



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en una  
empresa del sector logístico, Lima, 2022

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

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Lozano Jacinto, Danneri Karina ([orcid.org/0000-0002-2909-5483](https://orcid.org/0000-0002-2909-5483))

Vega Suca, Joely Maricruz ([orcid.org/0000-0002-7044-5932](https://orcid.org/0000-0002-7044-5932))

**ASESOR:**

Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael ([orcid.org/0000-0003-0921-338X](https://orcid.org/0000-0003-0921-338X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

*A Dios por ser ese guía que nos da la sabiduría necesaria para alcanzar nuestras metas, porque él es la fuente de nuestra fortaleza para vencer cualquier dificultad.*

*A nuestros padres por su apoyo y amor incondicional, por su fortaleza y aliento durante este tiempo, por permanecer con nosotros y animarnos a seguir adelante enfrentando nuevos retos.*

*A cada uno de nuestros docentes, por su enseñanza diaria, y por brindarnos el compromiso necesario para ser profesionales dedicados a la profesión en esta carrera.*

### **Agradecimiento**

*Agradecemos sinceramente a la Universidad César Vallejo sede Los Olivos por acompañarnos durante nuestros estudios profesionales y brindarnos los medios para lograr nuestros objetivos. A la empresa del sector logístico y al jefe del área por el apoyo necesario para realizar esta investigación como parte de nuestra formación profesional. Y en especial a la empresa que nos permitió realizar el presente estudio.*

## Índice de Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas .....	v
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos .....	22
3.6. Método de análisis de datos .....	41
3.7. Aspectos éticos.....	41
IV. RESULTADOS .....	42
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES .....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS .....	56
ANEXOS .....	63

## Índice de tablas

Tabla 1. Eficiencia .....	26
Tabla 2. Pre Test Eficacia.....	27
Tabla 3. Pre Test Productividad .....	29
Tabla 4. Post Test Eficiencia .....	31
Tabla 5. Post Test Eficacia .....	33
Tabla 6. Post Test de Productividad .....	35
Tabla 7. Costos de recursos humanos .....	36
Tabla 8. Costos de Servicio .....	37
Tabla 9. Presupuesto de la implementación de la propuesta de mejora.....	37
Tabla 10. Cuadro resumen.....	38
Tabla 11. Evaluación de beneficio costo .....	39
Tabla 12. Financiamiento .....	40
Tabla 13. Pre Test y Pos Test de la Productividad según media y desviación .....	43
Tabla 14. Pre Test y Post Test de la eficiencia según media y desviación.....	44
Tabla 15. Pre Test y Pos Test de la eficacia según media y desviación.....	44
Tabla 16. Prueba Wilcoxon.....	46

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa .....	3
Figura 2. Diagrama de Pareto .....	4
Figura 3. Esquema de diseño pre experimental .....	17
Figura 4. Flujograma del área de Flota .....	25
Figura 5. Diagrama de box Plot .....	26
Figura 6. Diagrama lineal de tendencia de eficiencia pre test .....	27
Figura 7. Diagrama de box Plot .....	28
Figura 8. Diagrama lineal de tendencia de la eficacia pre test .....	28
Figura 9. Productividad Pre test .....	29
Figura 10. Diagrama de box Plot .....	30
Figura 11. Diagrama lineal de tendencia de la productividad pre test .....	30
Figura 12. Diagrama de box Plot .....	32
Figura 13. Diagrama lineal de tendencia de eficiencia pre test .....	32
Figura 14. Diagrama lineal de tendencia de la eficacia pre test .....	34
Figura 15. Productividad Post Test .....	34
Figura 16. Diagrama de box Plot .....	35
Figura 17. Diagrama lineal de tendencia de la productividad post test .....	36
Figura 18. Boxplot de la Productividad según Pre Test y Pos Test .....	43
Figura 19. Boxplot de la Eficiencia según Pre Test y Pos Test .....	44
Figura 20. Boxplot de la Eficacia según Pre Test y Pos Test .....	45

## Resumen

El presente estudio acerca del “Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022”. Señala como objetivo determinar como el mantenimiento preventivo mejorara la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; en el cual se estableció como población a los vehículos de carga(remolcadores) abarcando como variable independiente al mantenimiento preventivo y de igual forma a la variable dependiente productividad.

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo y con un diseño pre experimental de nivel explicativo, posteriormente se comenzó a realizar un levantamiento de información en el cual se utilizaron formatos elaborados propiamente para la recolección de la información a través de la observación en el proceso de estudio, cuya validez y de igual manera la confiabilidad fue corroborada. Asimismo, se obtuvieron resultados que se evidencian en las tablas y figuras que se presentan en el índice.

Se puede reconocer que las principales conclusiones se dan en base a la hipótesis general planteada el cual hace referencia que el mantenimiento preventivo ayuda a incrementar la productividad en una empresa logística, Lima, 2022; el cual se evidencio un crecimiento del 28,56% en la productividad laboral una vez que se implementara el mantenimiento preventivo.

**Palabras claves:** mantenimiento preventivo, productividad, eficiencia

## **Abstract**

The present study about "Preventive maintenance to improve productivity in a company in the logistics sector, Lima, 2022". It indicates as an objective to determine how preventive maintenance will improve productivity in a company in the logistics sector, Lima, 2022; in which the cargo vehicles (tugs) were established as a population, including preventive maintenance as an independent variable and in the same way the dependent variable productivity.

The research was carried out under a quantitative approach and with a pre-experimental design of an explanatory level, later an information survey was carried out in which properly elaborated formats were used for the collection of information through observation in the process of study, whose validity and in the same way the reliability was corroborated. Likewise, results were obtained that are evidenced in the tables and figures that are presented in the index.

It can be recognized that the main conclusions are based on the general hypothesis raised, which refers to preventive maintenance helping to increase productivity in a logistics company, Lima, 2022; which showed a growth of 28.56% in labor productivity once preventive maintenance was implemented.

**Keywords:** preventive maintenance, productivity, efficiency

# **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, uno de los puntos más fundamentales es la productividad, ya que este va permitir alcanzar las metas con una inversión de recursos adecuados, asimismo contribuye al crecimiento de las empresas. Según el Secretario General de la OCDE (2015a), esto muestra que el crecimiento de la productividad se ha desacelerado en la mayoría de los países de la OCDE durante la última década, con un crecimiento alarmante y persistentemente bajo. Es bien sabido que muchas empresas tienen diversos factores que dificultan el aumento de la productividad, asimismo el secretario general de la OCDE (2015b) manifestó que, en las próximas décadas, la productividad será el principal motor del crecimiento. Por otro lado, las circunstancias sobre el incremento a futuro de la productividad son objeto de intenso debate. Por otro lado, es preciso considerar los distintos factores que conllevan a incrementar o disminuir la productividad en una organización, por ello es fundamental darles la debida importancia a los indicadores como lo es la eficiencia y eficacia.

A nivel nacional, según los autores CÉSPEDES, LAVADO Y RAMÍREZ (2016) nos hace referencia que: En nuestro país se han realizado estudios específicos basados en el papel de la productividad en el progreso económico a largo plazo. Por lo tanto, es un ejercicio simple calcular el crecimiento útil para determinar la importancia de estos factores de producción en relación con el crecimiento económico. Por ello, es fundamental tener en cuenta que la productividad cumple un rol importante para el crecimiento económico de la organización u empresa y de esta manera poder llegar a ser una economía desarrollada a largo plazo. La agencia peruana de noticias Andina (2022) destacó el desarrollo de nuevos sistemas informáticos especiales de clase mundial para terminales de

carga general, la apertura de exportaciones de vehículos livianos, equipamiento adicional para aumentar la eficiencia de descarga.

A nivel local, varias empresas del rubro logístico han tratado de aumentar la eficiencia del transporte de carga, por lo que se han realizado nuevas mejoras al sistema. Previamente, se han presentado situaciones en las que los vehículos han presentado más de una falla en las rutas el motivo alude a la no realización de los cambios de acuerdo al plan de mantenimiento preventivo establecido y el cual

provocaba ciertas inconsistencias en las unidades de transporte. Asimismo, se puede hacer referencia que el mantenimiento que se sigue actualmente en la empresa se presenta de manera en el que el kilometraje de cambio es el punto de partida para el seguimiento del rango de recorrido de los vehículos de manera que por las situaciones que se presentan a diario es ahí donde las causas de las fallas suelen ser un poco complicadas, ya que cuando se presenta una desperfecto esto podría afectar otras partes del vehículo y aumentaría el costo dentro del área donde se está designando un presupuesto, los eventos incluyen cambios de aceite y filtro, cambios de fugas de aire, ajustes de embrague y freno. Esta situación también se planteó como parte del problema y necesita una mayor evaluación y mejora, lo que siempre debe consultarse con los choferes y jefes de área.

Posteriormente, se redactarán las principales causas que implican aquellos problemas que se presentan y que no se llegan a implementar como lo es la medición de la productividad, para lo cual se ha propuesto el uso de la herramienta del diagrama de causa y efecto.



Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Cómo se logra observar en la figura 1 presentan las diversas causas de la ausencia del mantenimiento dentro del área donde se realiza el estudio.

En base a esto, comenzamos a crear una matriz de Vester que pueda visualizar las diferentes causas en el siguiente orden: primero, tenemos un impacto alto con un valor de 5, un impacto medio con un valor de 3, un impacto bajo, digamos el valor de 1, sin efecto al final, el número es 0. Nuevamente, las otras causas se

comparan adecuadamente para llegar a una suma numérica correspondiente al resultado resultante, que es [Anexo 1](#).

Luego se crea una escala de frecuencia donde se identifican los puntos de correlación y se multiplican por las frecuencias con el valor dado: tiene un puntaje de frecuencia alta de 5, seguidamente una frecuencia media de 3, y por último una frecuencia de 1. Así, se obtiene una puntuación compuesta por cada causa. [Anexo 2](#).

Con referencia a la solución, se enumeran los datos para determinar el puntaje acumulativo y, de manera similar, determinar el porcentaje de cada causa.

### [Anexo 3](#).

A partir de los porcentajes obtenidos se elabora un diagrama de Pareto para evaluar la causalidad.

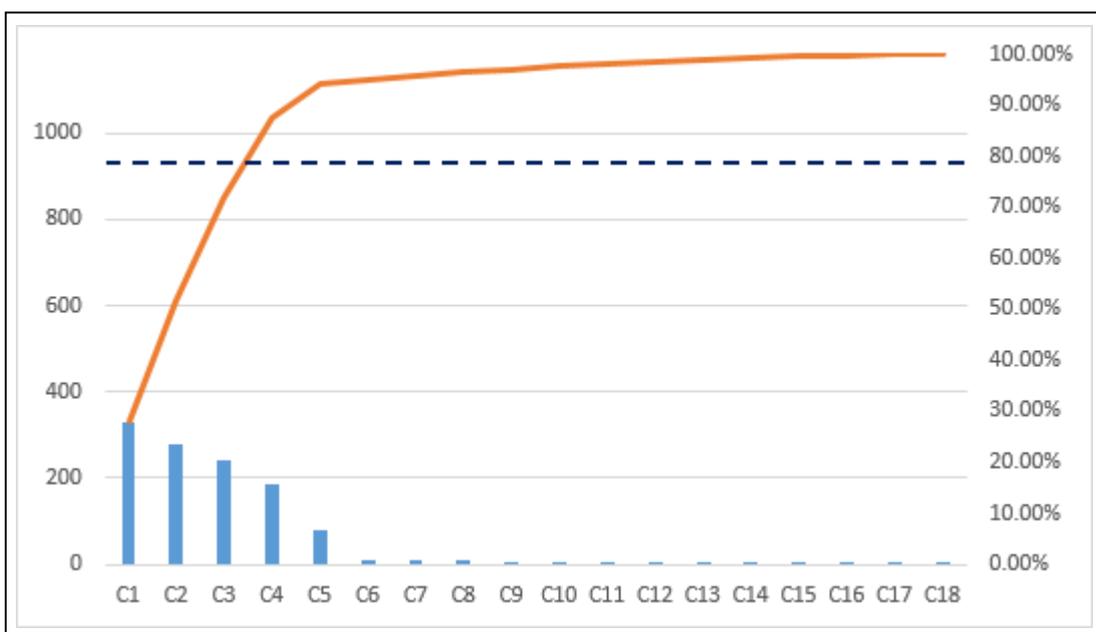


Figura 2. Diagrama de Pareto

Derivando las causas más relevantes mostradas en la acumulación, son: ausencia de un historial de frecuencias de fallas (27.90%), ausencia de un programa de mantenimiento (51.56%), falta de ficha técnica de cada equipo (71.85%) estas causas principales son las que producirían la disminución de la productividad.

De acuerdo con la regla de la herramienta 80-20 se puede definir que el 20% de las causas originan la baja productividad. Que parten desde la ausencia de historial

de frecuencia de fallas (27.90%) hasta la falta de ficha técnica de cada equipo que el (71.85%) [Anexo 4](#).

Luego se detalla la tabla de alternativas de solución al cual se le añadieron valores No bueno = 1, bueno = 3 y muy bueno = 5. [Anexo 5](#).

Luego el mantenimiento recibió el puntaje más alto (18 puntos) como alternativa de solución, lo que significa que las causas que afectan la productividad en el área de flota pueden ser solucionadas a través del mantenimiento preventivo, donde costo, beneficio y tiempo requieren una buena solución al problema en esta área.

Para lograr los objetivos del estudio se ha creado un proceso metódico sistemático, en el cual se relacionan métodos de investigación cuantitativos orientados al análisis y síntesis, mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de flota, especificación de variables y evaluación estadística.

En referencia a la situación planteada o problemática, se comenzará a redactar el problema general el cual nos describe: ¿Cómo ayuda el mantenimiento preventivo en la mejora de la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022? Asimismo, serán propuestos los problemas específicos de la siguiente forma ¿En qué medida el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022? Y ¿En qué medida el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022?

Con respecto a la justificación teórica del autor (ÁLVAREZ, 2020a) manifiesta lo siguiente: hace referencia a la descripción de las diferentes brechas dentro del conocimiento que prevalecen dentro de una investigación y que persigue reducir. En este orden de ideas, la presente investigación se justifica teóricamente, puesto que pretende aclarar conocimientos en el campo respecto al tema del mantenimiento preventivo; lo que explica como este tipo de mantenimiento, busca mejorar la productividad en las diversas empresas si se implementan. Asimismo, la justificación de tipo práctica es considerada un instrumento de solución a la problemática, los costos por aplicación, con ello facilidad de su implementación y el tiempo total que se destina en un Mantenimiento de 5 3 5 5 18, por otro lado, el Lean Manufacturing con valores de 3 3 3 1 1 0, y de la misma forma el proceso 3 1 3 1 8;

y casi al último la Metodología 5s 3 1 3 3 10. A continuación, el autor (ÁLVAREZ, 2020b) define que: supone realizar una descripción de los resultados de forma que implicarán un cambio en la realidad dentro del ámbito de investigación. Se comenzaría realizando la investigación referida al mantenimiento preventivo cuya finalidad es aumentar progresivamente la productividad y de esa manera tener resultados mejorados dentro del área de estudio que estamos planteando. De igual forma el mismo autor (ÁLVAREZ, 2020c) hace mención a lo siguiente: el cual tiene como importancia realizar la descripción referente a la razón del uso del método ya planteado. Por otro lado, su significatividad hace que resalte su importancia en la utilización de la metodología de manera lógica. Asimismo, en el caso del mantenimiento preventivo, será un procedimiento o herramienta para solucionar problemas y aumentar la productividad en el área de flota.

Con respecto a las interrogantes que nos hemos propuesto, pasamos a presentar el objetivo general, determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022. Del mismo modo, los objetivos específicos determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022 y determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Respecto a nuestra hipótesis general tenemos que el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022, en las hipótesis específicas planteamos que el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022 y que el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; lo que se presenta en la matriz de coherencia.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En concordancia con el contexto nacional, presentamos los siguientes estudios: RIVERA (2021) en su trabajo tiene por título “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en el área operativa de la flota de Transportes Romeliza S.A.C., Arequipa 2021”, teniendo como propósito incrementar la productividad en la empresa, este estudio es de carácter aplicado, tipo diseño experimental. Su población y muestra están determinadas por 15 buses. El método utilizado es observacional, y su instrumento de investigación es el formato de medición. La confirmación fue dada por un dictamen pericial. La ejecución de un plan de mantenimiento preventivo ha demostrado incrementar la productividad de la empresa Romeliza S.A.C. Es necesario familiarizarse con las diversas instrucciones de los fabricantes, así como con las empresas que suministran repuestos de esta manera. Cree órdenes de mantenimiento, pruebe piezas de repuesto, CV para cada unidad, listas de verificación, programas de mantenimiento y más. Los resultados de todos los estudios nos dieron una mejora del 28,87%, cifra conseguida en 4 meses, divididos en 2 meses de recogida de datos y 2 meses de implantación. En este caso la implementación de esta herramienta de mejora se evidenció en pocos meses después de su aplicación.

