa Tarpsa

EMPRESA TARPSAC			
NUMERO DE REPORTE		03	
REPORTE DE FALLAS AVERÍAS			
DATOS DEL EMPLEADOR			
NOMBRE		D.N.I	CARGO
Tello Fredy		74003953	operador
DATOS DE REPORTE			
MARCA	Hyundai	PLACA	F40-957
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		OBSERVACIONES	
El bus no ejerce fuerza presion		Falta aceite al motor	
problemas para seguir su trabajo		y necesita cambio	
RESPONSABLE DEL REGISTRO (SUPERVISOR)			
NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
Agreda Jose	Asistente	13/10/21	<i>[Firma]</i>

Figura N° 28. Reporte de Fallas  
Fuente: Elaboración Propia

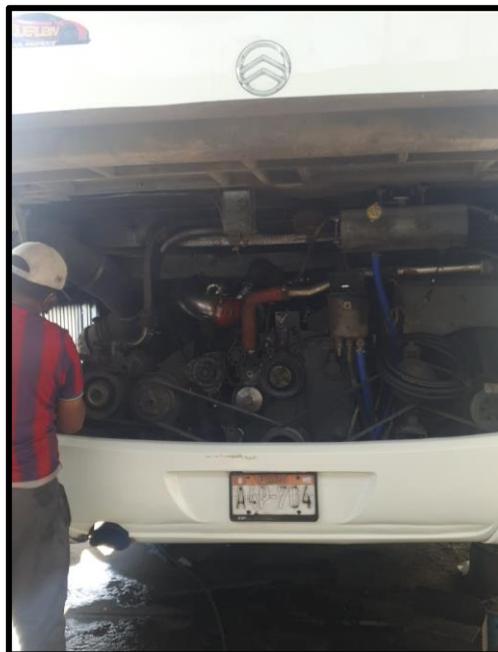


Figura N° 29. Cambio de aceite motor.  
Fuente: Empresa Tarpsa

## Post Test

Tabla 15: Promedio de Productividad

	<b>EFICIENCIA</b>	<b>EFICACIA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>
SEMANA 1	70.83%	97.22%	0.6887
SEMANA 2	91.67%	95.83%	0.8785
SEMANA 3	70.83%	94.44%	0.6690
SEMANA 4	66.67%	97.22%	0.6481
SEMANA 5	85.42%	97.22%	0.8304
SEMANA 6	81.25%	95.83%	0.7786
SEMANA 7	87.50%	95.83%	0.8385
SEMANA 8	75.00%	97.22%	0.7292
SEMANA 9	72.92%	97.22%	0.7089
SEMANA 10	70.83%	98.61%	0.6985
SEMANA 11	68.75%	97.22%	0.6684
SEMANA 12	70.83%	98.61%	0.6985
PROMEDIO			0.7363

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°15 visualizamos los número de semanas se ve el versus de la eficiencia y eficacia para ver la evolución y así hallar con los datos recolectados el promedio general de la productividad.

Tabla 16: Promedio de Eficiencia

<b>SEMANAS</b>	<b>HORA REAL</b>	<b>HORA DISPONIB</b>	<b>EFICIENCIA</b>
SEMANA 1	34	48	0.7083
SEMANA 2	44	48	0.9167
SEMANA 3	34	48	0.7083
SEMANA 4	32	48	0.6667
SEMANA 5	41	48	0.8542
SEMANA 6	39	48	0.8125
SEMANA 7	42	48	0.8750
SEMANA 8	36	48	0.7500
SEMANA 9	35	48	0.7292
SEMANA 10	34	48	0.7083
SEMANA 11	33	48	0.6875
SEMANA 12	34	48	0.7083
<b>PROMEDIO</b>			<b>0.7604</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 16 se visualiza el número de semanas se ve el versus de la horas reales y las horas disponibles para ver la evolución y así hallar con los datos recolectados el promedio general de la eficiencia.

Tabla 17: Promedio de Eficacia

<b>SEMANAS</b>	<b>FLOTA OPERATIVA</b>	<b>FLOTA TOTAL</b>	<b>EFICACIA</b>
SEMANA 1	70	72	0.9722
SEMANA 2	69	72	0.9583
SEMANA 3	68	72	0.9444
SEMANA 4	70	72	0.9722
SEMANA 5	70	72	0.9722
SEMANA 6	69	72	0.9583
SEMANA 7	69	72	0.9583
SEMANA 8	70	72	0.9722
SEMANA 9	70	72	0.9722
SEMANA 10	71	72	0.9861
SEMANA 11	70	72	0.9722
SEMANA 12	71	72	0.9861
<b>PROMEDIO</b>			<b>0.9688</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 17 se visualiza el número de semanas se ve el versus de la flota vehicular y la flota total para ver la evolución y así hallar con los datos recolectados el promedio general de la eficacia.

Tabla: Flujo de Caja

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingreso		S/ 80,000.00	S/ 90,000.00	S/ 100,000.00	S/ 80,000.00	S/ 82,000.00	S/ 85,000.00	S/ 90,000.00	S/ 100,000.00	S/ 110,000.00	S/ 120,000.00	S/ 120,000.00	S/ 125,000.00
Ahorro en Ac.		S/ 64,955.65											
<b>Ingreso Mensual</b>		S/ 144,955.65	S/ 154,955.65	S/ 164,955.65	S/ 144,955.65	S/ 146,955.65	S/ 149,955.65	S/ 154,955.65	S/ 164,955.65	S/ 174,955.65	S/ 184,955.65	S/ 184,955.65	S/ 189,955.65
<b>Sostenerimiento</b>		S/ 14,220.00											
<b>Planilla</b>		S/ 109,060.00											
<b>Otros</b>		S/ 16,000.00											
<b>Gasto Mensual</b>		S/ 139,280.00											
<b>F.N.Económico</b>	-S/ 27,841.25	S/ 5,675.65	S/ 15,675.65	S/ 25,675.65	S/ 5,675.65	S/ 7,675.65	S/ 10,675.65	S/ 15,675.65	S/ 25,675.65	S/ 35,675.65	S/ 45,675.65	S/ 45,675.65	S/ 50,675.65
<b>Inversión</b>	S/ 27,841.25												
<b>Tasa Mensual</b>	12%					S/ 120,380.46		S/ 4.32					
<b>VAN</b>	S/ 92,539.21		S/ 120,380.46			-S/ 27,841.25							
<b>TIR</b>	47%		S/ 27,841.25										
<b>B/C</b>	4.32												

Fuente: Elaboración Propia

El flujo de caja fue proporcionado por la empresa Tarpsa donde señala que el costo de oportunidad es 12% mensual, con un cálculo de TIR 47%, determinando que la ratio del beneficio costo es de s/. 4.32. Tomando en consideración que la inversión es de s/. 2784125

Tabla 19: Flujo Efectivo Acumulado

Mes	Flujo Efectivo Neto	Flujo Efectivo Acomulado
0	S/ 27,841.25	
1	S/ 64,955.65	S/ 64,955.65
2	S/ 64,955.65	S/ 129,911.30
3	S/ 64,955.65	S/ 194,866.95
4	S/ 64,955.65	S/ 259,822.60
5	S/ 64,955.65	S/ 324,778.25
6	S/ 64,955.65	S/ 389,733.90
7	S/ 64,955.65	S/ 454,689.55
8	S/ 64,955.65	S/ 519,645.20
9	S/ 64,955.65	S/ 584,600.85
10	S/ 64,955.65	S/ 649,556.50
11	S/ 64,955.65	S/ 714,512.15
12	S/ 64,955.65	S/ 779,467.80
13	S/ 64,955.65	S/ 844,423.45
14	S/ 64,955.65	S/ 909,379.10
15	S/ 64,955.65	S/ 974,334.75
16	S/ 64,955.65	S/ 1,039,290.40
17	S/ 64,955.65	S/ 1,104,246.05
18	S/ 64,955.65	S/ 1,169,201.70
19	S/ 64,955.65	S/ 1,234,157.35
20	S/ 64,955.65	S/ 1,299,113.00
21	S/ 64,955.65	S/ 1,364,068.65

La inversión se recupera en el mes 13



Fuente: Elaboración Propia

El flujo de efectivo acumulado a través de la inversión realizada se puede visualizar que la semana 13 se llega a recuperar la capital invertida.

### **3.6 Método de análisis de datos**

#### **Análisis descriptivo**

Tenemos que Paella y Martins, percibe que la información recopilada en gráficos y tablas, teniendo como finalidad ser entendible y claro. Incluyendo todas las funciones relacionadas con los datos y se utilizó para reducir o detallarlas (2012, p.45).

En la presente investigación ejecutando software estadístico SPSS versión 25, se procesó los datos de la variable dependiente las fases pre y post prueba para luego analizar los resultados obtenidos que son las medidas de tendencia central: media, mediana y las medidas de dispersión: varianza y desviación estándar. Así mismo las tablas de frecuencias

Se empleó un Software Excel para realizar equiparación en gráficos y tablas de ambas variables tanto para el pre y post prueba.

#### **Análisis inferencial**

Hernández, et al., destacaron que las metodologías utilizadas para deducir con respecto a la población demostrando que los datos recopilados a partir de una muestra, probando las hipótesis y estimando parámetros (2014, p.14)

El procesamiento fue también con el software SPSS versión 22, realizando una interpretación de los valores obtenidos en la prueba de normalidad según el número de datos de la muestra y determinar el estadígrafo que nos permita procesar el análisis inferencial con la finalidad de validar la hipótesis nula o la hipótesis alterna o hipótesis del investigador. Fue importante precisar que esta prueba se realizó con un grado de confiabilidad en 95% y de importancia bilateral con 0,05, siendo el factor determinante para la validación respectiva.

### **3.7. Aspecto Éticos**

Tenemos Ezis y Mukhlash, mencionaron que evaluar las contemplaciones éticas y metodológicas y las disputas más importantes en la investigación cuando se unen esta problemática relacionando a las identidades en diversos tipos (2019, p.75).

Tenemos que la investigación se realizó conforme las investigaciones a través de los parámetros establecidos en la Resolución N°042-2020-VI de ética en el

informe del proyecto Universidad César Vallejo, donde se menciona la elaboración de la investigaciones en la universidad César Vallejo a través de un contexto que la máxima calidad de rigor científico se aplicara, responsabilidad y honestidad, teniendo una mejor precisión del conocimiento científico, resguardar los derechos y bienestar de los investigadores y la propiedad intelectual. Los datos presentados en el proyecto de investigación fueron recopilados con un permiso de la empresa TARPSA S.A.C. como se puede visualizar (Anexo 12). Asimismo, el artículo 15 del código de ética de investigación, el cual habla de la política anti plagio refiere que el plagio es el delito basado en hacer pasar un trabajo ajeno como propio, motivo por el cual el presente trabajo cuenta con un reporte del software turnitin, el cual muestra el porcentaje de similitud de la investigación frente a otros trabajos ya realizados. Finalmente cabe señalar que esta investigación respeta los derechos del autor poniendo las fuentes bibliográficas de donde se extrajo la información, estos fueron citados según la norma ISO 690 y 9002-2.

### Costos de Implementación

Tabla 20: Implementación y Administración del SGSST

IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SGSST	
DETALLE	COSTO S/.
GASTOS ADMINISTRATIVOS	4676.25
EPPS	6020
SEÑALIZACIONES EN LA PLANTA	4000
CAPACITACIONES ESPECÍFICAS	4055
AUDITORIAS	3000
EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES	6090
TOTAL	27841.25

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Sueldos Unitarios – Sueldos Total

Ítem	Cargo	M	T	N	Sueldo Unitario	Sueldo total
1	Gerente	1			S/ 2,500.00	S/ 2,000.00
2	Asist. Gerencia	1			S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
3	Administrador	1			S/ 1,600.00	S/ 1,600.00
4	Asist. Administrativo	1			S/ 930.00	S/ 930.00
5	Contador	1			S/ 1,600.00	S/ 1,600.00
6	Asiste. Contable	1			S/ 1,400.00	S/ 930.00
7	Conductores Grupo 1	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
8	Conductores Grupo 2	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
9	Conductores Grupo 3	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
10	Conductores Grupo 4	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
11	Conductores Grupo 5	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
12	Conductores Grupo 6	4	4	4	S/ 1,400.00	S/ 16,800.00
Total de unidades de servicio		72			S/ 17,630.00	S/ 109,060.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Detalle de Gastos

Ítem	Detalle del gasto	S/.
1	Transporte	S/ 3,000.00
2	Chalecos	S/ 3,000.00
4	Señalización	S/ 10,000.00
		S/ 16,000.00

Ítem	Detalle del gasto	S/.
1	Utiles de escritorio	S/ 2,000.00
2	SCTR	S/ 1,200.00
3	EPP	S/ 6,020.00
4	otros	S/ 5,000.00
		S/ 14,220.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Porcentaje de Reducción Pre Test- Post Test

% de Reducción			
Pre test	Post Test	Ahorrado	Reducción
S/ 379,771.50	S/ 197,895.67	S/ 181,875.83	48%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Reducción de Gastos por Fechas

12 semanas	1 semana	1 días	1 mes
S/ 181,875.83	S/ 15,156.32	S/ 2,165.19	S/ 64,955.65

Fuente: Elaboración Propia

#### IV. Resultados

##### Análisis descriptivo

##### Análisis descriptivo de la variable dependiente: Productividad

El actual informe ejecuto el análisis descriptivo de los obtenidos resultados, comparando los datos de la prueba pre-test y el post-test luego de la innovación de la propuesta de mejora.

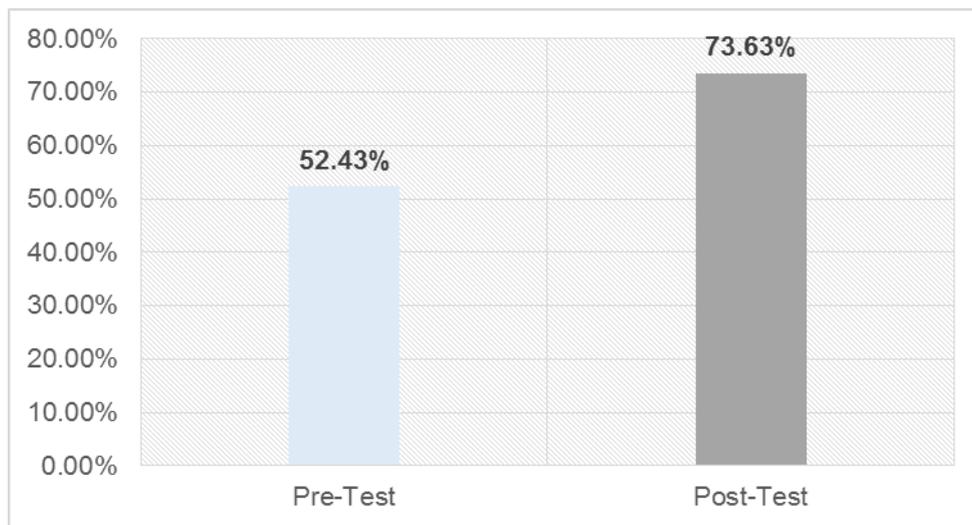


Figura 1. Productividad antes y después de la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 1. Resumen de procesamiento de datos

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad (Pre-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Productividad (Post-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: IBM SPSS

En la figura 1, teniendo la ejecución de la propuesta de mejora mantenimiento preventivo en la flota vehicular de la empresa Tarpsa, logró aumentar la productividad a través de 52.43% a 73.63%. Hubo un aumento del 40.43%.