CARBAJAL (2016) en la tesis sobre la implementación del Programa de mantenimiento preventivo para la flota de la empresa El Dorado S.A.C. Tiene como finalidad desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la Empresa de Transporte El Dorado S.A.C. El tipo de metodología utilizada fue aplicada. Su población y muestra incluye 28 buses Scania y Mercedes Benz. La metodología utilizada es la observación directa, la encuesta y la entrevista a los empleados. En conclusión, se encontraron soluciones y alternativas sobre cómo ayudar a más equipos/vehículos profesionales a mejorar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad del vehículo durante el entrenamiento; Entonces, en el otro lado de la economía, encontramos una forma de reducir costos aumentando las ganancias con la planificación. El mantenimiento preventivo es la política de mantenimiento que se aplica a la flota de vehículos de pasajeros de la empresa durante la capacitación. Resultado: 24 de 28 buses registrados en Transportes El Dorado son SCANIA, lo que representa el 86% del total.

Por otra parte, CORONADO (2018) en su tesis titulada “Mantenimiento preventivo para aumentar la productividad durante el mantenimiento de flota Empresa

Transportes 77 S.A. Tiene como objetivo identificar de qué manera el mantenimiento preventivo podría mejorar la productividad en el área de mantenimiento de la flota de Empresa Transportes 77 S.A. El objetivo general fue identificar cómo el mantenimiento preventivo podría mejorar la productividad en el área de mantenimiento de la flota de la Empresa Transportes 77 S.A. El tipo de metodología utilizada, el método utilizado es cuantitativo, semi-empírico. Su población y muestra permaneció en el área de mantenimiento de flota, 24 remolques, durante 24 semanas. Los métodos utilizados incluyeron análisis de documentos y observaciones de campo. El formulario de recogida de datos sirve como herramienta. Como resultado, finalmente fue posible identificar esta cultura en el nivel de significancia 0.00. (Test de los estudiantes) obtuvo un aumento de rendimiento del 21,17%; con una eficiencia de 13.62% y una eficacia de 16.16% podemos concluir. La implementación del mantenimiento preventivo conduce a la mejora de los estándares de la empresa. En esta investigación el autor evidencio el incremento de la productividad conjuntamente con sus indicadores aplicando esta implementación en dicha organización.

Por su parte, RÍOS Y SÁNCHEZ (2022) en su tesis "Uso del Mantenimiento Orientado a la Confiabilidad (RCM) para mejorar el desempeño de una empresa de alquiler de ascensores, Lima, 2020". El objetivo fue determinar cómo la adopción del Mantenimiento Orientado a la Confiabilidad (RCM) mejora la eficiencia de la oferta de servicios de alquiler de plataformas para trabajos en altura, comúnmente denominados "elevadores humanos". La investigación utilizada a nivel explicativo y descriptivo, se probaron primero los enfoques cuantitativos, dependiendo del tipo de diseño del estudio. La población y muestra incluye el número de ascensores (23) y el número de personas (4) utilizados en la industria de servicios de Elevator Rental Solutions SAC. Metodología - entrevistas, observaciones y análisis de documentos. Se utilizó una cuenta como herramienta. La confirmación se realiza a discreción de cinco expertos y/o médicos clave. La investigación muestra que Elevator Rental Solutions, con sede en San Martín de Porras, aumentó la eficiencia en un 42,86 % con el mantenimiento enfocado en la confiabilidad (RCM). El resultado es que el rendimiento antes de RCM es de 33,78%, inferior al promedio después de RCM. Este método da un resultado de 76,64%, mostrando una mejora significativa en los resultados de CRM 42,86%. Asimismo, se puede observar que el índice de eficacia

obtenida (antes desde el mes de abril del 2019), se obtuvo un promedio de 45.63% y después de la aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) este incremento la eficacia (hasta el mes de marzo del 2020), el índice de eficacia promedio es de 83.75%. El autor evidencio en su estudio resultados positivos después de la implementación de plan de mantenimiento preventivo, ya que el porcentaje resultante mejoro significativamente el incremento de la productividad de la empresa de transporte.

En cuanto al panorama internacional, tenemos los siguientes antecedentes:

Partimos del estudio de SILVERO (2017) sobre el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo enfocado en TPM en la oficina de diseño C.M.D SAS. Su propósito es desarrollar e implementar un plan de mantenimiento que permita inspeccionar y documentar los equipos para asegurar la calidad de su trabajo y mejorar la seguridad de los trabajadores y supervisores, gestores ambientales y otros. La metodología aplicada con diseño experimental y nivel de explicación se enfoca en un método de investigación cuantitativa donde el foco está en la recolección de datos y su análisis estadístico para presentar y resumir los resultados. Su población y muestra está constituida por la experiencia de los empleados que utilizan empresas internas, las tareas generales de mantenimiento que se ofrecen en la empresa y el concepto de mantenimiento. Se utilizó la técnica de observación y entrevista, y el instrumento se determinó en el marco del estudio mediante una guía de observación y un cuestionario. El 90% de los encuestados han formado parte de un equipo de mantenimiento en su carrera, lo que indica que tienen experiencia empresarial en el campo. Por tanto, a la hora de planificar el programa de medidas de mantenimiento programado, la empresa debe adaptar sus medidas a los equipos y así poder anticipar fallos o irregularidades que afecten al entorno productivo.

En cuanto a GÁLVEZ, *et al.* (2021) en su investigación Design of a Preventive Maintenance Plan, ABC, Coding, Kanban System, FMEA and Forecasts to reduce costs in the metalworking company Ingenieros en Acción S.R.L. Tiene como objetivo solucionar los principales problemas de Ingenieros en Acción S.R.L.: paradas no planificadas de máquinas, paradas de inventario, retrasos en la entrega de pedidos terminados, reelaboración y falta de productos terminados. La metodología se aplica con un diseño pre-experimental y nivel de explicación y se

enfoca en un enfoque de investigación cuantitativa donde el foco está en la recolección de datos y su análisis estadístico para presentar y sacar conclusiones. La población fue seleccionada y seleccionada como la que mejor se ajusta en base a 10 límites realistas. Se utilizó la técnica de observación y entrevista, y el instrumento se determinó en el marco del estudio mediante una guía de observación y un cuestionario. El resultado de la simulación los valores obtenidos son: 69,02% es OEE; En el sistema ABC, el 2,8 % para productos clase A, el 35,09% para productos clase B y el 0,06% para productos clase C; 91.67% pedidos fueron entregados a tiempo; 7% productos reciclados; y por falta de acciones, el 11,11%. Como resultado, se comparan los indicadores clave determinados para cada problema y se proponen los parámetros técnicos, a saber: para averías inesperadas de la máquina, el valor OEE es del 75 % al valor estándar y del 58,2 % al valor actual.

GARCÍA (2019) por su parte en el tema de investigación “La importancia del cuidado y su aplicación en el desarrollo del trabajo en la industria textil”. El objetivo principal es lograr una mejor productividad mediante la reducción de defectos y defectos en los productos finales, tiene un tipo de investigación de aplicaciones, control de diseño antes de las pruebas de prueba. Su grupo de investigación está formado por tres telares, en los que centra sus observaciones como herramienta. Sus resultados revelaron que, mediante el mantenimiento, 10 máquinas mejoraron su eficiencia de trabajo y, por lo tanto, su productividad y lograron un aumento de hasta un 38%. Afirmó que el uso del mantenimiento conduce a cambios satisfactorios que hacen que las operaciones sean más eficientes. Como aporte personal se puede mencionar que en el mantenimiento del trabajo se aprecia una buena rotación, mejor eficiencia y productividad, mejor aprovechamiento del tiempo y aprovechamiento de los procesos, lo cual es fundamental para todas las empresas hoy en día para poder competir en el mercado.

Además, LÓPEZ y otros (2021) en su estudio Proceso de estimación del contenido de combustible en flotas de camiones. Su propósito era desarrollar un método para evaluar las actividades de mantenimiento de los vehículos de carretera de combustible eléctrico. Se probará un dispositivo de la marca Hyundai y se analizarán los datos disponibles a partir de 2017. Métodos estadísticos, analíticos y sintéticos aplicados, modelado teórico y análisis para sistemas, equipos, sistemas

y componentes de mantenimiento; e indicadores fiables. La búsqueda arrojó 12 artículos que fueron excluidos por ser duplicados. Esto significa que solo el 66,66 % de los datos seleccionados se pueden utilizar para su desarrollo. El análisis del sistema resultante y la evaluación por capas ayudan a identificar sistemas y componentes críticos, respaldan los métodos de diseño integrado de sistemas de mantenimiento más efectivos y la necesidad de piezas, componentes y accesorios de acuerdo con su proceso.

En este orden de ideas tenemos el mantenimiento preventivo variable independiente, en este contexto los autores FLORES et al (2016) mencionan que: El mantenimiento preventivo no es esperar la reparación de una máquina, sino programar un cambio de máquina. repuestos en caso de falla; esto se puede lograr conociendo las especificaciones del dispositivo en el manual. En definitiva, su propósito es asegurar la confiabilidad de los equipos antes de que ocurra un choque o falla, tomando en cuenta la programación interna de cada empresa para que las operaciones continúen adecuadamente.

Mantenimiento conservación: Su finalidad es reparar los daños del material debido al uso, dependiendo de las condiciones físicas y químicas a las que esté expuesto el material. En conservación se puede distinguir el mantenimiento por:

Correctivo: Se trata de un conjunto de tareas destinadas a corregir errores que aparecen en diversos dispositivos o mantenimiento.

Preventivo: Es el mantenimiento cuya tarea es mantener un determinado nivel de servicio en los equipos, mediante la programación de intervenciones en los momentos más oportunos. A menudo es sistémico, es decir, interviene, incluso cuando el equipo no muestra ningún síntoma de problema o mantenimiento.

Predicción: Una predicción que busca conocer un estado y siempre ejecutar configuraciones gracias al conocimiento de los valores de algunas variables, esta representación de ese estado y esa actividad.

Según el autor, existen tres tipos principales de mantenimiento en una empresa de servicios o de manufactura, ya que cada uno requiere atención; de manera predecible, resolviendo momentos puntuales que se presenten utilizando

tecnologías para evitar posibles errores, corrigiendo problemas, y de manera preventiva para el mantenimiento periódico de diversos equipos, máquinas, etc.

BENAVIDES (2022) indica que el mantenimiento incluye varias actividades como la reparación así como actualizaciones que mejoran ciertos aspectos del pase permitido. El tiempo no afecta el funcionamiento de los equipos o mecanismos. Hay diferentes tipos de mantenimiento.

Los autores CARO Y RUBIO (2019) recomiendan los siguientes puntos en cuanto al mantenimiento: actuaciones necesarias para asegurar los recursos de equipamiento, edificación e instalaciones. Esto se debe en gran medida al mantenimiento físico y la protección en buen estado. El mantenimiento debe considerarse una parte integral y esencial de un negocio que tiene una amplia gama de actividades. Es muy importante tener esto en cuenta, ya que se está asegurando el correcto funcionamiento de los vehículos sin estacionamientos innecesarios, además de alargar su vida.

CCOYO (2021) plantea que los indicadores de mantenimiento son: parámetros numéricos que brindan y recopilan datos sobre factores importantes para determinarlo en diversos procesos de mantenimiento y producción. Este conjunto de datos permite la mejora continua. Desarrollar y aplicar métodos de mantenimiento. De nuevo, esto corresponde a características básicas como saber cómo y por qué funcionan las máquinas, fácil de calcular y comprender, reducir.

VILLASÍS, et al (2018) afirman que la confiabilidad es el resultado de una investigación que puede considerarse confiable si tiene un alto grado de autenticidad, es decir, si no son parciales. En pocas palabras, es la probabilidad de que un dispositivo realice una determinada tarea en un momento determinado en determinadas condiciones de funcionamiento.

Cabe señalar que según él autor PENABAD (2016) nos define lo siguiente que la disponibilidad es: La capacidad de una unidad funcional para realizar una función requerida en condiciones específicas durante un período de tiempo específico o durante un período de tiempo específico, siempre que se proporcionen los recursos externos necesarios. En síntesis, es solo una forma de saber cuánto tiempo su equipo ha estado funcionando correctamente.

ANAGUANO (2018) indica que fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad son los tres conceptos permitidos a una interpretación del desempeño del mantenimiento

industrial, ya sea los más importantes indicadores relacionados con los objetivos de mantenimiento establecido industrialmente.

Con el fin de identificar los factores que pueden afectar la productividad, ESTELLÉS (2015) argumenta al respecto. En una empresa, la productividad se ve afectada por diversos factores externos (disponibilidad de materias primas y mano de obra calificada, política gubernamental, infraestructura existente en el país o región, capital de la empresa y tasas de interés, etc.), así como factores internos (tierra), edificios, materiales, energía, instalaciones, equipos, recursos humanos y activos). Los factores externos no están bajo el control de la empresa, pero los factores internos deben estar bajo el control del gerente de la empresa, porque el uso de todos los recursos internos determinará la productividad de la empresa.

PUENTE (2019) manifiesta que para aumentar la productividad de la empresa, no es suficiente alcanzar tus metas, sino hazlo lo mejor que puedas. Involucrados en el proceso de fabricación algunos de los factores que hicieron posible su desarrollo. Los factores que intervienen son: Factores Internos (no controlables) y Factores Externos (controlables).

Según los autores SUAREZ (2018): La eficiencia es una expresión de la relación entre costos e ingresos, la capacidad de producir a bajos costos y lograr el mayor nivel de resultados con la misma cantidad de recursos (costos). En resumen, significa que logras tus objetivos con la menor cantidad de recursos posible.

ROJAS, *et al* (2018) establece que la eficacia es la medida en que se llevan a cabo las actividades planificadas y se logran los resultados previstos. En resumen, la eficacia se define como la capacidad para lograr metas y objetivos aplicados.

### **III. METODOLOGÍA**

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

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Este trabajo es una investigación aplicada, que según los autores ARISPE, *et al* (2020) nos dicen lo siguiente: Se enfoca en determinar a través del conocimiento científico, las formas (metódica, técnicas y registros) para ello se puede cooperar a solucionar una necesidad reconocida, práctica y específica. Por lo que es investigación aplicada ya que tiene como objetivo la solución de un problema en particular.

Conforme con el enfoque cuantitativo según los autores ÑAUPAS, *et al* (2020) nos mencionan lo siguiente: Utiliza la recopilación de información y analizar datos para responder preguntas de investigación y formular hipótesis preliminares formadas, por otro lado, se apoya en la medición de variables y herramientas de investigación; Utilice la herramienta estadística descriptivas. Para finalizar, el enfoque es cuantitativo porque hay una medición numérica y se interpretan estadísticamente. Se presenta un alcance temporal el cual es longitudinal, para ello el autor ARIAS (2020) nos hace referencia lo siguiente: Un estudio longitudinal consta de dos o más mediciones a lo largo del tiempo para comparar resultados entre procesos de cambio. En resumen, el estudio longitudinal, al igual que el estudio transversal, también es un tipo de estudio observacional en el que los datos se recopilan repetidamente de la misma muestra durante un largo período de tiempo.

#### **3.1.2. Diseño de Investigación**

En este estudio, el diseño fue pre experimental, como lo menciona el autor RAMOS (2021) nos menciona que: En este diseño de estudio pre experimental, la variable independiente tiene un solo nivel: el grupo experimental, que recibe la intervención aplicada por el investigador. La variable dependiente debe medirse con un instrumento dos veces: antes y después de la prueba.

En resumen, un estudio pre experimental es aquel en el que el investigador intenta aproximarse a un estudio experimental, pero no tiene suficientes controles para permitir la validez interna.