**Tabla 2.** Resultados estadísticos de la productividad Pre-test y Post-test

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Productividad (Pre-Test)	Media	.524292	.041056 1	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.433928	
		Límite superior	.614655	
	Media recortada al 5%	.524980		
	Mediana	.521450		
	Varianza	.020		
	Desv. típ.	.1422224		
	Mínimo	.2995		
	Máximo	.7367		
	Rango	.4372		
	Amplitud intercuartil	.2704		
	Asimetría	.019	.637	
	Curtosis	-1,172	1,232	
Productividad (Post-Test)	Media	.736275	.022045 6	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.687753	
		Límite superior	.784797	
	Media recortada al 5%	.733272		
	Mediana	.703700		
	Varianza	.006		
	Desv. típ.	.0763683		
	Mínimo	.6481		
	Máximo	.8785		
	Rango	.2304		
	Amplitud intercuartil	.1435		
	Asimetría	.812	.637	
	Curtosis	-.735	1,232	

Fuente: IBM SPSS

La tabla 2, muestra que se produjo un incremento en la media de la productividad antes y después de 52.43% a 73.63%, lo cual significa que hubo una evidente variación positiva respecto a dichas medias. Por lo tanto se logró incrementar la productividad en 40.43%. Por otro lado, el intervalo de confianza en el límite superior tanto para el pre-test como para el post- test fueron de 61.47% a 78.48% respectivamente. Asimismo la desviación típica antes fue de 14.22% y posteriormente fue de 7.64%.

#### Análisis descriptivo de la dimensión 1: Eficiencia

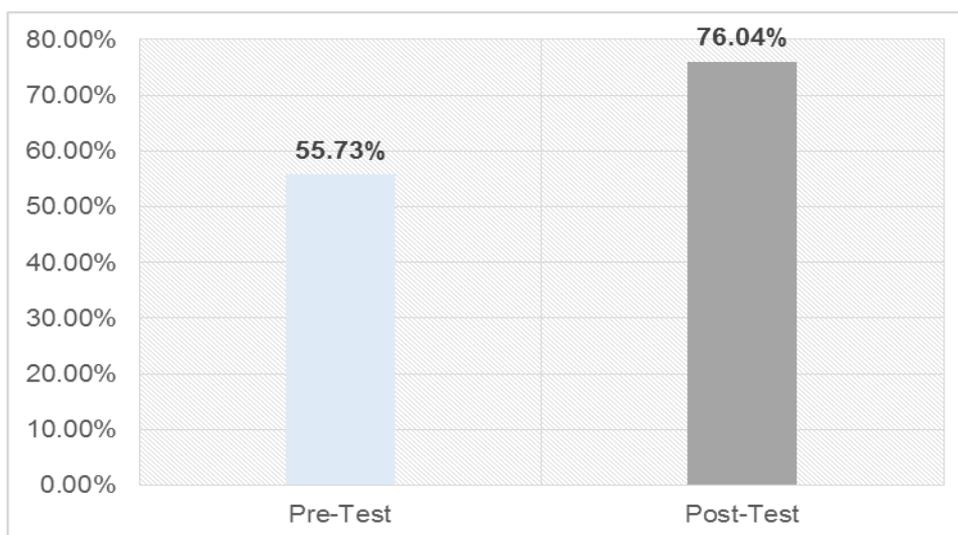


Figura 1. Eficiencia antes y después de la implementación de la propuesta de mejora

En la figura 2, teniendo la ejecución de la propuesta de mejora mantenimiento preventivo en la flota vehicular de la empresa Tarpsa, logró aumentar el promedio de la eficiencia de 55.73% a 76.04%. Por ende, hubo un aumento del 36.44%.

Tabla 3. Resumen de procesamiento de datos

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia (Pre-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Eficiencia (Post-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°3, teniendo la muestra correspondiente a la eficiencia antes y luego de la innovación de la propuesta de mejora fueron procesados en su totalidad.

**Tabla 4. Resultados estadísticos de la eficiencia Pre-test y Post-test**

Descriptivos				
		Estadístico	Error t <sub>íp.</sub>	
Eficiencia (Pre-Test)	Media	.557300	.045234 1	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.457740	
		Límite superior	.656860	
	Media recortada al 5%	.557878		
	Mediana	.552100		
	Varianza	.025		
	Desv. t <sub>íp.</sub>	.1566956		
	Mínimo	.3125		
	Máximo	.7917		
	Rango	.4792		
	Amplitud intercuartil	.2969		
	Asimetría	.054	.637	
	Curtosis	-1,194	1,232	
Eficiencia (Post-Test)	Media	.760417	.023853 9	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.707915	
		Límite superior	.812919	
	Media recortada al 5%	.756941		
	Mediana	.718750		
	Varianza	.007		
	Desv. t <sub>íp.</sub>	.0826323		
	Mínimo	.6667		
	Máximo	.9167		
	Rango	.2500		
	Amplitud intercuartil	.1355		
	Asimetría	.866	.637	
	Curtosis	-,689	1,232	

Fuente: IBM SPSS

La tabla N°4, encontramos un aumento en la media de la eficiencia antes y luego de 55.73% a 76.04%, luego de indicar que se encontró una variación positiva evidentes respecto a dichas medias. Por lo tanto la eficiencia mejoró en un 36.44%. En lo que respecta al intervalo de confianza para el pre-test y post- test

es 65.69% a 81.29% respectivamente. Entonces proyectamos una desviación típica antes fue de 15.67% y posteriormente fue de 8.26%.

Análisis descriptivo de la dimensión 2: Eficacia

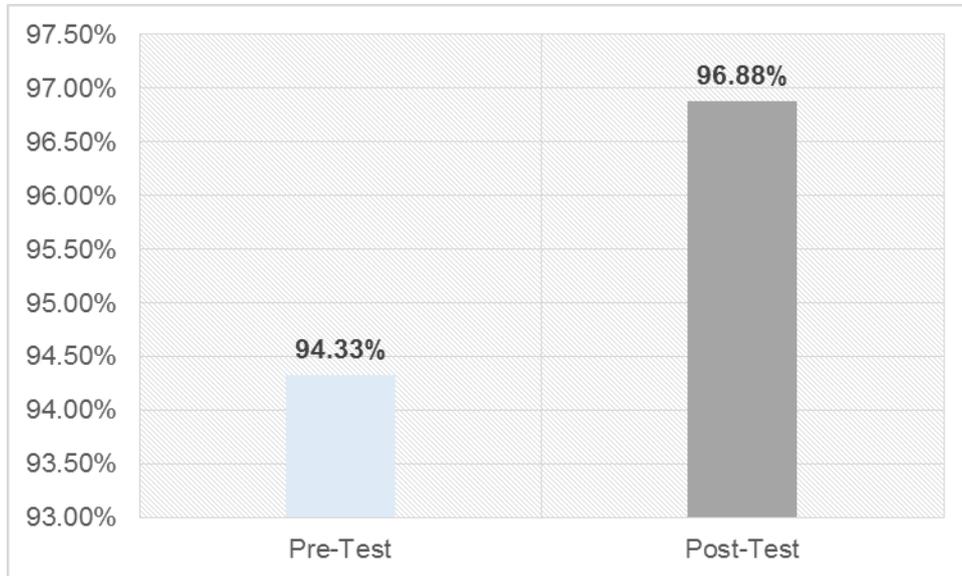


Figura 2. Eficacia antes y después de la implementación de la propuesta de mejora

En la figura 3, teniendo la ejecución de la propuesta de mejora mantenimiento preventivo en la flota vehicular de la empresa Tarpsa, logró aumentar el promedio de la eficacia de 94.33% a 96.88%. Por ende, hubo un aumento del 2.70%.

Tabla 5. Resumen del procesamiento de casos

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia (Pre-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Eficacia (Post-Test)	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°5, teniendo los datos en la muestra correspondientes a la eficacia antes y luego de la innovación de la propuesta de mejora fueron procesados en su totalidad.

**Tabla 6.** Resultados estadísticos de la eficacia Pre-test y Post-test

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Eficacia (Pre-Test)	Media	.943275	.0031697	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.936299	
		Límite superior	.950251	
	Media recortada al 5%	.943144		
	Mediana	.944400		
	Varianza	.000		
	Desv. típ.	.0109802		
	Mínimo	.9306		
	Máximo	.9583		
	Rango	.0277		
	Amplitud intercuartil	.0242		
	Asimetría	.168	.637	
	Curtosis	-1,257	1,232	
Eficacia (Post-Test)	Media	.968725	.0034750	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.961077	
		Límite superior	.976373	
	Media recortada al 5%	.969111		
	Mediana	.972200		
	Varianza	.000		
	Desv. típ.	.0120378		
	Mínimo	.9444		
	Máximo	.9861		
	Rango	.0417		
	Amplitud intercuartil	.0139		
	Asimetría	-.441	.637	
	Curtosis	.234	1,232	

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°6, apreciamos tanto en la media de la eficacia en el antes y luego de 94.33% a 96.88% nos denota que tenemos una variación evidente verdadera variación respecto a dichas medidas. Tenemos que el intervalo de confianza en el pre-test como post-test es de 95.03% a 97.64% individualmente. La desviación típica antes es 1.10% y más adelante es 1.20%.

### Análisis inferencial

Se procedió en esta fase a contrastar las hipótesis, por lo que en primer lugar fue prudente realizar la prueba de normalidad.

### Prueba de normalidad

La prueba de normalidad tuvo el objetivo de determinar si la muestra presenta o no una distribución normal, para ello se tuvo en cuenta el siguiente criterio:

*n > 30: Kolmogorov Smirnov*

*n ≤ 30: Shapiro Wilk*

### Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

La confirmación de la hipótesis general, se ejecutó tomando los datos de la productividad antes y luego de la propuesta de implementación de mejora que presentan comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo como cantidad de 12 datos usados, por lo que al ser la muestra menor a 30, por lo que se empleó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

La regla de decisión a seguir fue la siguiente:

*pv ≤ 0.05: Los datos no provienen de una distribución normal*

*pv > 0.05: Los datos provienen de una distribución normal*

<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Estadígrafo</i>
Paramétrico	Paramétrico	T-student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Figura 3. Criterio de elección de estadígrafo de análisis de hipótesis

**Tabla 7.** Prueba de normalidad de la productividad pre-test y post-test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad (Pre-Test)	,959	12	,773
Productividad (Post-Test)	,883	12	,095

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°7, observamos que el valor de la importancia de la eficiencia en el pre-test igualmente en el post-test es mayor a 0.05, es decir, los datos que proyectan es una distribución normal y un comportamiento paramétrico. Teniendo como respuesta la productividad ha incrementado después de la innovación de la propuesta de mejora procediendo a tener un análisis utilizando el estadígrafo T-student.

Constatación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo no mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

H<sub>a</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa < \mu Pd$$

**Tabla 8.** Productividad pre-test y post-test con estadígrafo T-Student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad (Pre-Test)	.524292	12	.1422224	.0410561
	Productividad (Post-Test)	.736275	12	.0763683	.0220456

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°8, apreciamos tanto en la media la productividad en el post-test 73.63% es mayor que la media de productividad de pre-test 52.43%, tenemos que no se cumplió H<sub>0</sub>:  $\mu Ea \geq \mu Ed$ , aceptando la hipótesis alterna de la investigación y

negando la hipótesis nula, es decir, se pudo afirmar que la innovación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Comprobando sobre el análisis observado fue correcto, se realizó un procedimiento sobre la contrastación mediante el p valor o significancia de resultados de la aplicación del estadígrafo T-student a la eficacia pre-test y post-test.

*$pv \leq 0.05$ : Se rechaza la hipótesis nula*

*$pv > 0.05$ : Se acepta la hipótesis nula*

**Tabla 9.** Estadísticos de contraste con T-student

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
			n	
Par 1	Productividad (Pre-Test) y Productividad (Post-Test)	12	,729	,007

Fuente: IBM SPSS

La tabla N°9, Tenemos que la prueba realizada muestra un valor de la significancia en el estadígrafo T-student, que es  $p=0.007 < 0.05$ , siguiendo a la regla de decisión se procedió a negar la hipótesis nula y se aceptar a la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Análisis de la hipótesis específica: Eficiencia

Ha: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

La confirmación de la hipótesis específica, se ejecutó tomando los datos de la eficiencia antes y luego de la propuesta de implementación de mejora que presentan comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo como cantidad de 12 datos usados, por lo que al ser la muestra menor a 30, por lo que se empleó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

La regla de decisión a seguir fue la siguiente:

$p_v \leq 0.05$ : Los datos no provienen de una distribución normal

$p_v > 0.05$ : Los datos provienen de una distribución normal

Figura 4. Criterio de elección de estadígrafo de análisis de hipótesis

<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Estadígrafo</i>
Paramétrico	Paramétrico	T-student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Tabla 10. Prueba de normalidad de la eficiencia pre-test y post-test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia (Pre-Test)	,957	12	,739
Eficiencia (Post-Test)	,862	12	,062

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°10, observamos que el valor de la importancia de la eficiencia en el pre-test igualmente en el post-test es mayor a 0.05, es decir, los datos de la proyectan una distribución normal y un comportamiento paramétrico. Teniendo como respuesta la eficiencia ha incrementado después de la innovación de la propuesta de mejora procediendo a tener un análisis utilizando el estadígrafo T-student.

Constatación de la hipótesis específica: Eficiencia

H<sub>0</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo no mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

H<sub>a</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu E a \geq \mu E d$$

$$H_a: \mu E a < \mu E d$$

**Tabla 11.** Eficiencia pre-test y post-test con estadígrafo T-student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par	Eficiencia (Pre-Test)	.557300	12	.1666956	.0452341
1	Eficiencia (Post-Test)	.760417	12	.0826323	.0238539

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°11, apreciamos tanto en la media de la eficiencia en el post-test 76.04% es mayor que la media de eficacia de pre-test 55.73%, tenemos que no se cumplió  $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$ , aceptando la hipótesis alterna de la investigación y negando la hipótesis nula, es decir, se pudo afirmar que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Comprobando sobre el análisis observado fue correcto, se realizó un procedimiento sobre la contrastación mediante el  $p$  valor o significancia de resultados de la aplicación del estadígrafo T-student a la eficiencia pre-test y post-test.