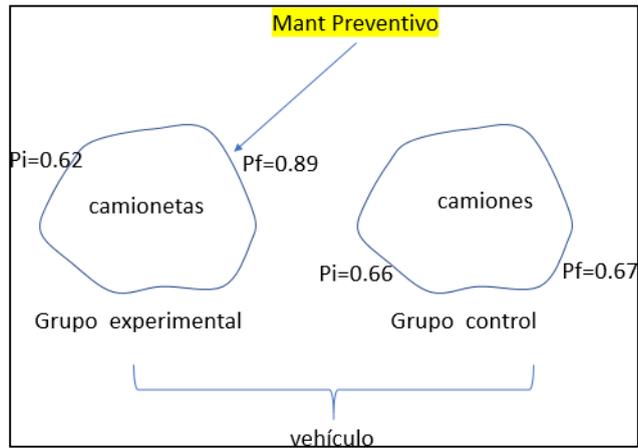


Figura 3. Esquema de diseño pre experimental

### 3.2. Variables y operacionalización

Las variables se muestran en la matriz de operacionalización, con sus respectivos conceptos y dimensiones en el [Anexo 6](#) y de igual forma la matriz de coherencia [Anexo 7](#).

Variable independiente: Mantenimiento Preventivo

**Definición conceptual:** Según el autor PÉREZ (2021) El mantenimiento preventivo se sustenta en una secuencia de labores o actividades programadas que se realizan dentro de periodos establecidos, el cual se diseña con el propósito de avalar que los activos de las diferentes compañías cumplan con las competencias requeridas dentro del contexto de las operaciones para mejorar la eficiencia de los procesos; para evitar y adelantarse a las posibles fallas de algunos elementos, componentes, máquinas o equipos.

**Definición operacional:** La tarea central del mantenimiento es garantizar mayores niveles de disponibilidad de los activos de la empresa que se basen en la confiabilidad analizando y evaluando para un mejor desempeño.

Confiabilidad: REAÑO (2019) manifiesta que la confiabilidad es el potencial de un sistema, dispositivo o que el componente no está defectuoso y funciona de manera óptima de acuerdo con las funciones para las que se diseñó. Se refiere al grado de fiabilidad de que un equipo o vehículo no falle y pueda trabajar con normalidad las actividades que realice.

Indicador: Tiempo promedio entre fallas

$$TPEF = \frac{HROP}{NTF}$$

TPEF: Tiempo promedio entre fallas

HROP: Horas de operación

NTF: Número Total de Fallas

Disponibilidad: LOPEZ (2019) indica que: Se aplica a equipos que, bajo ninguna circunstancia, pueden dañarse o funcionar mal. Estos son los equipos que deberían tener un nivel de preparación muy alto, por encima del 90%. En general, la razón de la alta disponibilidad es el alto costo de falla.

Indicador: Disponibilidad

$$D = \frac{TPEF}{TPEF + TPPR} \times 100\%$$

D: Disponibilidad

TPEF: Tiempo promedio entre fallas

TPPR: Tiempo promedio para reparar

Variable Dependiente: Productividad

**Definición conceptual:** TORRES (2018) indica que la productividad se puede medir multiplicando el resultado obtenido según la cantidad de recursos utilizados. Los resultados se pueden medir en el producto o en los servicios prestados, mientras que los recursos utilizados pueden medirse en términos de cantidad de trabajadores y tiempo total empleado (horas/máquina), etc. Se refiere a la cantidad de productos que se obtienen y los recursos que se utilizan para un proceso productivo.

**Definición operacional:** La productividad se mide de acuerdo con sus dimensiones de eficacia y eficiencia y utiliza hojas de recolección de datos en una escala: razón Eficiencia: CONTRERAS, *et al* (2016) manifiestan que la eficiencia es alcanzar los objetivos planteados, al menor costo posible y al menor tiempo, sin desperdicio de recursos y con la máxima calidad y factibilidad. Se refiere a la optimización de las acciones para lograr el propósito lo más rápidamente posible y con el menor esfuerzo

posible.

Indicador: % Horas Hombre de mantenimiento

$$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$$

PHHM: Porcentaje Horas hombre demantenimiento

THME: Total de Horas de Mantenimiento ejecutados

THMP: Total de Horas de Mantenimiento programados

Eficacia: BOCÁNGEL (2021) afirma que: La eficacia incluye el logro de metas preestablecidas. También se cree que el término significa simplemente hacer las cosas correctas, con el simple objetivo de lograr o lograr objetivos establecidos. Sin embargo, la eficiencia también es el logro de una meta establecida, por lo que es la capacidad o cualidad para lograr, actuar o lograr un resultado determinado.

Indicador: Porcentaje de flota operativa

$$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$$

PFO: Porcentaje de Flota Operativa

TFO: Cantidad de flota operativa planificadas

TF: Cantidad de flota

Escala: La razón "hay cero absoluto, no hay nadie en esta escala" es arbitraria, porque en este caso representa la ausencia total de las operaciones medibles, lógicas (orden y comparación) y aritméticas que se realizan aquí. ORLANDINI, (2010) Este estudio se utiliza como referencia. Esto se debe a que los datos resultantes se miden numéricamente y tienen un no absoluto si nota que falta una variable.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1. Población**

CHAUDHURI (2018) nos dice lo siguiente: Población es un concepto como conjunto de ejemplos que tienen muchas descripciones y se ubican en un espacio definido. En muchos casos no es posible testear a toda la población por problemas de tiempo y recursos humanos. Por eso hay que trabajar con la "pieza de muestra".

Es así que el siguiente estudio de investigación determina que su población está integrada por vehículos de carga

### **3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión**

**Criterio de inclusión:** Esta propuesta de investigación examina la productividad en cuanto al servicio que brindan los vehículos en el área del parque, considerando 8 horas diarias de trabajo a partir de las 7:00 AM. Hasta las 22:00 de lunes a sábado.

**Criterio de exclusión:** Se excluyen los domingos por ser festivos, y se excluyen también los vehículos no incluidos en nuestro estudio.

### **3.3.3. Muestra**

ARISPE et al (2020) nos dicen esto: [...] Una muestra se puede contextualizar como un subconjunto de eventos en la población de la cual se recolectan los datos. Trabajar con modelos ayuda: ahorra tiempo, reduce costos y, si se elige correctamente, puede mejorar los datos. Otro aspecto a considerar es que la población y la muestra deben estar relacionadas con la pregunta y objetivo de investigación de la misma manera que deben ser estadísticamente representativas.

La muestra perteneciente a este estudio de investigación serán 5 remolcadores de la marca international pertenecientes al área de flota, que es donde se visualiza mayores problemas en presentar varias fallas.

### **3.3.4. Muestreo**

ARISPE et al (2020) se refieren a este concepto de la siguiente manera: Existen dos tipos de muestras: probabilísticas y no probabilísticas. El muestreo probabilístico es más científico porque respeta los principios de probabilidad. Requieren más tiempo y recursos. Por otro lado, el método no probabilístico sigue el criterio de otros investigadores y los resultados pueden estar sesgados; sin embargo, pueden ser más rápidos, más baratos y menos complejos.

El muestreo de esta investigación pertenece al no probabilístico, debido al interés de estudiar la problemática que presentan estos cinco vehículos; para lo cual se contó específicamente con la autorización.

Unidad de análisis:

PICÓN Y MELIAN (2014) dice que: [...] Definimos una unidad de análisis como una estructura taxonómica a partir de la cual podemos responder tanto preguntas relacionadas con el problema real como preguntas de investigación. Combina el material empírico relacionado con el problema y la base teórica mediante la cual se extraen conclusiones de manera más consistente y precisa.

En esta investigación la unidad de análisis corresponde a 1 vehículo que pertenece a las unidades remolcadoras del área de flota.

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

#### Técnica

Según ARISPE, *et al* (2020) nos refiere o siguiente: [...] Es un conjunto de actividades realizadas por el investigador encaminadas a recopilar información que le permita alcanzar sus objetivos y así contrarrestar la hipótesis de investigación. Para hacer esto, debe tener una fuente de datos, un método de recopilación y un plan de análisis de datos

POLO (2015) indica que la observación es uno de esos procedimientos que permite la recolección de información que implica la reflexión sistemática y atenta sobre cómo se desarrolla la vida de un sujeto social.

El método que se utilizara en este estudio es observacional. El objetivo será realizar un análisis de las actividades indicadas al mantenimiento de cada vehículo y estudio de las fallas y problemas planteados por el sector de la logística.

ARIAS (2020) nos menciona lo siguiente que la observación directa: [...] En este caso, el investigador obtiene la información directamente de la población o sujeto del estudio. Asimismo, la observación indirecta: En este caso, el investigador obtiene la información de fotografías, gráficos, reportes, entre otros. No es lo mismo que el análisis documental. Este estudio se basa en la observación directa, por lo que no hay relación con la situación, pero la recopilación de datos no debe cambiarse si la información es confiable.

#### Instrumento

ARIAS (2020) nos dice que los instrumentos son: [...] Las hojas de observación se utilizan cuando el investigador quiere medir, analizar o evaluar un objetivo particular; es decir, obtener información sobre este objeto. Se puede utilizar para medir situaciones externas e internas a las personas; actividades, emociones. También

se puede utilizar para evaluar redes sociales o métricas administración.

Las hojas de observación actuarán como una herramienta de recolección información por la que se guiarán por el grado de cumplimiento mantenimiento preventivo, MTBF y monitorear la eficiencia de las máquinas y verificar su tiempo de trabajo durante los meses en que se realizó la prueba anterior y final. Obviamente el observador debe demostrar compromiso con el tema de investigación para que los datos se actualizaron en el momento de la encuesta.

Validación del instrumento:

La validez según ARIAS (2020) establece que es: [...] El instrumento no requiere confiabilidad estadística; sin embargo, los criterios de elegibilidad deben ser determinados por expertos o basados en la teoría. Al referirse a un marco teórico, se refiere a una búsqueda teórica completa de la variable estudiada para comprenderla y medir el fenómeno.

La validez de este estudio se centrará en evaluar la experiencia a través de parámetros establecidos mediciones y así comprobar que la matriz contiene los requisitos establecidos para cumplir con los requisitos de esta investigación. [Anexo 8](#), [Anexo 9](#), [Anexo10](#).

Confiabilidad: Según los autores MENTEROLA (2018) et al. en nuestra opinión, es: [...] un principio fundamental de la precisión de la investigación. Dada la gran cantidad de posibles fuentes de error, los investigadores en todos los procesos de investigación deben minimizar los datos relacionados con las variables medidas para garantizar una mayor confianza en sus hallazgos y conclusiones.

Este estudio de investigación es 100% confiable ya que se trata de cálculos a partir de conjuntos de datos aplicando fórmulas.

### **3.5. Procedimientos**

Primera etapa: Recopilación de datos

En primer lugar, se muestra el gráfico de Ishikawa para identificar las causas de la baja productividad de las empresas del sector logístico. Luego, con el propósito de establecer prioridades causales, la matriz de Vester crea una escala de frecuencia para medir la importancia relativa y utiliza esta información para agregar datos y generar gráficos. Identificar la causa raíz del 20 % del 80 % de los déficits de productividad. También se realizó una estratificación

de causas, resultando finalmente en una matriz de alternativas y con base en análisis previamente identificados, se seleccionó el mantenimiento preventivo como la mejor opción para mejorar la productividad.

Por lo tanto, tuvimos una reunión con el responsable y decidimos por escrito aceptar la recopilación de información y el desarrollo del proyecto. El segundo paso es realizar un pre test de datos para determinar los datos iniciales que realizará la empresa sobre las variables y dimensiones de estudio.

#### Segunda etapa: Procesamiento

En el segundo paso se utiliza Microsoft Excel 2016 como programa que nos ayuda a interpretar mejor las tablas y matrices que contienen datos que pueden ser analizados con gráficos que brindan mejores descripciones o tablas que nos permiten comparar variables en el desarrollo de la información.

#### Tercera etapa: Análisis de información

Las dimensiones y medidas consideradas en el tercer paso corresponden a la variable dependiente, es decir productividad para entender la situación de la empresa. También es fundamental un análisis de confianza del 25%, que nos dirá si el proyecto de investigación es aceptable o no. Mediante el uso de información sobre el mantenimiento preventivo, el tiempo de actividad, el tiempo de mantenimiento y los resultados en función de su programación, podrá aplicar fórmulas métricas (error medio, disponibilidad, eficiencia y eficacia) y lograr los resultados esperados. Con esto en mente, analizaremos la información de la prueba previa y posterior para que podamos refutar y confirmar mejoras en la productividad.

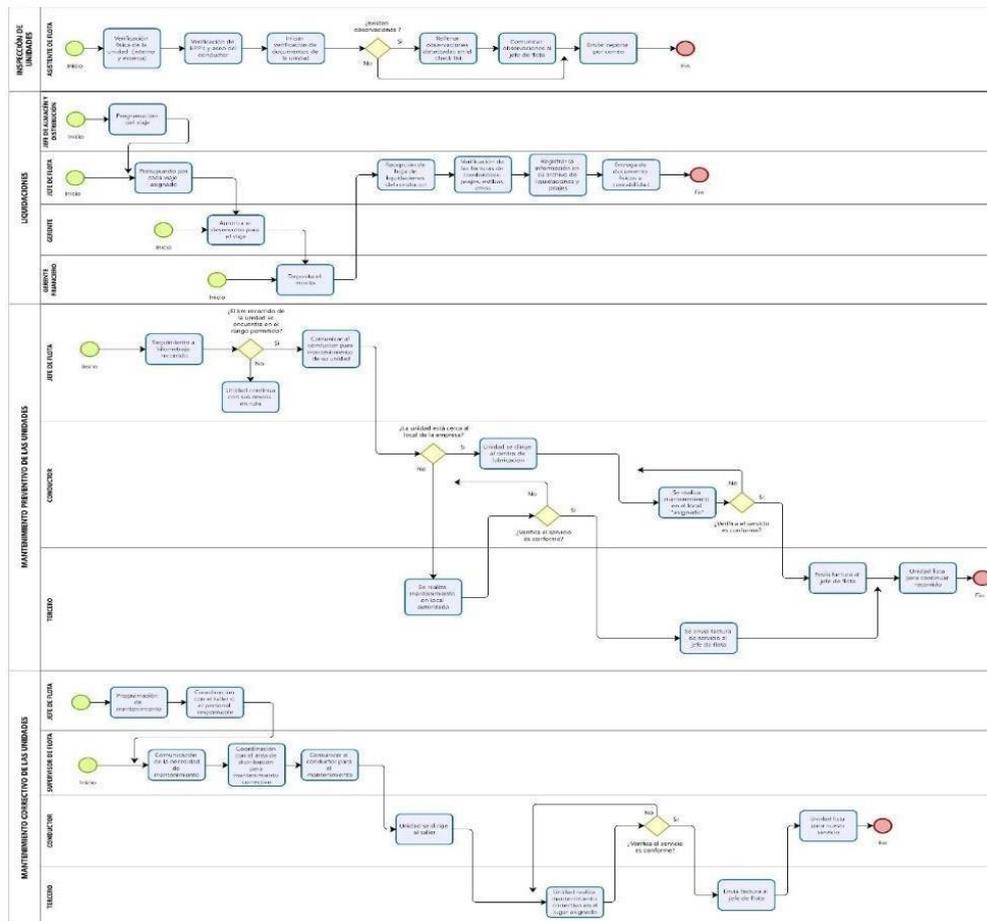
#### Servicios

El transporte y la distribución de mercancías normalmente consisten en múltiples eventos y etapas que entregan mercancías a los clientes de proveedores que también pueden tener múltiples ubicaciones. La elección de cuál camino tomar, cuál instalación utilizar, los vehículos y las rutas a seguir, son los elementos a determinar en la estrategia de distribución (Rushton, Croucher, & Baker, 2017; Zapata-Cortes, 2016). En los procesos de transporte y distribución son además llevadas a cabo varias actividades como la carga y descarga de los productos, la manipulación de

los mismos, la gestión de los inventarios y la consolidación y desconsolidación de la mercancía, entre otras, las cuales deben ser correctamente administradas para lograr reducir los costos y cumplir de manera adecuada con las exigencias de los clientes (Arango-Serna, y otros, 2018).

### Diagnóstico de la situación inicial

Durante muchos años, la función logística fue considerada una función rutinaria, solo funcional y necesaria para sacar productos de los centros de producción para su uso o consumo. Con el tiempo, la globalización de la economía y la posterior apertura de nuevos mercados geográficamente distantes cambiaron el concepto de logística a nuevas dimensiones, donde la función logística posibilitaba ciertas ventajas competitivas basadas en acortar tiempos de entrega u optimizar costos. A pesar de estas ventajas, la función logística seguía teniendo poca importancia en la gestión empresarial.



#### Figura 4. Flujograma del área de Flota

De igual forma se encuentra el cuadro del sistema de mantenimiento que maneja según el tipo de unidad vehicular [Anexo 11.](#)

#### Pre test

La prueba previa le permite ver datos relacionados con variables independientes, como el tiempo promedio entre la falla y la disponibilidad. Además, puede ver datos de variables dependientes como la eficiencia y el rendimiento. Todos estos representan datos obtenidos según la situación actual de la empresa en el sector logístico.

#### Productividad

Iniciamos por encontrar el índice de eficacia por ello se toman los datos extraídos de la empresa en relación de la cantidad de flota operativa planificada por 100 y cantidad de flota, por medio de ello podemos ver el total del porcentaje de flota operativa de los vehículos. Entonces tenemos el siguiente indicador:

$$\text{Porcentaje de Flota Operativa} = \frac{\text{Cantidad de flota operativa planificada} \times 100\%}{\text{Cantidad de flota}}$$

Se tiene el instrumento de recolección de datos de eficacia en el cual se evalúa a cada vehículo para obtener los resultados pertenecientes para el pre test.

Asimismo, tenemos el Pre Test de la Productividad que se ubica en el [Anexo 12.](#)

#### Pre test Eficiencia

El porcentaje de horas hombre de mantenimiento correspondiente a la dimensión de eficiencia corresponde al cálculo de total de horas de mantenimiento ejecutados por 100 dividido entre total de horas de mantenimiento programado que se produce por cada vehículo correspondiente al pre test, que será en el mes de mayo. Y su aplicación se da según el siguiente indicador.

$$\% \text{ de Horas Hombre de Mantenimiento} = \frac{\text{Total de horas de mantenimiento ejecutados} \times 100}{\text{Total de horas de mantenimiento programado}}$$

Por consiguiente, tenemos el Pre Test de Eficiencia que se ubica en el [Anexo 13.](#)

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

Tabla 1. *Eficiencia*

Media	71.92
Mediana	75.00
Asimetría	-1,82
Curtosis	1,84
Mínimo	25.00
Máximo	85.00

Fuente: Elaboración Propia

La eficiencia promedio fue del 72%, mientras que el nivel máximo fue del 85% y el mínimo del 25%. Con respecto a la asimetría como negativa indica que los valores de rendimiento están en su mayoría por encima del promedio. La curtosis es positiva, la distribución se denomina platicúrtica y los datos están menos concentrados alrededor de la media.

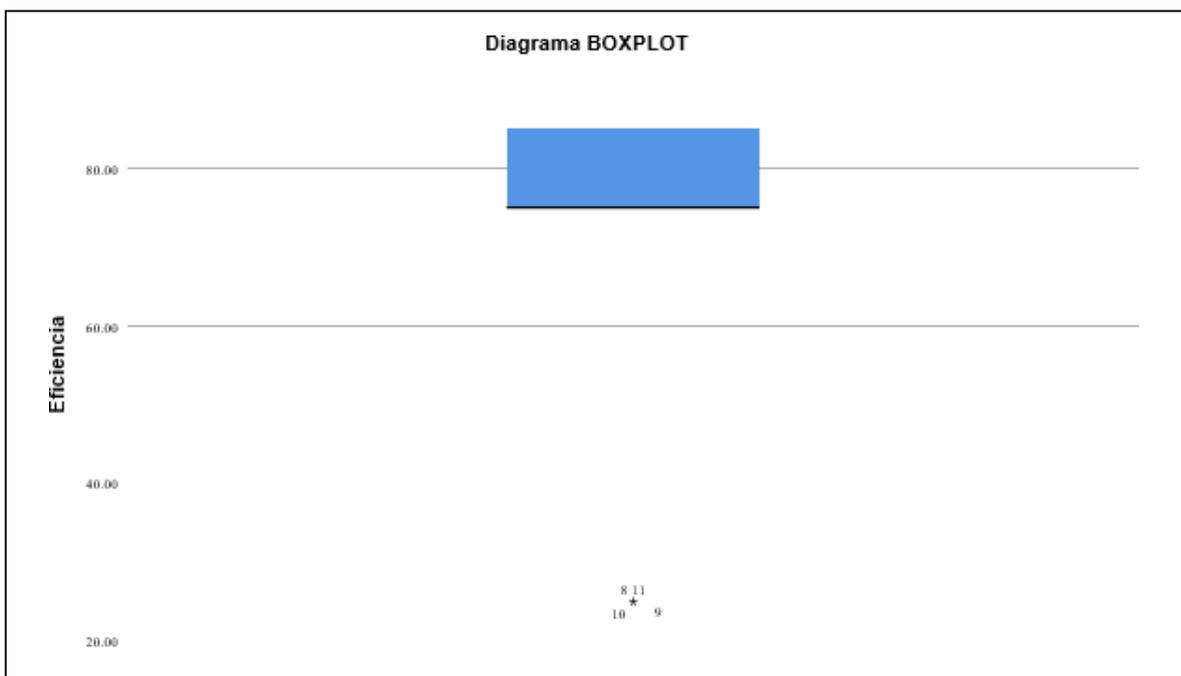


Figura 5. Diagrama de BOXPLOT

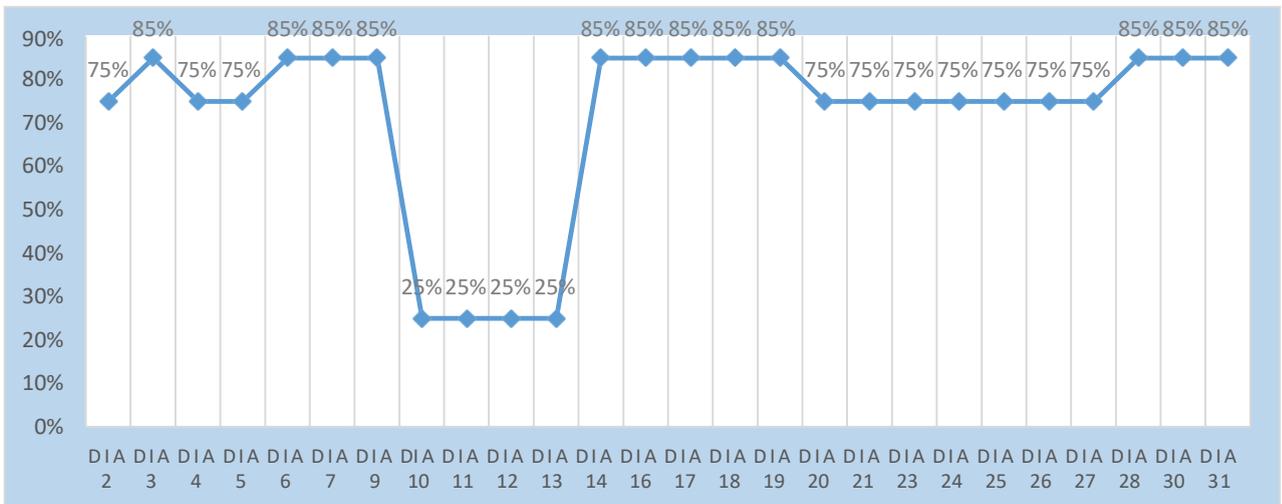


Figura 6. Diagrama lineal de tendencia de eficiencia pre test

En el diagrama lineal se puede evidenciar la eficiencia en el cual se deduce que el mayor mes se obtuvo en mayor con un valor porcentual 85%.

#### Pre Test Eficacia

Como se visualiza en el [Anexo 14](#), se obtiene mayor valor porcentual el 85% y en menor valor el 25%

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

Tabla 2. Pre Test Eficacia

Media	84,19
Mediana	84,00
Asimetría	-,07
Curtosis	-1,27
Mínimo	79.00
Máximo	89.00

Fuente: Elaboración propia

La eficacia promedio fue del 84%, el nivel máximo fue del 89% y el nivel mínimo fue del 79%. Con respecto a la asimetría como negativa indica que los valores de rendimiento están en su mayoría por encima del promedio. La curtosis es negativa, la distribución se denomina platicúrtica y los datos están más centrados en la

media.

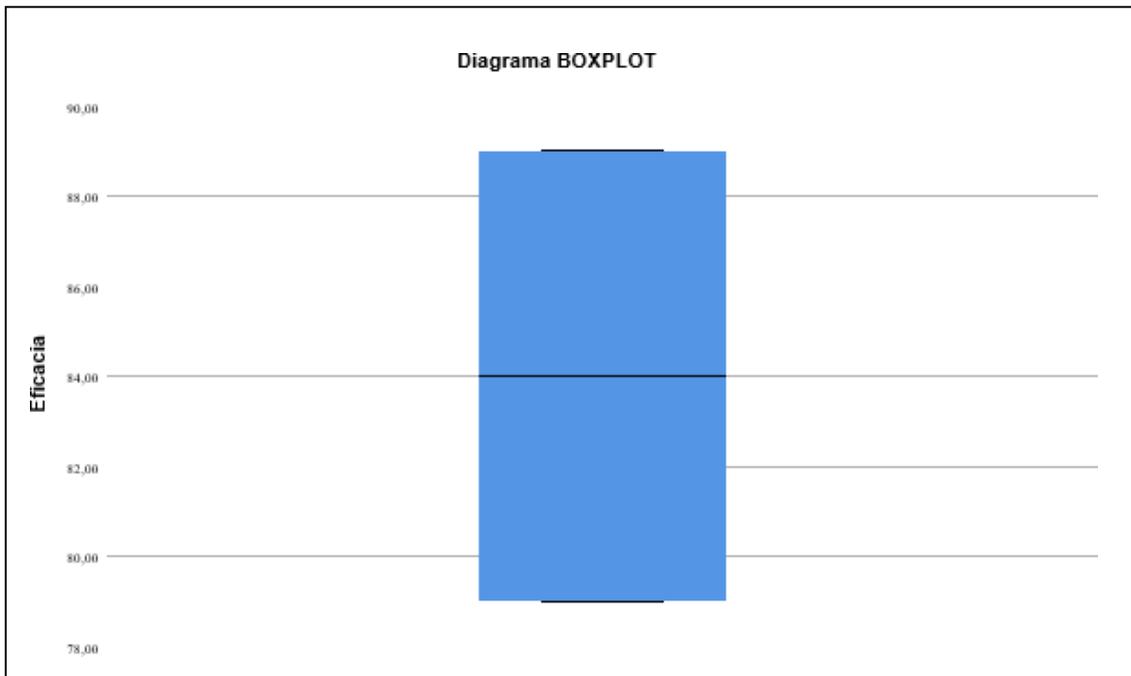


Figura 7. Diagrama de BOXPLOT



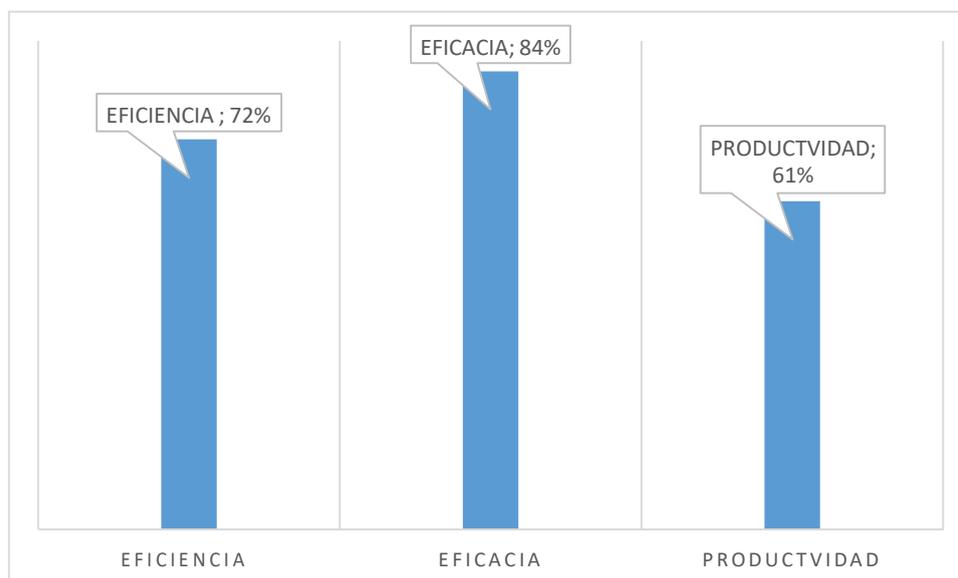
Figura 8. Diagrama lineal de tendencia de la eficacia pre test

En el diagrama lineal se puede evidenciar que la eficacia el valor más alto se presenta en un valor de 89%

En referencia a la productividad para cada vehículo se comenzó por evaluar la siguiente tabla con respecto a la productividad total. Para la productividad se tuvo que utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia} (\%)$$

En el [Anexo 15](#) se obtuvo como resultado que la eficiencia obtuvo un 72% y la eficacia un 84% teniendo como valor de la productividad un 61%



*Figura 9. Productividad Pre test*

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

*Tabla 3. Pre Test Productividad*

Media	60,46
Mediana	65,00
Asimetría	-1,67
Curtosis	1,55
Mínimo	20.00
Máximo	76.00

Fuente: Elaboración propia

La productividad promedio fue del 60%, mientras que el nivel máximo alcanzado fue del 76% y el mínimo del 20%. En cuanto a la asimetría negativa, indica que los valores de productividad en su mayoría están por encima del promedio. La curtosis es positiva, la distribución se denomina platicúrtica y los datos están menos concentrados alrededor de la media.