*$p_v \leq 0.05$ : Se rechaza la hipótesis nula*

*$p_v > 0.05$ : Se acepta la hipótesis nula*

**Tabla 12.** Estadísticos de contraste con T-student

Correlaciones de muestras relacionadas				
T-Student		N	Correlació n	Sig.
Par	Eficiencia (Pre-Test) y Eficiencia (Post-Test)	12	.785	.002
1				

Fuente: IBM SPSS

La tabla N°12, Tenemos que la prueba realizada muestra un valor de la significancia en el estadígrafo T-student, que es  $p=0.02 < 0.05$ , siguiendo a la regla de decisión se procedió a negar la hipótesis nula y se aceptó que la

implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Análisis de la hipótesis específica: Eficacia

H<sub>a</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

La confirmación de la hipótesis específica, se ejecutó tomando los datos de la eficiencia antes y luego de la propuesta de implementación de mejora que presentan comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo como cantidad de 12 datos usados, por lo que al ser la muestra menor a 30, por lo que se empleó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

La regla de decisión a seguir será la siguiente:

*$p_v \leq 0.05$ : Los datos no provienen de una distribución normal*  
 *$p_v > 0.05$ : Los datos provienen de una distribución normal*

Figura 5. Criterio de elección de estadígrafo de análisis de hipótesis

<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Estadígrafo</i>
Paramétrico	Paramétrico	T-student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

**Tabla 13.** Prueba de normalidad de la eficacia pre-test y post-test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia (Pre-Test)	,824	12	,078
Eficacia (Post-Test)	,884	12	,099

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°13, observamos que el valor de la importancia de la eficacia en el pre-test es mayor a 0.05, es decir, los datos de la muestra tienen una distribución normal y un comportamiento paramétrico. Como sentido, para determinar si la eficacia ha incrementado se procedió a efectuar el análisis utilizando el estadígrafo T-student.

Contrastación de la hipótesis específica: Eficacia

H<sub>0</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo no mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

H<sub>a</sub>: La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu Ea \geq \mu Ed$$

$$H_a: \mu Ea < \mu Ed$$

**Tabla 14.** Eficacia pre-test y post-test con estadígrafo T-student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par	Eficacia (Pre-Test)	.943275	12	.0109802	.0031697
1	Eficacia (Post-Test)	.968725	12	.0120378	.0034750

Fuente: IBM SPSS

En la tabla N°14, apreciamos tanto en la media de la eficacia en el post-test 96.88% es mayor que la media de eficacia de pre-test 94.33%, tenemos que no se cumplió H<sub>0</sub>:  $\mu Ea \geq \mu Ed$ , aceptando la hipótesis alterna de la investigación y negando la hipótesis nula, es decir, se pudo afirmar que la implementación del

mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Comprobando sobre el análisis observado fue correcto, se realizó un procedimiento sobre la contrastación mediante el p valor o significancia de resultados de la aplicación del estadígrafo T-student a la eficacia pre-test y post-test.

*$p_v \leq 0.05$ : Se rechaza la hipótesis nula*

*$p_v > 0.05$ : Se acepta la hipótesis nula*

**Tabla 15.** Estadístico de contraste con T-student

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia (Pre-Test) y Eficacia (Post-Test)	12	,629	,028

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°15, Tenemos que la prueba realizada muestra un valor de la significancia en el estadígrafo T-student, que es  $p=0.028 < 0.05$ , siguiendo a la regla de decisión se procedió a negar la hipótesis nula y se aceptó que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

## **V. Discusión**

En la investigación titulado Implementación del Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Productividad en la Flota Vehicular de la Empresa Tarpsa, Campoy 2021. Los resultados que se logró recaudar a través de los formatos de observación se procederán a comparar con los resultados obtenidos de los autores que se encuentran en este desarrollo de proyecto de investigación en los antecedentes, con la finalidad de poder determinar el mantenimiento preventivo para la mejora de la productividad en el cual se implementó en la empresa Tarpsa.

En la dimensiones del plan mantenimiento preventivo, teniendo como indicador el mantenimiento basado en tiempo, el mantenimiento basado en condiciones, eficiencia y eficacia se determinó que la empresa Tarpsa. Cumple con un incremento en la productividad teniendo en el pre-test 52.43% y en el post-test un 73.63%, lo que deja como resultado una mejora porcentual del 40.43%. de las actividades del mantenimiento preventivo.

Implementar un plan de mantenimiento mejora la productividad de la empresa Transportes, Perú S.A, Puente Piedra, 2017. Sobre la hipótesis general que la implementación del mantenimiento preventivo ha mejorado la productividad del Transportes Perú en un 18%. Se concluye que la implementación del plan de mantenimiento preventivo mejoró la eficacia, un promedio de los meses de junio y julio enfocándonos en la disponibilidad del servicio en un 90%, aumentando en los meses de septiembre y octubre un promedio de 97%. Lográndose aumentar en un 8% la eficacia de la empresa.

## **VI. Conclusiones**

Con todo lo anterior mencionado se puede concluir que:

### **Primera:**

Teniendo el objetivo general de la investigación: Decidir que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Se concluye que la productividad de la flota vehicular a través del mantenimiento preventivo mejoro, teniendo en el pre-test 52.43% y en el post-test un 73.63%, lo que deja como resultado una mejora porcentual del 40.43%.

### **Segunda:**

Teniendo el objetivo específico 1 de la investigación: Decidir que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Se concluye que mejoro la eficiencia de la flota vehicular a través del mantenimiento preventivo, teniendo el 55.73% en el pre-test a 76.04% en el post test, por ende, hubo un aumento del 36.44%.

### **Tercera:**

Teniendo el objetivo específico 2 de la investigación: decidir qué la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021. Se deduce que se mejoró la eficacia de la flota vehicular a través del mantenimiento preventivo, teniendo en el pre-test un 94.33% y un 96.88 % en el post-test, lo que deja como resultado una mejora porcentual del 2.70%.

## **VII. Recomendaciones**

Después de la culminación del presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

Primera:

Se recomienda a la empresa Tarpsa, innovar una clasificación y orden de las herramientas de mantenimiento, debido que al finalizar su uso son puesto en un lugar en un caja pero sin tener previamente un orden.

Segunda:

Se recomienda a la empresa Tarpsa, es muy importante tener una comunicación muy fluida con el supervisor encargado de la área de mantenimiento para poder así mantener un mejor desarrollo de la inspecciones.

Tercera:

Se recomienda a la empresa Tarpsa, mantener cada dos semanas realizar capacitaciones con el fin de motivar el conocimiento.

## Referencias

### Tesis

1. Castillo, O. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total en el área de Montaje y Conexiones para la mejora de la Productividad en la empresa Menautt Electric S.A.C. – Los Olivos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial. 2016, 103 pp.
2. GARCIA, Cesar. Modelo de gestión de mantenimiento para incrementar la calidad en el servicio en el departamento de alta tensión de STC metro de la ciudad de México. Tesis (Maestría en ingeniería industrial). México: Instituto Politécnico Nacional, 2015. 157 pp.
3. Gómez, E. Aplicación de mantenimiento autónomo para mejorar la productividad en el área de empaque de una empresa manufacturera, Ate, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de 48 Ingeniería Industrial. 2016, 134 pp
4. MEDINA, MONTALVO y VÁSQUEZ (2017). Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en lean Six Sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera Nuevo Perú.S.A.C. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.
5. Orcon, Miguel. Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de grupos electrógenos de la empresa RD Rental SAC, Ate, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial. 2016A, 92 pp
6. Roncal, Jhoseph. (2017) Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de las unidades de transporte de TRANSVIAL LIMA S.A.C. 2017 Tesis (ingeniero industrial). Lima Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial. 2017.