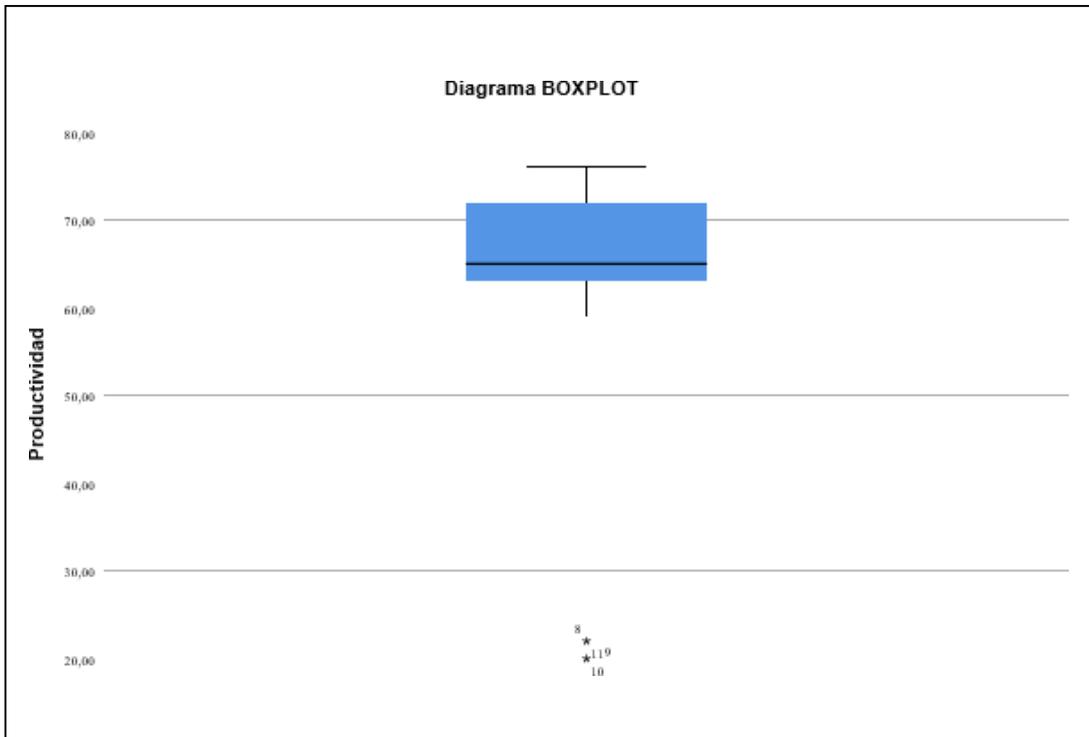


Figura 10. Diagrama de BOXPLOT

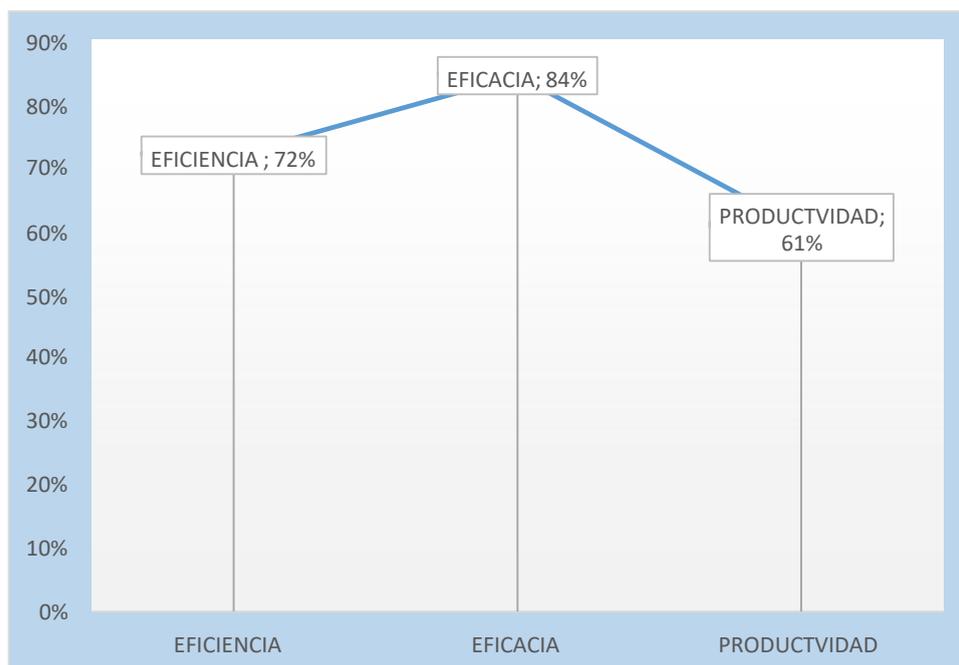


Figura 11. Diagrama lineal de tendencia de la productividad pre test

En el diagrama lineal se puede evidenciar que la productividad de un valor de 61%

## Propuesta

Conforme a la situación actual los vehículos contribuyen al aumento de la productividad al minimizar las averías, minimizar la presencia de cortes por fallas en los vehículos y reducir los costos de demora, según las condiciones identificadas en el área de flota de la empresa logística. Nuestro objetivo es brindar mantenimiento preventivo para El mantenimiento preventivo es posible porque resuelve problemas que surgen cuando se requiere una mejora continua en esa área.

## Desarrollo de la propuesta

Post Test Productividad

A continuación, el [Anexo 16](#) se encuentra el Post Test de la Productividad con los datos recolectados de la empresa. Asimismo, el Post Test de Eficiencia en el [Anexo 17](#)

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

Tabla 4. *Post Test Eficiencia*

Media	84,04
Mediana	85,00
Asimetría	-,64
Curtosis	-,77
Mínimo	75,00
Máximo	90,00

La eficiencia promedio fue del 84%, el nivel máximo fue del 90% y el nivel mínimo fue del 75%. Con respecto a la asimetría como negativa indica que los valores efectivos están en su mayoría por encima del promedio. La curtosis es negativa, la distribución se llama platicúrtica y los datos están menos concentrados alrededor de la media.

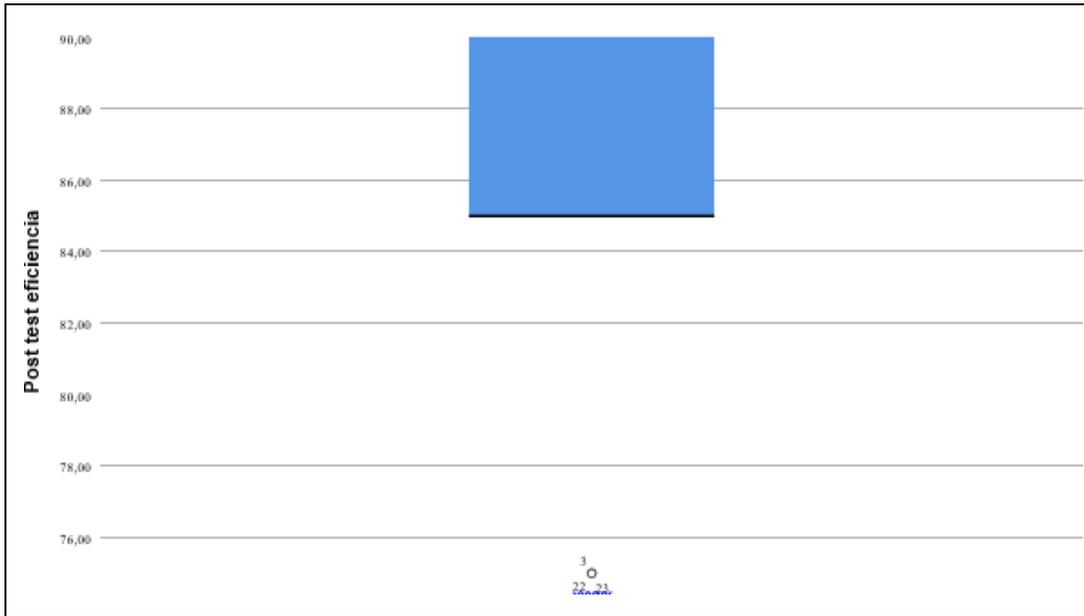


Figura 12. Diagrama de BOXPLOT

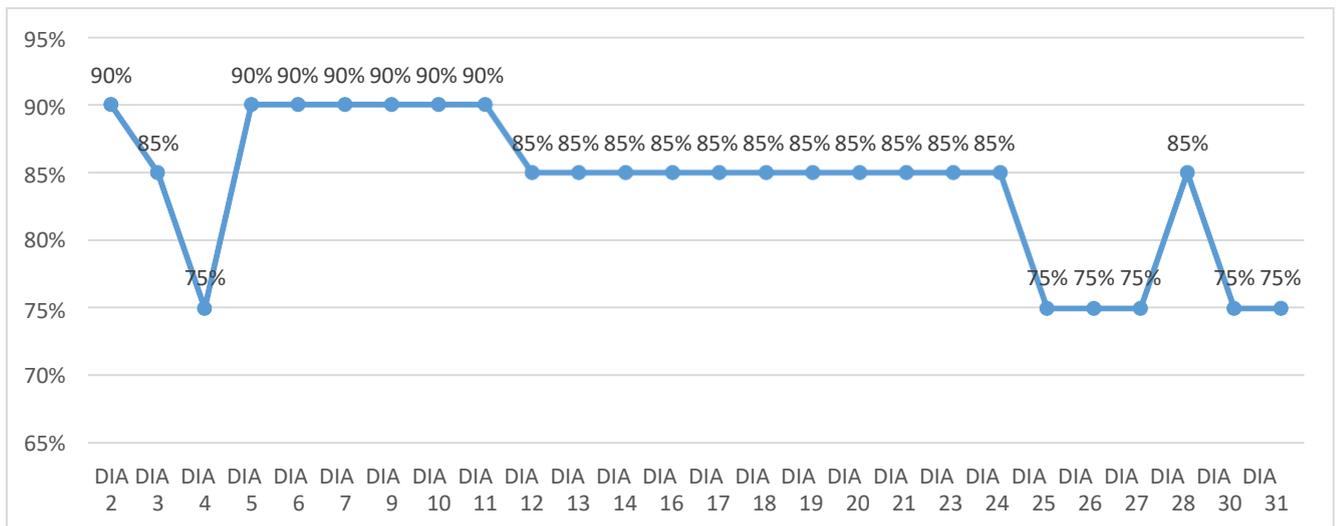


Figura 13. Diagrama lineal de tendencia de eficiencia pre test

La eficiencia se puede mostrar en un diagrama lineal, concluyendo que el mes más alto se obtuvo con el valor porcentual más alto del 90%

En el [Anexo 18](#) se puede encontrar el Post Test de eficacia con los respectivos valores que le corresponden.

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

Tabla 5. *Post Test Eficacia*

Media	91,69
Mediana	95,00
Asimetría	-,875
Curtosis	-,798
Mínimo	84,00
Máximo	95,00

Fuente: Elaboración propia

La eficacia promedio fue del 92%, mientras que el nivel máximo fue del 95% y el nivel mínimo fue del 84 %. Con respecto a la asimetría como negativa indica que los valores de rendimiento están en su mayoría por encima del promedio. La curtosis es negativa, la distribución se denomina platicúrtica y los datos se centran más hacia la media.

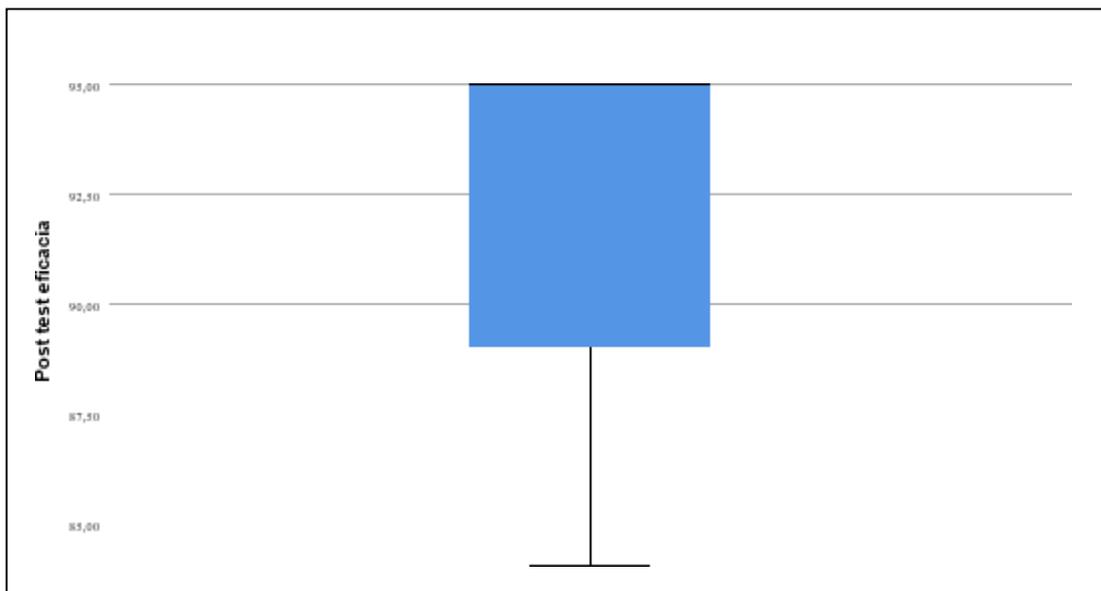


Figura 13. Diagrama de BOXPLOT

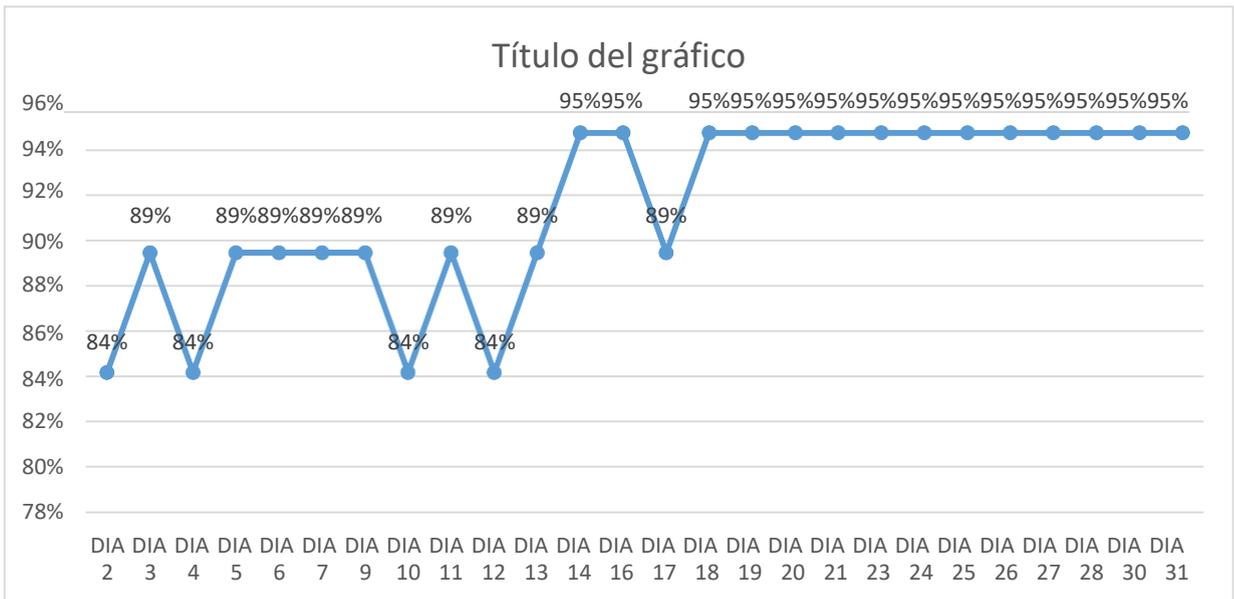


Figura 14. Diagrama lineal de tendencia de la eficacia pre test

En el gráfico lineal se puede observar que el valor de mayor eficiencia se muestra con un valor del 95%.

En el [Anexo 19](#) se obtuvo como resultado que la eficiencia obtuvo un valor de 84% y la eficacia 91% con una productividad de 77%

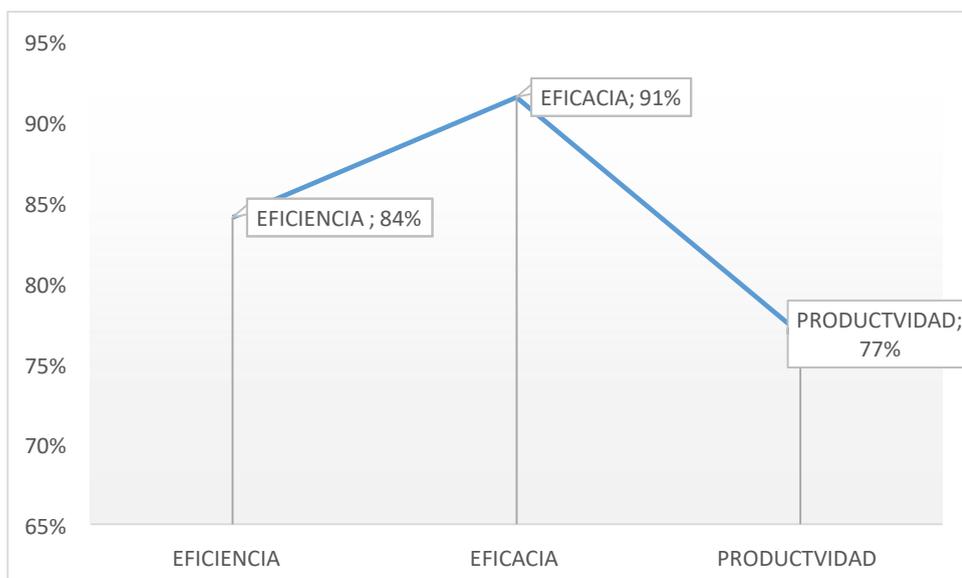


Figura 15. Productividad Post Test

Presentación del análisis a nivel descriptivo del índice de frecuencia

Tabla 6. *Post Test de Productividad*

Media	77,27
Mediana	81,00
Asimetría	,667
Curtosis	-1,17
Mínimo	63,00
Máximo	81,00

Fuente: Elaboración propia

La media productividad fue de 77%, mientras que el nivel máximo alcanzado fue de 81% y el nivel mínimo de 63%. En cuanto a la asimetría positiva. La curtosis es negativa, la distribución se denomina platicúrtica y los datos se centran más hacia la media.