7. YUNI, José y URBANO, Claudio. Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. Argentina: Editorial Brujas. 2006. PP 116. ISBN: 987-591-020-1
8. Zurita Vargas, Juan. Diseño e implementación de un programa de mantenimiento a la flota Internacional 92001 asignados al área de logística en la planta de producción El Inca de la empresa Arca Continental S.A. Tesis (Ingeniería en mecánica-Industrial). Quito Ecuador: Facultad de Ingeniería. Universidad Internacional del Ecuador. 2016, p141.
9. Tenicota, Alex. Sistema de gestión para mantenimiento preventivo en equipos críticos que intervienen el personal propio del hospital provincial general docente Riobamba. Tesis (ingeniería Industrial). Riobamba Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. 2015, 229 pp.

#### Artículos

10. ACEVEDO, CACHAY y LINARES (2017). Enfoque de productividad y mejora en el ingeniero industrial de San Marcos. Estudio exploratorio para competitividad de categoría mundial. 20(1): 95-104
11. ALVAREZ, GARCIA y RAMIREZ. 2012. Productividad y desarrollo. México : Itson, 22012.
12. ASAMBA. 2018. Running head: Biomedical Equipment Technology. Kenyatta University. pp. 2-10. 2018.
13. Autocosmo, (2014) "Top 10: Las ciudades donde es más caro tener auto"
14. BAHREINI, DOSHMANGIR y IMANI. 2019. Factors affecting medical equipment maintenance management. 2019.
15. BALESTRA, SALEH y. 2017. comprehensive Framework for preventive Maintenance Priority of Medical Equipment. Egipto : The Cairo University, 2017.
16. CUATRECASAS y TORRELL. 2010. TPM en un entorno Lean Management. México : Profit editorial, 2010.
17. DUFFA, RAOUF y DIXON. 2009. Sistemas de mantenimiento. México : LIMUSA, 2009.

18. FONTALVO, DE LA HOZ y MORELOS (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*. 15(2): 47-60
19. GARCÍA, Santiago. 2012. *Ingeniería de mantenimiento*. s.l. : Renovetec , 2012.
20. GUTIERREZ, Humberto. 2014. *Calidad total y productividad*. México : Mc Graw Hill, 2014.
21. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. *Metodología de la investigación*. 5ª. ed. México: Edamsa Impresiones, S.A. de CV, 2014. 95 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0
22. MILANO. 2016. *Organización del mantenimiento*. 2016
23. MUKHLASH, A. y EZIS, S., 2019. Analyzing ethical considerations and research methods in children research. *Journal of Education and Learning* (En línea) Vol. 13, No. 2, May 2019, pp. 184~193 ISSN: 2089-9823 DOI: 10.11591/edulearn.v13i2.6516.

#### Libros virtuales

24. <http://noticias.espanol.autocosmos.com/2014/11/03/top-10-las-ciudades-donde-es-mas-carro-tener-auto>
25. LADANZA, y otros. 2019. Evidence-based medical equipment management: a convenient implementation. 2019. Vol. 57.
26. LOAYZA (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. 31(2016): 9-28.
27. MADENOU. 2019. Medical devices in Sub-Saharan Africa: optimal assistance via a computerized maintenance management system (CMMS) in Benin. *Health and Technology*. 2019. Vol. (2019) .
28. MORA, Luis. 2013. *Mantenimiento, planeación, ejecución y control*. 1ra. México : Alfa y Omega, 2013. pág. 558.
29. 184~193 ISSN: 2089-9823 DOI: 10.11591/edulearn.v13i2.6516.
30. NAHDATUL, MOHAMAD, ANIS y ABDUL. 2015. *Perception of maintenancen Manegment Strategy on Healthcare Facilities*. Malaysia : University Malaya, 2015.

31. OROZCO, y otros. 2015. Gestión del mantenimiento de equipos biomédicos. 2015.
32. PALELLA, S. y MARTINS, F., 2012. Metodología de la Investigación Cuantitativa. Tercera Ed. Venezuela: FEDUPEL. ISBN 9802734454.
33. RASTEGARI y SALONEN. 2015. Strategic maintenance management: formulating maintenance strategy. s.l.: International Journal of COMANDEM, 2015.
34. TORRELL, CUATRECASAS y. 2010. TPM en un entorno Lean Management. España : Profit editorial, 2010.
35. Salguero, M. F. (2010). Design and implementation of a strategic maintenance system applying the rcm and fmea philosophies to the machines and tools of the WEATHERFORD SOUTH AMERICA INC, Base1, Francisco De Orellana.  
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/2418>
36. Sierra, G.A. (2004). Preventive maintenance program for the company Metalmecánica Industrias AMV SA. Thesis to opt for the title of Mechanical Engineer, Universidad Industrial de Santander.  
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>
37. Carola G.S. (2011). Definition of TPM. In Total Productive Maintenance a global vision (3). Madrid: Lulu. .Recovered on 05-18-17 from <https://books.google.com.pe/books?id=IPtzAgAAQBAJ&printsec=frontc>
38. Viveros, P.(2013). Proposal for a maintenance management model and its main support tools. I will engineer. Chilean Engineering Journal, 21 (1),125-138. Retrieved 06-25-17 from <https://dx.doi.org/10.4067/S0718>
39. Valeo, C. (2007). Network File N ° 4.07. Air Circuit Operation Conditioned. Andalusia Business Area, Madrid Spain, from: <http://es.scribd.com/doc/1008574/funcionamiento-del-circuito-de-aire-conditioning>

40. Espinosa, F.(2012). A procedure to assess risk of innovation in industrial maintenance management / A procedure for assessing the risks of innovation in the management of industrial maintenance. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería*, 20 (2), 242-254. Retrieved on March 20, 2017, from: <https://search.proquest.com/docview/1266029881?accountid=43847>

## Anexos

### Anexo 1: Matriz de coherencia

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>P. GENERAL</b>	<b>O. GENERAL</b>	<b>H. GENERAL</b>
¿De qué manera la implementación del Mantenimiento Preventivo mejorará la productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?	Determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021	La implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021
<b>P. ESPECÍFICO</b>	<b>O. ESPECÍFICOS</b>	<b>H. ESPECÍFICOS</b>
¿De qué manera la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejorará la eficiencia en el área de mantenimiento de flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?	Determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021	La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021
¿De qué manera la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejorará la eficacia en el área de mantenimiento de flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021?	Determinar de qué manera la implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021	La implementación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en la flota vehicular de la empresa TARPSA, Campoy 2021.