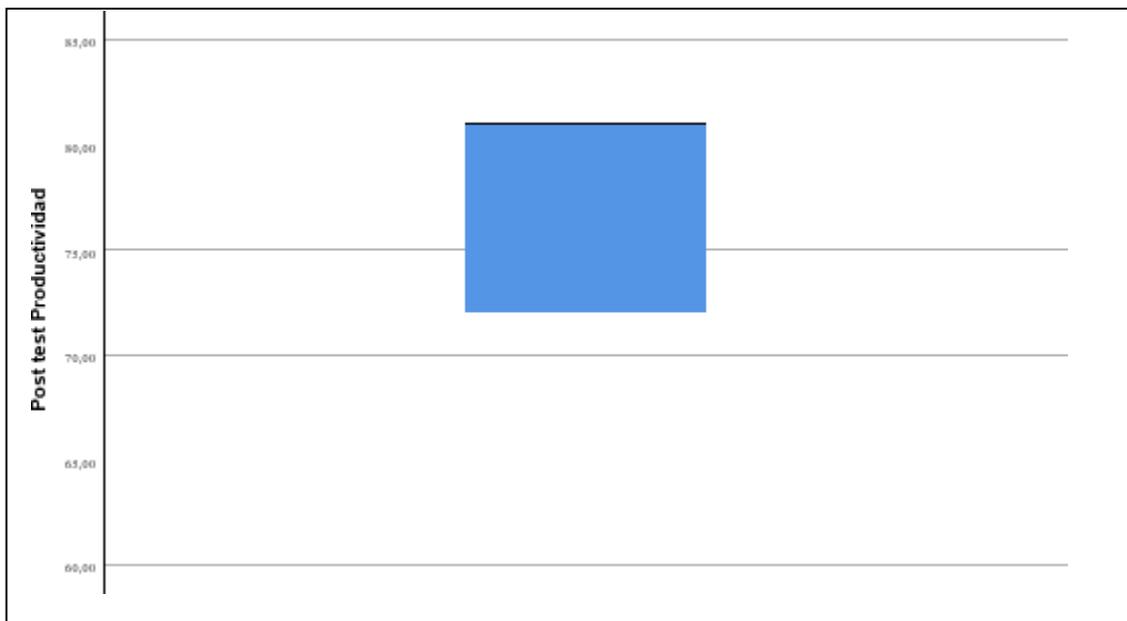


Figura 16. *Diagrama de BOXPLOT*

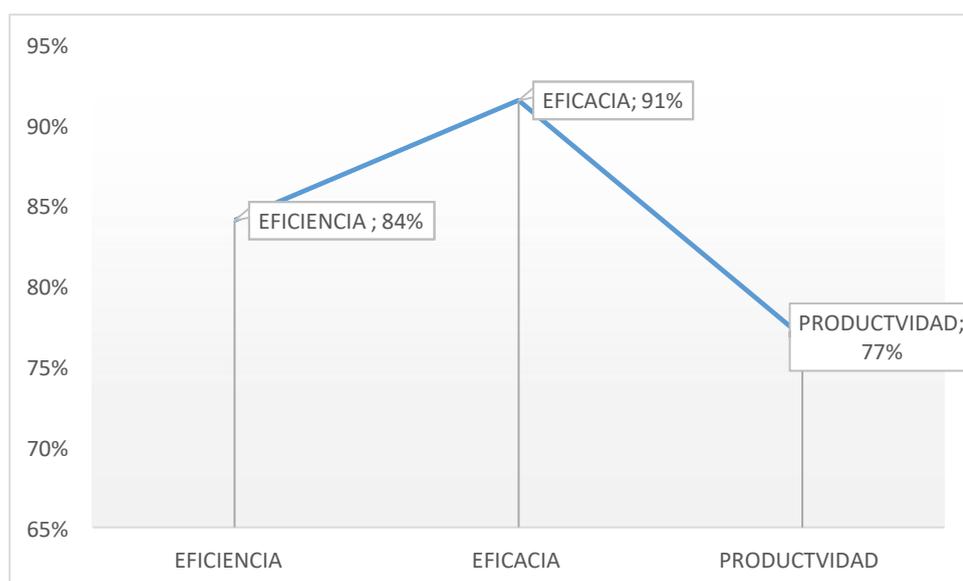


Figura 17. Diagrama lineal de tendencia de la productividad post test

En el diagrama lineal se puede evidenciar que la productividad es de un valor de 77%

### Análisis económico financiero

Presupuesto de implementación de propuesta de mejora

Se tiene el presupuesto de la implementación que corresponde al mantenimiento preventivo en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Tabla 7. Costos de recursos humanos

Clasificador	Descripcion general	Descripcion detallada	cantidad	Costo
2.1.1.8	Personal	Conductor del vehiculo	1	S/ 1,500.00
		Conductor del vehiculo	1	S/ 1,500.00
		Conductor del vehiculo	1	S/ 1,500.00
		Conductor del vehiculo	1	S/ 1,500.00
		Conductor del vehiculo	1	S/ 1,500.00
2.5.3.1.1.2	investigadores científicos	Tesista	2	S/ 2,100.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 9,600.00</b>

Como se puede observar en la tabla, se tiene en cuenta el costo de inversión en tiempo de los tesistas correspondiente a una empresa que realiza mantenimiento preventivo.

Asimismo, el costo de materiales y herramientas que se encuentra en el [Anexo 20](#).

Tabla 8. *Costos de Servicio*

Clasificador	Descripcion general	Descripcion detallada	cantidad	Costo
2.3.2.2.2.3	Servicio de internet	Wifi	1	S/ 490.00
<b>TOTAL</b>				S/ 490.00

Tabla 9. *Presupuesto de la implementación de la propuesta de mejora.*

Item	Descripcion	Costo
1	Recursos Humanos	S/ 9,600.00
2	Materiales y Herramientas	S/ 845.30
3	Servicios	S/ 490.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/ 10,935.30</b>

El equivalente a un mantenimiento preventivo en una empresa de logística asciende a diez mil novecientos treinta y cinco 00/30 soles.

Costos generados antes y de la propuesta de mejora

En base al [Anexo 21](#), se compararon los costos antes y después de la implementación de las mejoras. Entonces considere que el ahorro de costos del mantenimiento preventivo es de S/. 6.402,00 soles.

Costos generados después de la aplicación de la propuesta de mejora en el [Anexo 22](#)

Cálculo del VAN (Valor Actual Neto)

Según los autores METE *et al* (2014). El valor presente neto de un proyecto es el valor que es el valor presente/valor presente de los flujos de efectivo netos de la propuesta, incluidos los flujos de efectivo netos como la diferencia entre los ingresos periódicos y los costos periódicos.

- VAN > 0 El proyecto es rentable, es aceptado.
- VAN = 0 El proyecto no genera beneficio ni pérdida.
- VAN < 0 El proyecto no es rentable, es rechazado.

En el [Anexo 23](#) muestra que el valor presente neto es igual a S/. 23.767,50 indicando que sería beneficioso para la empresa. Para evitar costos y pérdidas, el estudio se evaluará durante un período de 12 meses. De igual forma, la tasa de interés se estima en un 15%, con la que actualmente trabaja la empresa.

Cálculo del TIR (Tasa interna de retorno)

Según METE et al. (2014). Este estándar se utiliza a la hora de tomar decisiones sobre proyectos de inversión y financiación. Se define como una tasa de descuento igual al valor presente de los ingresos del proyecto y el valor presente de sus costos. Esta es la razón utilizada para calcular el VAN y que es igual a 0.

Tenemos que la TIR es del 58%, que se encuentra en el [Anexo 24](#) este es el porcentaje en el que el VAN es 0, y en comparación con la tasa de interés actual, se puede observar que la TIR es mayor, lo que demuestra que la implementación de esta aplicación si es rentable

Tabla 10. *Cuadro resumen*

Inversion	-S/ 10,935.30
Tasa Actual	15%
VAN	S/ 23,767.50
TIR (En 12 meses)	58%

En la tabla 10 se muestran las inversiones realizadas cuando se aplicó la propuesta, además se puede ver la tasa de interés actual, VAN y TIR, que son importantes para entender la rentabilidad del estudio. En el se visualiza el periodo de recuperación de la inversión

$$PRI = a + \left( \frac{I_0 - b}{Ft} \right)$$

Donde:

a: Mes inmediato a la recuperación de la inversión.

Io: Inversión inicial.

b: Flujo de efectivo acumulado de periodos anteriores.

Ft: Flujo neto de efectivo del Mes en el que se satisface la inversión.

$$PRI = 2 + \left( \frac{10,935.30 - 12,804.00}{6,402.00} \right)$$

$$PRI = 1.71 \text{ MESES}$$

En el [Anexo 25](#) muestra que con el indicador PRI se sabe que el valor total de la inversión se recuperaría en 1.71 meses. La siguiente tabla también muestra la relación costo-beneficio estimada. Asimismo, en el [Anexo26](#) se ubica los datos para evaluación del beneficio costo

Tabla 11. *Evaluación de beneficio costo*

<b>VAN (Costo antes)</b>	S/ 192,467.47
<b>VAN (Costo despues)</b>	S/ 157,764.66
<b>VAN (Costo despues)+Inversion</b>	S/ 146,829.36
<b>B/C</b>	<b>0.63</b>

Fuente. Elaboración Propia

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN (Costos \text{ antes})}{VAN (Costos \text{ despues} + Inversion)} = \frac{192,467.47}{146,289.36} = 1.31$$

De acuerdo a la Tabla nº11, tenemos el costo de compensación para un periodo que llega a los 12 meses con un resultado de 1.31, este resultado es aceptable porque el valor es mayor a uno, lo que indica que genera ingresos.

Como se muestra en el [Anexo27](#). Tenemos un flujo de efectivo contra la inversión inicial, s/. 10.935,30. También puede ver los costos por periodos.

Invertir en este estudio muestra que cada recurso está identificado por una clasificación codificada por: Ministerio de Hacienda y Economía (MEF). Se reflejan presupuestos financieros y no financieros.

En cuanto a los gastos en efectivo, este es dinero pagado de negocios donde tenemos suficientes gastos de material e inventario, mantenimiento y personal. Comisión de transacción con el mayor monto, en el rango de S/. 1855 nuevos soles para recursos de datos telefónicos, servicio de intranet, capacitación, refrigerios. Los costos de materiales y materias primas se reflejan en menor medida en S/. 27.70 nuevos soles cerillas, papel, papel, marcadores, gomas y sacapuntas. El presupuesto total de caja es de S/. 1883.00 nuevos soles [Anexo 28.](#)

Los gastos no monetarios se refieren a los gastos incurridos en relación con lo anterior. Esto tiene en cuenta que ha establecido los valores actuales para accesorios y consumibles, mientras que el equipo duradero es el precio al que se compró anteriormente. Tenemos gastos de recursos humanos, equipos y bienes duraderos, materiales y suministros. Compran una laptop, una impresora y un celular por S/. 3350.00 nuevo. El costo más bajo de recursos de libros físicos y software de oficina. Dividido en especie/fiscal. 60.00 soles. [Anexo 29.](#)

## Financiamiento

Tabla 12. *Financiamiento*

FINANCIADOR		APORTE		MONTO	%
		MONETARIO	NO MONETARIO		
AUTORES	LOZANO JACINTO, DANNERI KARINA	949.35	3530.00	8,111.43	90%
	VEGA SUCA, JOELY MARICRUZ	933.35	3600.00		
EMPRESA	SECTOR LOGISTICO	901.27		901.27	10%

El financiamiento corresponde a los pagos en efectivo y no en efectivo que ocurren: en la implementación de un proyecto de investigación, como se muestra en la tabla a continuación.

Como se puede observar en la tabla 12, los contribuyentes en total son el autor y la empresa que realiza el mantenimiento preventivo. El autor es responsable del 90% del financiamiento total, que corresponde a Empresa de S/. 8,111.43 nuevos

soles compromete el 10% del monto total correspondiente a S/. 901.27 . El monto es de S/. 9,012.70.

El cronograma del proyecto muestra las actividades previstas para la implementación de la investigación realizada dentro del programa de la institución académica establecida por la Universidad César Vallejo. [Anexo 30.](#)

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

Según ARISPE et al (2020), se mencionan los siguientes puntos: El análisis debe exponer el punto de vista del análisis a utilizar y describir sus reglas y características. A menudo, los datos se pueden procesar mediante análisis de contenido (descriptivo).

Descriptivo

Incluye tablas y figuras; también estadísticas sobre tendencia central, dispersión y agrupamiento

Inferencial

Se basa en la prueba de una hipótesis y saca conclusiones con cierto nivel de probabilidad o confianza, pero no es absolutamente seguro.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los criterios y la estructura se tomaron en cuenta en la elaboración del estudio propuesto por la Universidad César Vallejo de acuerdo con la Resolución Vicerrectoría de Investigaciones N° 011-2020-VI-UCV correspondiente al sitio del 11 al 23. Las referencias son se realizan de la misma manera que se recopila la información, sus citas se determinan de acuerdo a la norma ISO 690, y además son evaluados en su totalidad por Turnitin para prevenir posibles plagios.

De igual forma, se realizará de acuerdo a los parámetros de investigación establecidos en el Reglamento de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo N° 0275-2020-VI. Se solicitó al propietario y al jefe del departamento tener los respectivos derechos de recolectar información del área y la obligación de no cambiar la información obtenida durante el estudio. Es preciso y confiable. Se respetan los valores éticos exigidos por la universidad, por lo que la investigación fue satisfactoria y no hubo plagio grave.

## **IV. RESULTADOS**

#### 4.1 Análisis descriptivo comparativo

Tabla 13. Pre Test y Pos Test de la Productividad según media y desviación

Grupo	Media	N	Desv.Desviacion	Mediana
Pre Test	60,46	26	17,70	65,00
Post Test	77,27	26	5,07	81,00

Fuente. Base de datos de registro de productividad de la empresa

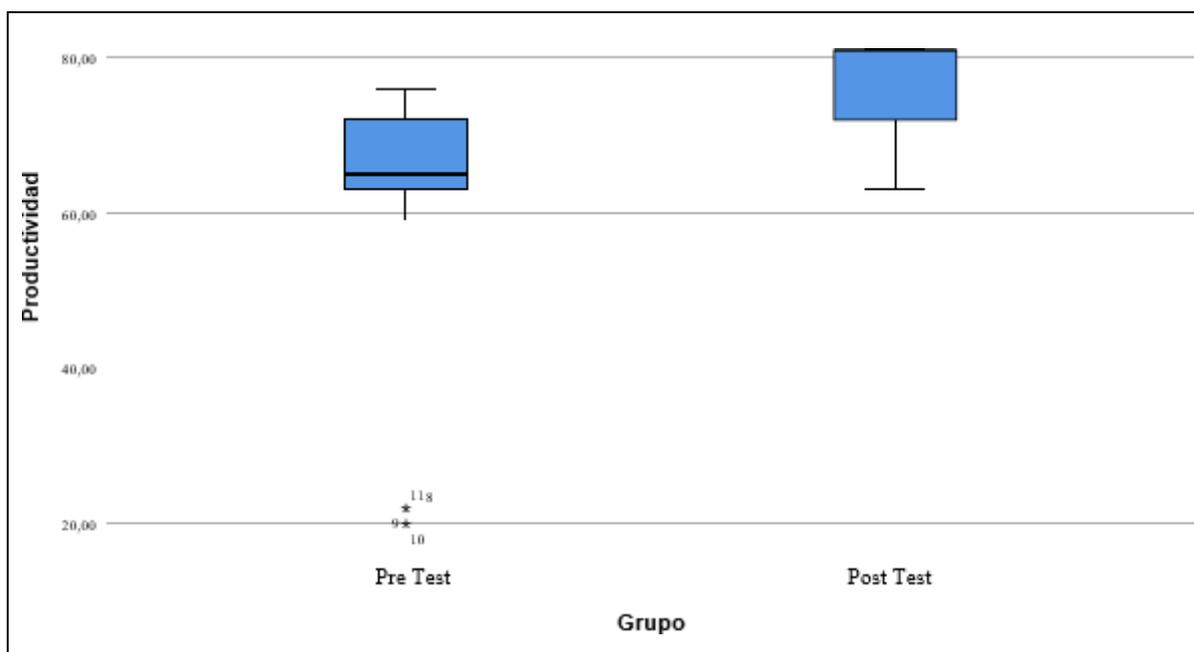


Figura 18. Boxplot de la Productividad según Pre Test y Pos Test

#### Interpretación

Como se puede visualizar en la tabla y figura respectivamente, el resultado de la productividad promedio del post test es de (77,27%) por el cual logro mejorar en comparación al pre test en (60,46%). De la misma forma la desviación estándar obtuvo un valor de (17,70%) por lo que disminuyo después de la prueba con un valor de (5,07 %). Por lo que se hace referencia que, aunque haya aumentado, la uniformidad de las medidas de productividad obtuvieron una disminución. Se puede evidenciar en el diagrama de Boxplot la productividad que se obtuvo.