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece, un estado en el que se pueda realizar las funciones designadas''(Duffua, Raouf y Dixon, 2009, p. 29)	Se mide el mantenimiento preventivo con sus dimensiones mantenimiento basado en tiempo y mantenimiento basado en condiciones y se usa las fichas de recolección de datos, siendo la escala: razón	Mantenimiento basado en tiempo	$TMF = \frac{TMe}{TMp} \times 100$ TMF= Tiempo de mantenimiento de flota TMe: Tiempo de mantenimiento ejecutado  TMp: Tiempo de mantenimiento programado	Razón
			Mantenimiento basado en condiciones	$TCMF = \frac{TUMe}{TUMp} \times 100$ TCMF= Tasa de cumplimiento de mantenimiento de flota TUMe: Total unidades de mantenimiento ejecutado  TUMp: Total unidades de mantenimiento programado	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA

PRODUCTIVIDAD	<p>La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados. (Gutiérrez, 2014, p. 21)</p>	<p>Se mide la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia y se usa las fichas de recolección de datos, siendo la escala : razón</p>	<p><b>Eficiencia</b></p>	$HHM = \frac{THME}{THMP} \times 100$ <p>HHM= Horas hombre de mantenimiento  THME= Total de Horas de Mante. Ejecutados  THMP= Total de Horas de Mante. programados</p>	Razón
			<p><b>Eficacia</b></p>	$MTO = \frac{TFO}{TF} \times 100$ <p>TFO= Total flota Operativa  TF= Total flota</p>	Razón

### Anexo 3: Data Variable Independiente

EMPRESA					
AREA		ALMACÉN			
MES	Nº SEMANA	DÍA	TMe	TMp	TMF
MARZO	1	01-mar	8	8	100,00%
		02-mar	0	8	0,00%
		03-mar	0	8	0,00%
		04-mar	8	8	100,00%
		05-mar	0	8	0,00%
		06-mar	8	8	100,00%
	2	08-mar	7	8	87,50%
		09-mar	8	8	100,00%
		10-mar	7	8	87,50%
		11-mar	8	8	100,00%
		12-mar	8	8	100,00%
		13-mar	0	8	0,00%
	3	15-mar	8	8	100,00%
		16-mar	6	8	75,00%
		17-mar	0	8	0,00%
		18-mar	6	8	75,00%
		19-mar	8	8	100,00%
		20-mar	0	8	0,00%
	4	22-mar	5,5	8	68,75%
		23-mar	0	8	0,00%
		24-mar	0	8	0,00%
		25-mar	6	8	75,00%
		26-mar	7	8	87,50%
		27-mar	7,5	8	93,75%
	5	29-mar	0	8	0,00%
		30-mar	6,5	8	81,25%
		31-mar	7,5	8	93,75%
		01-abr	6	8	75,00%
		02-abr	7	8	87,50%
		03-abr	8	8	100,00%
	ABRIL	6	05-abr	6,5	8
06-abr			5,5	8	68,75%
07-abr			0	8	0,00%
08-abr			7	8	87,50%
09-abr			6,5	8	81,25%
10-abr			7,5	8	93,75%
7		12-abr	8	8	100,00%
		13-abr	6,5	8	81,25%
		14-abr	0	8	0,00%
		15-abr	8	8	100,00%
		16-abr	7	8	87,50%
		17-abr	6,5	8	81,25%
8		19-abr	4	8	50,00%
		20-abr	0	8	0,00%
		21-abr	5	8	62,50%
		22-abr	0	8	0,00%
		23-abr	6	8	75,00%
		24-abr	5	8	62,50%
9	26-abr	6,5	8	81,25%	
	27-abr	3,5	8	43,75%	
	28-abr	0	8	0,00%	
	29-abr	5	8	62,50%	
	30-abr	6	8	75,00%	
	01-may	0	8	0,00%	
MAYO	10	03-may	0	8	0,00%
		04-may	6	8	75,00%
		05-may	0	8	0,00%
		06-may	4	8	50,00%
		07-may	0	8	0,00%
		08-may	5	8	62,50%
	11	10-may	6,5	8	81,25%
		11-may	0	8	0,00%
		12-may	7,5	8	93,75%
		13-may	8	8	100,00%
		14-may	0	8	0,00%
		15-may	5	8	62,50%
12	17-may	6	8	75,00%	
	18-may	0	8	0,00%	
	19-may	0	8	0,00%	
	20-may	6	8	75,00%	
	21-may	0	8	0,00%	
	22-may	6	8	75,00%	
	<b>Promedio</b>				

EMPRESA					
ÁREA	ALMACÉN				
MES	Nº SEMANA	DÍA	TUMe	TUMp	TCMF
MARZO	1	01-mar	1	6	16,67%
		02-mar	0	6	0,00%
		03-mar	0	6	0,00%
		04-mar	1	6	16,67%
		05-mar	0	6	0,00%
		06-mar	1	6	16,67%
	2	08-mar	1	6	16,67%
		09-mar	1	6	16,67%
		10-mar	1	6	16,67%
		11-mar	1	6	16,67%
		12-mar	1	6	16,67%
		13-mar	0	6	0,00%
	3	15-mar	1	6	16,67%
		16-mar	1	6	16,67%
		17-mar	0	6	0,00%
		18-mar	1	6	16,67%
		19-mar	1	6	16,67%
	4	20-mar	0	6	0,00%
		22-mar	1	6	16,67%
		23-mar	0	6	0,00%
		24-mar	0	6	0,00%
		25-mar	1	6	16,67%
		26-mar	1	6	16,67%
	5	27-mar	1	6	16,67%
		29-mar	0	6	0,00%
		30-mar	1	6	16,67%
		31-mar	1	6	16,67%
		01-abr	1	6	16,67%
		02-abr	1	6	16,67%
	6	03-abr	1	6	16,67%
		05-abr	1	6	16,67%
06-abr		1	6	16,67%	
07-abr		0	6	0,00%	
08-abr		1	6	16,67%	
09-abr		1	6	16,67%	
7	10-abr	1	6	16,67%	
	12-abr	1	6	16,67%	
	13-abr	1	6	16,67%	
	14-abr	0	6	0,00%	
	15-abr	1	6	16,67%	
	16-abr	1	6	16,67%	
	17-abr	1	6	16,67%	
	19-abr	1	6	16,67%	
	20-abr	0	6	0,00%	
8	21-abr	1	6	16,67%	
	22-abr	0	6	0,00%	
	23-abr	1	6	16,67%	
	24-abr	1	6	16,67%	
9	26-abr	1	6	16,67%	
	27-abr	1	6	16,67%	
	28-abr	0	6	0,00%	
	29-abr	1	6	16,67%	
	30-abr	1	6	16,67%	
	01-may	0	6	0,00%	
MAYO	10	03-may	0	6	0,00%
		04-may	1	6	16,67%
		06-may	0	6	0,00%
		06-may	1	6	16,67%
		07-may	0	6	0,00%
		08-may	1	6	16,67%
	11	10-may	1	6	16,67%
		11-may	0	6	0,00%
		12-may	1	6	16,67%
		13-may	1	6	16,67%
		14-may	0	6	0,00%
		15-may	1	6	16,67%
12	17-may	1	6	16,67%	
	18-may	0	6	0,00%	
	19-may	0	6	0,00%	
	20-may	1	6	16,67%	
	21-may	0	6	0,00%	
	22-may	1	6	16,67%	
<b>Promedio</b>					<b>68,06%</b>

Anexo 4: Data Variable Dependiente

EMPRESA						
ÁREA		ALMACÉN				
MES	Nº SEMANA	DÍA	Tiempo ejecutado	Tiempo programado	Eficiencia (%)	
MARZO	1	01-mar	8	48	16,67%	
		02-mar	0	48	0,00%	
		03-mar	0	48	0,00%	
		04-mar	8	48	16,67%	
		05-mar	0	48	0,00%	
	2	06-mar	8	48	16,67%	
		08-mar	7	48	14,58%	
		09-mar	8	48	16,67%	
		10-mar	7	48	14,58%	
		11-mar	8	48	16,67%	
	3	12-mar	8	48	16,67%	
		13-mar	0	48	0,00%	
		15-mar	8	48	16,67%	
		16-mar	6	48	12,50%	
		17-mar	0	48	0,00%	
	4	18-mar	6	48	12,50%	
		19-mar	8	48	16,67%	
		20-mar	0	48	0,00%	
		22-mar	5,5	48	11,46%	
		23-mar	0	48	0,00%	
	5	24-mar	0	48	0,00%	
		25-mar	6	48	12,50%	
		26-mar	7	48	14,58%	
		27-mar	7,5	48	15,63%	
		29-mar	0	48	0,00%	
	ABRIL	6	30-mar	6,5	48	13,54%
			31-mar	7,5	48	15,63%
			01-abr	6	48	12,50%
			02-abr	7	48	14,58%
			03-abr	8	48	16,67%
		7	05-abr	6,5	48	13,54%
06-abr			5,5	48	11,46%	
07-abr			0	48	0,00%	
08-abr			7	48	14,58%	
09-abr			6,5	48	13,54%	
8		10-abr	7,5	48	15,63%	
		12-abr	8	48	16,67%	
		13-abr	6,5	48	13,54%	
		14-abr	0	48	0,00%	
		15-abr	8	48	16,67%	
9		16-abr	7	48	14,58%	
		17-abr	6,5	48	13,54%	
		19-abr	4	48	8,33%	
		20-abr	0	48	0,00%	
		21-abr	5	48	10,42%	
10		22-abr	0	48	0,00%	
		23-abr	6	48	12,50%	
		24-abr	5	48	10,42%	
		26-abr	6,5	48	13,54%	
		27-abr	3,5	48	7,29%	
MAYO		11	28-abr	0	48	0,00%
			29-abr	5	48	10,42%
			30-abr	6	48	12,50%
			01-may	0	48	0,00%
			03-may	0	48	0,00%
		12	04-may	6	48	12,50%
	05-may		0	48	0,00%	
	06-may		4	48	8,33%	
	07-may		0	48	0,00%	
	08-may		5	48	10,42%	
	13	10-may	6,5	48	13,54%	
		11-may	0	48	0,00%	
		12-may	7,5	48	15,63%	
		13-may	8	48	16,67%	
		14-may	0	48	0,00%	
	14	15-may	5	48	10,42%	
		17-may	6	48	12,50%	
		18-may	0	48	0,00%	
		19-may	0	48	0,00%	
		20-may	6	48	12,50%	
	15	21-may	0	48	0,00%	
		22-may	6	48	12,50%	
		<b>Promedio</b>				<b>55,73%</b>

EMPRESA	Avellano TRANSPORTES DE PERSONAL S.A.S.					
ÁREA	ALMACÉN					
MES	Nº SEMANA	DÍA	TOTAL DE FLOTA OPERATIVA	TOTAL FLOTA	Eficiencia (%)	
MARZO	1	01-mar	69	72	95,83%	
		02-mar	72	72	100,00%	
		03-mar	72	72	100,00%	
		04-mar	69	72	95,83%	
		05-mar	72	72	100,00%	
	2	06-mar	69	72	95,83%	
		08-mar	67	72	93,06%	
		09-mar	67	72	93,06%	
		10-mar	67	72	93,06%	
		11-mar	67	72	93,06%	
	3	12-mar	67	72	93,06%	
		13-mar	72	72	100,00%	
		15-mar	68	72	94,44%	
		16-mar	68	72	94,44%	
		17-mar	72	72	100,00%	
	4	18-mar	68	72	94,44%	
		19-mar	68	72	94,44%	
		20-mar	72	72	100,00%	
		22-mar	68	72	94,44%	
		23-mar	72	72	100,00%	
	5	24-mar	72	72	100,00%	
		25-mar	68	72	94,44%	
		26-mar	68	72	94,44%	
		27-mar	68	72	94,44%	
		29-mar	72	72	100,00%	
	ABRIL	6	30-mar	67	72	93,06%
			31-mar	67	72	93,06%
			01-abr	67	72	93,06%
		7	02-abr	67	72	93,06%
			03-abr	67	72	93,06%
			05-abr	67	72	93,06%
06-abr			67	72	93,06%	
07-abr			72	72	100,00%	
8		08-abr	67	72	93,06%	
		09-abr	67	72	93,06%	
		10-abr	67	72	93,06%	
		12-abr	67	72	93,06%	
		13-abr	67	72	93,06%	
9		14-abr	72	72	100,00%	
		15-abr	67	72	93,06%	
	16-abr	67	72	93,06%		
	17-abr	67	72	93,06%		
	19-abr	68	72	94,44%		
MAYO	10	20-abr	72	72	100,00%	
		21-abr	68	72	94,44%	
		22-abr	72	72	100,00%	
	11	23-abr	68	72	94,44%	
		24-abr	68	72	94,44%	
		26-abr	68	72	94,44%	
		27-abr	68	72	94,44%	
		28-abr	72	72	100,00%	
	12	29-abr	68	72	94,44%	
		30-abr	68	72	94,44%	
		01-m ay	72	72	100,00%	
		03-m ay	72	72	100,00%	
MAYO	10	04-m ay	69	72	95,83%	
		05-m ay	72	72	100,00%	
		06-m ay	69	72	95,83%	
		07-m ay	72	72	100,00%	
		08-m ay	69	72	95,83%	
	11	10-m ay	68	72	94,44%	
		11-m ay	72	72	100,00%	
		12-m ay	68	72	94,44%	
		13-m ay	68	72	94,44%	
		14-m ay	72	72	100,00%	
MAYO	11	15-m ay	68	72	94,44%	
		17-m ay	69	72	95,83%	
		18-m ay	72	72	100,00%	
	12	19-m ay	72	72	100,00%	
		20-m ay	69	72	95,83%	
		21-m ay	72	72	100,00%	
		22-m ay	69	72	95,83%	
		<b>Promedio</b>				

Anexo 5 : Autorización para el levantamiento de información.



Av. Los Cipreses N° 300  
Los Ficus - Santa Anita  
Oficina T: 478-1852 / 478-0421  
Fax: 362-8878  
Nextel: 817\*5576  
E-mail: trans-arellano@hotmail.com

### AUTORIZACION PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Por medio de la presente autorizacion el uso de toda la información necesaria en el desarrollo del informe de practicas pre profesionales, realizada por el **Sr. Joans Mauro Aybar Pinedo**, identificado con **DNI N° 74499631**, quien realizó el permiso correspondiente para poder realizar su proyecto en la empresa **TRANSPORTES ARELLANO DE PERSONAL S.A.C. con RUC 20137760241** en el area de almacen, desde el 04 de enero del 2021 hasta la fecha.

Santa Anita, 30 de abril de 2021

Atentamente,





Anexo 11: Validación de juicio de expertos N°2

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....**

N°	VARIABLES 7 DIMENSIONES 7 INDICADORES	Pertinencia		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Preventivo</b>							
	<b>DIMENSION 1</b>							
1	$TMF = \frac{TMe}{TMp} \times 100$ Dónde: TMe: Tiempo de mantenimiento ejecutado TMp: Tiempo de mantenimiento programado	x		x		x		
	<b>DIMENSION 2</b>							
3	$TCMF = \frac{TUMe}{TUMp} \times 100$ Dónde: TUMe: Total unidades de mantenimiento ejecutado TUMp: Total unidades de mantenimiento programado	x		x		x		
4								
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>							
	<b>DIMENSION 1:</b>							
5	$HHM = \frac{THME}{THMP} \times 100$ Dónde: THME= Total Hrs. de Mante. Ejecutados THMP= Total Hrs. de Mante. Programados	x		x		x		
	<b>DIMENSION 2</b>							
7	$MTO = \frac{TFO}{TF} \times 100$ Dónde: TFO= Total flota Operativa TFP= Total flota	x		x		x		
8								
9			No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ **X** ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Jose La Rosa Zeña Ramos**    DNI: **17533125**

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio del 2018



Firma del Experto Informante.