Tabla 14. *Pre Test y Post Test de la eficiencia según media y desviación*

Grupo	Media	N	Desv.Desviacion	Mediana
Pre Test	71,92	26	20,93	75,00
Post Test	84,04	26	5,48	85,00

Fuente. Base de datos de registro de eficiencia de la empresa

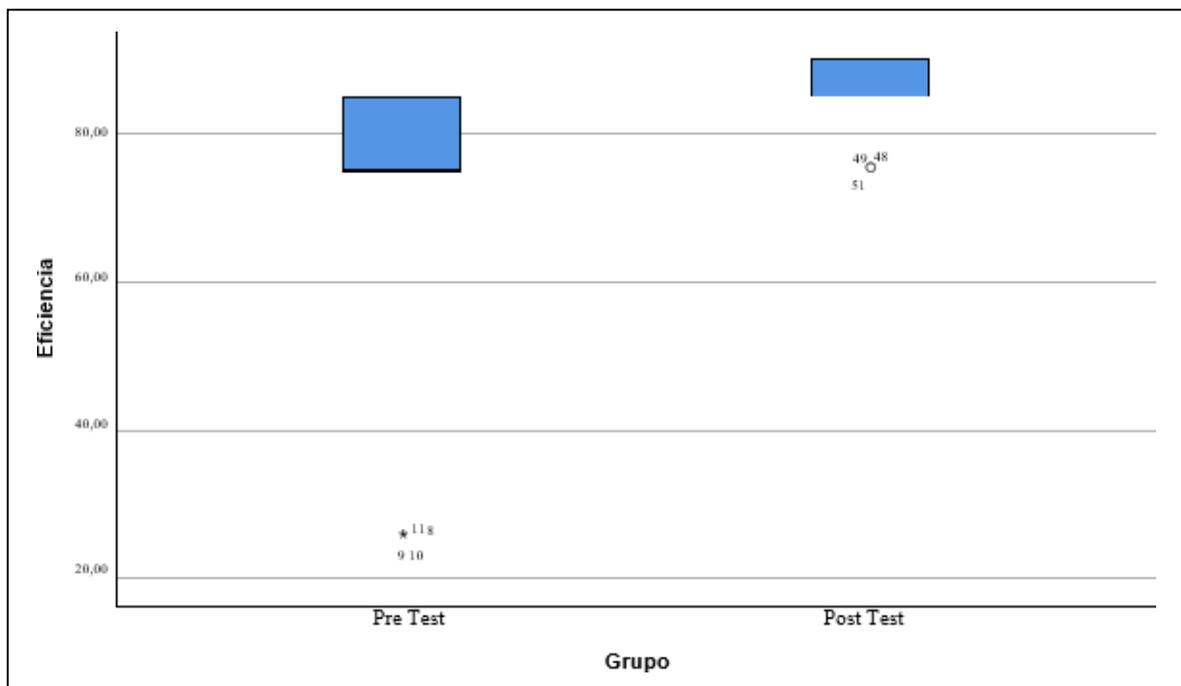


Figura 19. Boxplot de la Eficiencia según Pre Test y Pos Test

De la tabla y figura se puede observar que la productividad promedio del postest (84,04%) es mayor que la del pre test (71,92%), al igual que la desviación estándar del pre test (20,93%) es superior a la disminución del pos test (5,48%), lo que indica que, aunque la media ha aumentado, la homogeneidad del puntaje de productividad se volvió menos homogénea; que se muestra en el gráfico de rendimiento Boxplot.

Tabla 15. *Pre Test y Pos Test de la eficacia según media y desviación*

Grupo	Media	N	Desv.Desviacion	Mediana
Pre Test	84,19	26	3,87	84,00
Post Test	91,69	26	4,25	95,00

Fuente. Base de datos de registro de eficacia de la empresa

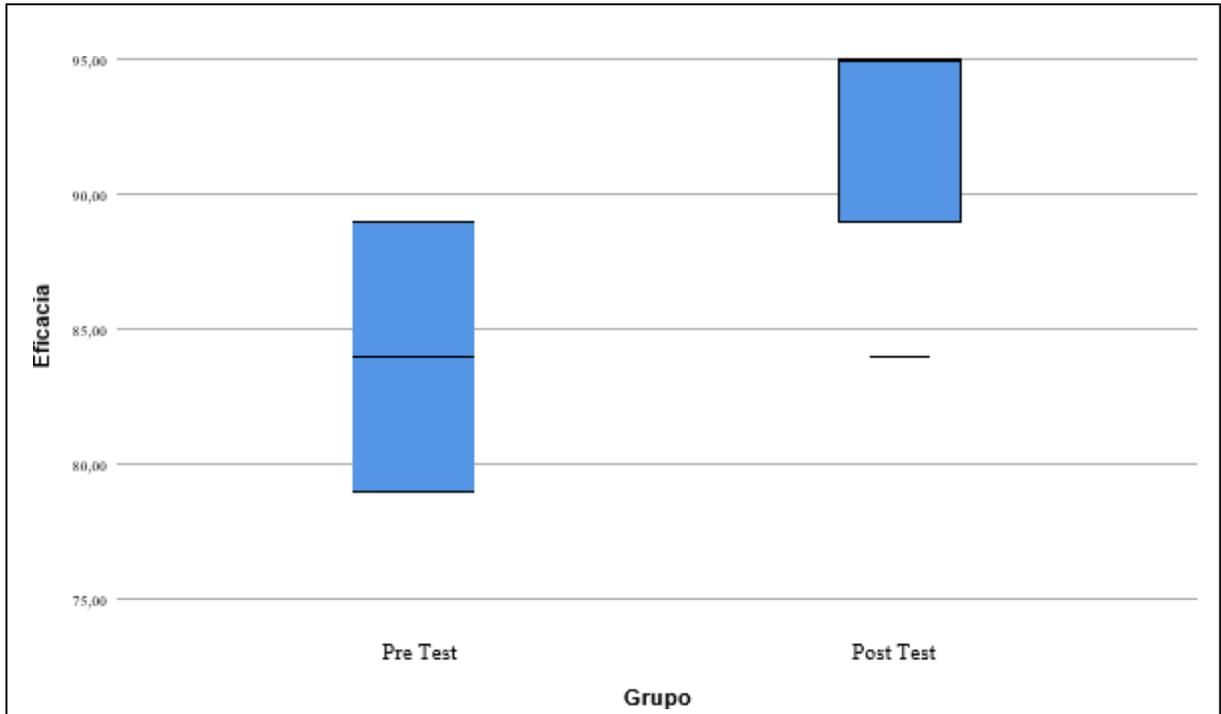


Figura 20. Boxplot de la Eficacia según Pre Test y Pos Test

Como se puede observar en el cuadro y la figura, la productividad laboral promedio después de la prueba se mantuvo (91,69%) frente a la anterior (84,19%); y desviación pre test (3,87%) y aumento pos test (4,25%), indicando que los indicadores productivos se han vuelto menos uniformes, aunque aumentó el promedio; lo cual es evidente a partir de los gráficos de rendimiento Boxplot.

## 4.2 Análisis inferencial

### 4.2.1 Contrastación de la hipótesis general

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores de la productividad no difieren de una distribución normal

Hipótesis alterna: La distribución de los valores de la productividad difieren de una distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Según el [Anexo 31](#) el análisis de normalidad utilizó la estadística de Shapiro-Wilk ( $n = 26$  y  $<30$ ) y la significación bilateral  $p\_value$  antes de la prueba = 0,000 (normalmente distribuida) y  $p\_value = 0,000$  (no normal). distribución). Por lo tanto, al diseñar diferentes distribuciones, se utilizan estadísticas no paramétricas (prueba de Wilcoxon) para comparar los resultados.

### Contratación de hipótesis general

Ho: Mantenimiento preventivo no ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Ha: Mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula (Ho)

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Como se muestra en la [Anexo 32](#), 23 valores de productividad aumentaron desde sus valores de referencia, uno disminuyó y surgieron dos empates.

Tabla 16. *Prueba Wilcoxon*

	Productividad
Z	-4,235 <sup>b</sup>
Sig.asintotica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

El valor de significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon es  $p\_value=0.000 < 0.5$ , por lo que existen buenas razones para rechazar la hipótesis nula. Por ello, el mantenimiento preventivo ayuda a incrementar la productividad de las empresas del ramo logístico, Lima, 2022.

### 4.2.2 Contrastación de la hipótesis específica 1

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores de la eficiencia no difieren de una distribución normal

Hipótesis alterna: La distribución de los valores de la eficiencia difieren de una distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

En el [Anexo 33](#) el análisis de normalidad utilizó la estadística de Shapiro-Wilk ( $n = 26$  y  $< 30$ ) y la significación bilateral  $p\_value$  antes de la prueba =  $0,000$  (normalmente distribuida) y  $p\_value = 0,000$  (no normal). distribución). Por lo tanto, al diseñar diferentes distribuciones, se utilizan estadísticas no paramétricas (prueba de Wilcoxon) para comparar los resultados.

Contratación de hipótesis específico 1

$H_0$ : Mantenimiento preventivo no ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

$H_a$ : Mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Como se puede observar en la [Anexo34](#), 23 valores de productividad aumentaron del primer valor, 1 disminuyó y 2 se mantuvieron igual.

En el [Anexo35](#) El valor de significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon es  $p\_value=0.00 < 0.05$ , por lo que hay una buena razón para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, el mantenimiento preventivo ayuda a incrementar la productividad en una empresa de logística, Lima, 2022.

#### 4.2.3 Contrastación de la hipótesis específica 2

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores de la eficacia no difieren de una distribución normal

Hipótesis alterna: La distribución de los valores de la eficacia difieren de una distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Como se ve en la, 23 valores de productividad aumentaron del valor inicial, uno disminuyó y hubo dos empates.

El análisis de normalidad utilizó la estadística de Shapiro-Wilk ( $n = 26$  y  $<30$ ) y la significación bilateral  $p\_value$  antes de la prueba = 0,000 (normalmente distribuida) y  $p\_value = 0,000$  (no normal). distribución). Por lo tanto, al diseñar diferentes distribuciones, se utilizan estadísticas no paramétricas (prueba de Wilcoxon) para comparar los resultados.

### **Contratación de hipótesis específico 2**

$H_0$ : Mantenimiento preventivo no ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

$H_a$ : Mantenimiento preventivo no ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Regla de Decisión:

Aceptar la hipótesis nula si significancia  $\geq 0.05$  ( $H_0$ )

Si significancia  $< 0.05$ , no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa en [Anexo 36](#).

Como se ve en el [Anexo37](#), 23 valores de productividad aumentaron del valor inicial, uno disminuyó y hubo dos empates.

Como se logra observar en el [Anexo 38](#). Dado que el valor de significación de la prueba de dos colas de Wilcoxon es  $p\_value=0.00<0.05$ , existen razones suficientes para rechazar la hipótesis nula. Por tanto: El mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa de logística, Lima, 2022.

## V. DISCUSIÓN

Se lograron obtener hallazgos y análisis de resultados en relación con el objetivo específico 1, por lo tanto, el valor de la significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon se representa como  $p\_value=0,000$  y  $<0,05$ , para lo cual existen fundamentos suficientes para rechazar la hipótesis nula. Asimismo se evidencio que el mantenimiento preventivo ayuda a aumentar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; lo cual representa una significancia de la eficiencia del post test (84.04%) el cual tuvo un aumento de valor porcentual del pre test (71.92%) dando como resultado un aumento de 14.42%; lo que confirma lo mencionado por el autor CORONADO(2018) en su presente estudio en el cual obtuvo una productividad del 21.17% , eficiencia del 13.62% y con un valor de 16.16%, por el cual se lograron obtener conclusiones por el cual la implementación del mantenimiento preventivo conlleva a una mejora en los estándares de una empresa.

Por otro lado, de acuerdo con el análisis de las observaciones y resultados obtenidos del objetivo específico2, el valor representativo bilateral de la prueba de Wilcoxon se representa como  $p\_valor=0.000<0.05$  por el cual es motivo para rechazar la hipótesis nula. Por lo que: El mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; lo cual representa una mejora de la eficacia del post test (91.69%) en referencia al pre test (84.19%) que fue de 8.18%; lo que evidencia lo mencionado por RÍOS Y SÁNCHEZ (2022), por el cual evidencia una eficiencia obtenida (antes en el mes de abril 2019) resultado en promedio 5.63% luego que se aplicara la implementación del Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) por el cual mejoró la eficiencia (hasta marzo de 2020),y de igual forma la tasa de eficiencia media es del 83.75%.

De forma similar, en base al análisis de los resultados que se obtuvieron respecto al propósito general planteado el valor de la significancia bilateral de Wilcoxon se describe de la siguiente forma  $p\_valor=0.000<0.05$ , por el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna mencionando que el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa de logística, Lima, 2022, lo que significó que la productividad promedio del post test sea de (77.27%) mejoro con respecto respecto al pre-test (60.46%); lo que significó un aumento del 21.75%; lo que confirma o desmiente lo afirmado por GARCÍA (2019). Sus resultados arrojaron que, utilizando mantenimiento, 10 máquinas dieron mejor

eficiencia y por ende mejor productividad en su trabajo y lograron un incremento de hasta un 38%.

## **VI. CONCLUSIONES**

Primera: La presente investigación muestra como hipótesis específica 1 que el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.; lo cual evidencio un incremento de 14.42% de eficiencia una vez aplicado el mantenimiento preventivo a los vehículos de carga.

Segunda: Se demuestra en el presente estudio que la hipótesis específica 2 que el mantenimiento preventivo demostró que ayuda a incrementar la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; en el cual se mostró un aumento en su valor porcentual de 8.18% en la eficacia cuando se aplicó la intervención del mantenimiento preventivo a los vehículos de carga.

Tercera: El estudio de investigación evidencia que la hipótesis general demostró que el mantenimiento preventivo ayudo a aumentar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022; lo cual da como resultado un 21.75% de productividad cuando se aplicó el mantenimiento preventivo a los vehículos de carga.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Primera: Se debe de considerar que cuando se va a realizar el mantenimiento según el plan de actividades se debe de informar al área de distribución o por intermedio de un programa hacer visible los cambios a las unidades correspondientes cuando se quieran asignar vehículos para una mejor gestión del tiempo.

Segunda: Se recomienda que al momento de realizar la inspección vehicular vaya acompañado a una comunicación inmediata con el jefe del área para poder detectar posibles fallas acompañado de las evidencias fotográficas de la fecha y placa en el momento que transcurre la revisión.

Tercera: Se debe de tener en cuenta un personal nuevo en el área de flota para inspección de unidades, subir archivos al portal web e ir capacitando al personal sobre las charlas que se llevan de manera virtual para el ingreso a otras empresas

## REFERENCIAS

- Álvarez Risco, A. (2020). Justificación de la investigación. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <https://doi.org/10.1108/SRJ-08-2017-0155>
- ALAVEDRA, Carol, GASTELU, Yumira, MENDEZ, Griseyda, MINAYA, Cristhian, PINEDA, Brandon, PRIETO, Krisley Ocas, RÍOS, Kenny, MORENO, Rojas. Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. [En línea]. Enero-Diciembre 2016. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2022].  
ISSN: 1025-9929
- ALONSO, Anaguano Lamiña Roberto, 2018. Modelo de un plan de mantenimiento basado en procesos para el área de Preparación Hilatura [en línea]. Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6344/1/T2690-MBA-Anaguano-Modelo.pdf>.
- AGURTO Miranda, Carol. Los incentivos laborales y la productividad de los colaboradores de la empresa Wc Pesca S.A.C en la ciudad de Chimbote en el año 2018. Tesis (Título de Administración). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39190/Agurto\\_MCD\\_P.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39190/Agurto_MCD_P.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- ARISPE, Claudia; YANGALI, Judith; [et al] [en línea]. 1. a ed. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador.; 2020 [fecha de consulta: 3 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENT%3%8DFICA.pdf>  
ISBN: 9789942385789
- ARIAS, José. Proyecto de tesis Guía para la elaboración [en línea]. 1. a ed. Perú: Prolongación Avenida Ejército 618., 2020. [Fecha de consulta: 3 de marzo de 2020]. Disponible en: [https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales\\_ProyectoDeTesis\\_libro.pdf](https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf)  
ISBN: 9786120054161

- BOCÁNGEL MARIN, Guillermo Augusto. Ingeniería de Métodos I. 1.ed. Perú:Magdalena del Mar., 2021[Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf>  
ISBN: 9786120067192
- CARBAJAL Tacanga, Pedro. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte el DORADO S.A.C. Tesis (título de ingeniero mecánico). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8567>
- CARO Meza, Jhonatan y RUBIO Chávez, Leslie. Implementación de un plan demantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en: [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2693/IND\\_T030\\_75549338\\_T%20%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2693/IND_T030_75549338_T%20%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CÉSPEDES, Nikita, Lavado, Pablo y Ramírez, Nelson: Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Lima: Universidad del Pacifico, 2016, pp, 34.  
ISBN: 978-9972-57-356-9
- CORONADO Palazuelos, Alan. Mantenimiento Preventivo para incrementar laProductividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la EmpresaTransportes 77 S.A. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30228/CORONADO\\_PAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30228/CORONADO_PAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CCOYO Castillo, Cristhian. Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo paralas máquinas de la empresa Inversiones Millma Perú SAC. Tesis (Título de ingeniero mecánico). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2021. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4130/Cristhian%20Ccoyo\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4130/Cristhian%20Ccoyo_Tesis_Titulo%20Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed)

=y

- CONTRERAS, Francisco Ganga, Aldo Cassinelli CAPURRO, María Angélica PIÑONES y Juan Quiroz CASTILLO, 2016. Alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: Una aproximación a lo universitario. LIDER [en línea]. 2016. núm. 29, p. 75–97. [Zugriff am: 19 junio 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7301578>
- Chaudhuri citado por Hernández y Mendoza (2018). Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta. México. Mc Graw Hill Education. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48687/Amez\\_LJC-ISBN:9781456260965](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48687/Amez_LJC-ISBN:9781456260965)
- DEICY, Rosales Puente María, 2019. INFLUENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE HILADO DE LA EMPRESA HILURIN S.A.C [en línea]. Huánuco- Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5067/T1100169R84.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- EL FUTURO DE LA PRODUCTIVIDAD: Nota del Departamento Económico y de la. (Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación. (Julio, 2015). Secretario General de la OCDE. Disponible en: <https://www.oecd.org/economy/growth/El-futuro-de-la-productividad.pdf>.
- ESTELLÉS Miguel, Sofía. La productividad en la década del 2010: caracterización y propuestas de mejora en las técnicas de estudio de métodos y tiempos en empresas de la comunidad valenciana. Tesis (Doctorado). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59422/Estelles%20%20LA20PRODUCTIVIDAD>
- FERNANDEZ Álvarez, Edgar. Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM. Tesis (título de magíster en tecnologías marinas y mantenimiento). Lima: Universidad de Oviedo, 2018. Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%C>

3%B3n?s equence=1

- Gálvez Ulloa, César *et al.* h LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology [en línea]. 29-31 July 2020, n. °1 [Fecha de consulta: 18 junio de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.154>  
ISBN: 978-958-52071-8-9
- Julio García Sierra, Francisco Javier Cárcel Carrasco and JUVENAL, M.V. Importancia Del Mantenimiento, Aplicación a Una Industria Textil y Su Evolución En Eficiencia. 3C Tecnología, 2019, vol. 8, no. 2. pp. 50-67 ProQuest Central. Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/importancia-del-mantenimiento-aplicaciónuna/docview/2257253512/se-2>
- LOPEZ Rodríguez, Richard. Mantenimiento de equipos en la época actual. Tesis (título de bachiller de ingeniería). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22286/Lopez%20Rodriguez%20Richard%20Guillermo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- López-Nuñez, Jorge, Trinchet-Varela, Carlos Alberto, Vargas-Guativa, Javier Andrés, Pérez-Rodríguez, Roberto Procedimiento para evaluar el mantenimiento en una flota de transporte de combustibles por carretera. Ingeniería Mecánica [en línea]. 2021, 24(1), 1-14 [fecha de Consulta 30 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225169340001>
- MANTEROLA, Carlos *et al.* Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Rev. chile. infectol. [Online]. 2018, vol.35, n.6 [citado 2022-05-14], pp.680-688. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182018000600680&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000600680&lng=es&nrm=iso).  
ISSN 0716-1018.
- METE, Marcos Roberto. VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y

- EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. *Fides Et Ratio* [online]. 2014, vol.7, n.7 [citado 2022-09-29], pp.67-85. Disponible en: <[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2071-081X.
- ÑAUPAS, Humberto; VALDIVIA, Marcelino; [et al] [en línea]. 5. a ed. Bogotá:Ediciones de la U.; 2018 [fecha de consulta: 3 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-invcuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>  
ISBN. 9789587628760
  - Orlandoni Merli, Giampaolo Escalas de medición en Estadística. Telos [en línea]. 2010, 12(2), 243-247[fecha de Consulta 26 de junio de 2022]. ISSN: 1317-0570. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569009>
  - PICÓN, Darío y Yanina Alejandra MELIAN, 2014. La unidad de análisis en laproblemática enseñanza-aprendizaje. Informes Científicos - Técnicos UNPA [enlínea]. 2014. vol. 6, núm. 3, p. 101–117. [Zugriff am: 19 junio 2022]. DOI 10.22305/ict-unpa.v6i3.106. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123550>
  - POLO, Marta Pulido, [kein Datum]. Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Redalyc.org [en línea]. [Zugriff am: 18 junio 2022]. Verfügbar unter: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
  - PÉREZ, K. E. (2021). Diseño de modelo de gestión de mantenimiento basado en TPM y RCM para reducir costos operativos en el área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27601>
  - PENABAD-SANZ, Laksmi; IZNAGA-BENITEZ, Arsenio Miguel; RODRIGUEZ-RAMOS, Pedro Antonio y CAZANAS-MARISY, Caridad. Disposición y disponibilidad como indicadores para el transporte. Rev Cie Téc Agr [online]. 2016, vol.25, n.4 [citado 2022-06-26], pp.64-73. Disponible en:

<[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-0054](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-0054).

<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.16118.19522>

- SILVERO Estupiñan, Jaime. Diseño del plan de mantenimiento preventivo enfocada TPM para la compañía de montajes diseño y CONSTRUCCIÓN C.M.D SAS
- Colombia 2017.Tesis (Título de Ingeniero Electromecánico). Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Disponible en:[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2688/1/TGT\\_1307.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2688/1/TGT_1307.pdf)
- RAMOS Galarza, Carlos PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL [ en línea]. 1-30 Jun 2021, n°10 [Fecha de consulta:3 julio de 2022]. Disponible en: <https://cienciaamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356>  
ISSN 1390-9592
- RIVERA Alcahuamán, Jim. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para mejorar la Productividad en el Área de Operaciones de Flota de la Empresa Transportes Romeliza S.A.C., Arequipa 2021. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73398/Rivera\\_AJT-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73398/Rivera_AJT-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- REAÑO Ramos, Leonardo. Propuesta de mantenimiento centrado en confiabilidad en una empresa reprocesadora de subproductos de arroz para minimizar el número de averías. Tesis (título de ingeniero industrial). Chiclayo: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2058/Leonardo%20Rea%C3%B1o\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2058/Leonardo%20Rea%C3%B1o_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. Rev Cubana Salud Pública [online]. 2000,

vol.26, n.1 [citado 2022- 06-26],pp.50-56.Disponible en:  
<[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662000000100007&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662000000100007&lng=es&nrm=iso)>.

ISSN 0864-3466.

- RIOS Gutiérrez, Dany y SANCHEZ Espinoza, Lisbeth. Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) para incrementar la productividad de la empresa Lift Rental Solutions SAC, Lima 2020. Tesis (Magíster en ingeniería industrial con mención en gerencia de la calidad y productividad). Lima: Universidad Nacional del Callao, 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12952/6260>
- ROJAS, Jaime y Valencia, 2018. Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo Effectiveness, efficacy and efficiency in teamworks, [kein Datum]. Revistaespacios.com [en línea]. [Zugriff am: 19 junio 2022]. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
- TORRES Flores, José. Plan De Mantenimiento Preventivo Para Incrementar La Productividad De La Empresa OFILAB PERÚ SAC - Lima, 2018. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40604>
- VÁSQUEZ, Luis Miguel Benavides, 2022. Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo Aplicado a la Maquinaria Pesada de la Municipalidad Distrital de Cajaruro, Provincia de Utcubamba – Amazonas [en línea]. Bagua Grande – Perú: Univerisdad Politécnica Amazonica. Disponible en: [https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/142/TESIS\\_BENAVIDES%20VASQUEZ\\_LUIS%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/142/TESIS_BENAVIDES%20VASQUEZ_LUIS%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- VILLASÍS-KEEVER, Miguel Ángel, Horacio MÁRQUEZ-GONZÁLEZ, Jessie Nallely ZURITA-CRUZ, Guadalupe MIRANDA-NOVALES y Alberto ESCAMILLA-NÚÑEZ, 2018. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. Revista alergia Mexico (Tecamachalco, Puebla, Mexico: 1993) [en línea]. 2018. vol.65, núm. 4, p. 414–421. DOI 10.29262/ram.v65i4.560. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n4/2448-9190-ram-65-04-414.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz Vester

	CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	CORRELACIÓN
<b>C1</b>	Falla en el arranque	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	1	7
<b>C2</b>	Falla en el sonido del motor	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	3	7
<b>C3</b>	Sobrecalentamiento del motor	0	3	5	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	5	5	5	27
<b>C4</b>	Equipos dañados y fuera de servicio	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4
<b>C5</b>	Falta de repuestos	0	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>C6</b>	Ausencia de planeamiento de costos	0	1	0	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	8
<b>C7</b>	Exceso de polvo	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>C8</b>	Espacio limitado	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>C9</b>	Contaminación y ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	1	3	7
<b>C10</b>	Paradas innecesarias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>C11</b>	Falta de registro del control	5	5	5	3	1	5	5	1	5	3	5	3	3	1	5	5	1	1	56
<b>C12</b>	Ausencia de un programa de mantenimiento	5	3	3	0	0	3	0	0	3	0	5	5	3	3	1	5	3	5	37
<b>C13</b>	Inadecuada supervisión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	1	0	0	0	4
<b>C14</b>	Falta de personal de manejo vehicular	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	1	1	0	1	8
<b>C15</b>	Falta de un personal técnico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0	2
<b>C16</b>	Ausencia de un historial de frecuencia de fallas	5	5	5	3	3	5	1	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	66
<b>C17</b>	Falta de ficha técnica de cada equipo	3	5	3	3	1	3	1	1	3	3	5	3	3	3	5	5	5	1	48
<b>C18</b>	Registros de tiempos por parada de vehículos	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	5	9
<b>ALTA INFLUENCIA (5), MEDIANA INFLUENCIA(3), BAJA INFLUENCIA (1), NINGUNA INFLUENCIA (0)</b>																				

## Anexo 2. Escala de frecuencia

CAUSAS	PUNTUACIÓN DE CORRELACIÓN	FRECUENCIA	PUNTAJE TOTAL
Falla en el arranque	7	1	7
Falla en el sonido del motor	7	1	7
Sobrecalentamiento del motor	27	3	81
Equipos dañados y fuera de servicio	4	1	4
Falta de repuestos	4	1	4
Ausencia de planeamiento de costos	8	1	8
Exceso de polvo	3	1	3
Espacio limitado	3	1	3
Contaminación y ruido	7	1	7
Paradas innecesarias	1	1	1
Falta de registro del control	56	5	280
Ausencia de un programa de mantenimiento	37	5	185
Inadecuada supervisión	4	1	4
Falta de personal de manejo vehicular	8	1	8
Falta de un personal técnico	2	1	2
Ausencia de un historial de frecuencia de fallas	66	5	330
Falta de ficha técnica de cada equipo	48	5	240
Registros de tiempos por parada de vehículos	9	1	9
<b>Frecuencia alta (5), Frecuencia media (3), Frecuencia Baja (1)</b>			

### Anexo 3. Tabulación de Datos

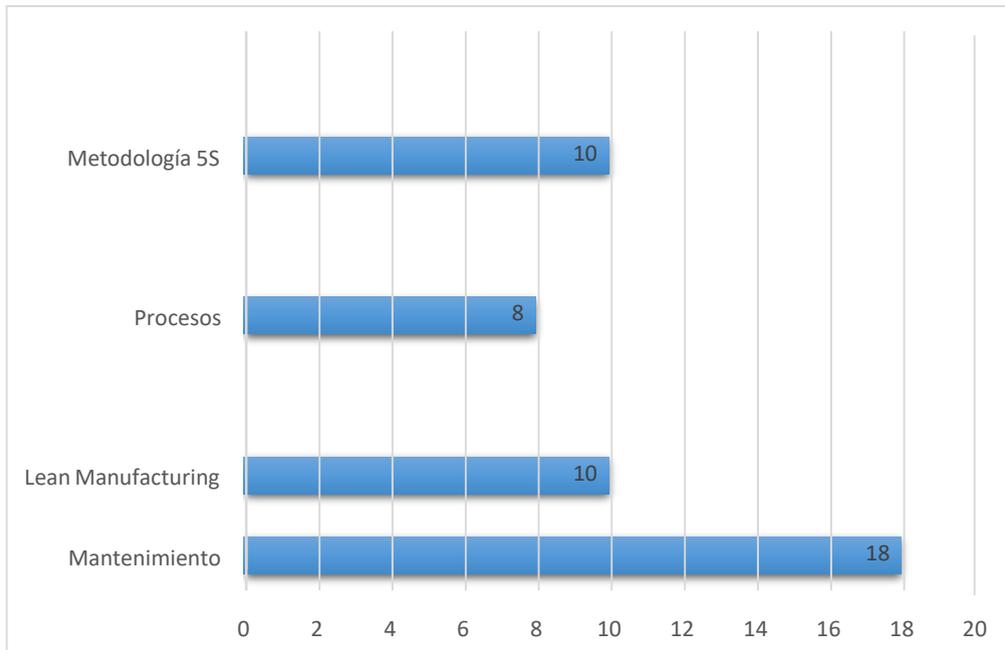
N°	CAUSAS	PUNTAJE TOTAL	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
1	Ausencia de un historial de frecuencia de fallas	330	27.90%	330	27.90%
2	Ausencia de un programa de mantenimiento	280	23.67%	610	51.56%
3	Falta de ficha técnica de cada equipo	240	20.29%	850	71.85%
4	Falta de un personal técnico	185	15.64%	1035	87.49%
5	Registros de tiempos por parada de vehículos	81	6.85%	1116	94.34%
6	Falta de registro del control	9	0.76%	1125	95.10%
7	Falla en el arranque	8	0.68%	1133	95.77%
8	Paradas innecesarias	8	0.68%	1141	96.45%
9	Equipos dañados y fuera de servicio	7	0.59%	1148	97.04%
10	Inadecuada supervisión	7	0.59%	1155	97.63%
11	Falla en el sonido del motor	7	0.59%	1162	98.22%
12	Sobrecalentamiento del motor	4	0.34%	1166	98.56%
13	Contaminación y ruido	4	0.34%	1170	98.90%
14	Falta de personal de manejo vehicular	4	0.34%	1174	99.24%
15	Exceso de polvo	3	0.25%	1177	99.49%
16	Espacio limitado	3	0.25%	1180	99.75%
17	Falta de repuestos	2	0.17%	1182	99.92%
18	Ausencia de planeamiento de costos	1	0.08%	1183	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>1183</b>	<b>100.00%</b>		

#### Anexo 4. Tabulación de datos con regla 80/20

N°	CAUSAS	PUNTAJE TOTAL	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
1	Ausencia de un historial de frecuencia de fallas	330	27.90%	330	27.90%
2	Ausencia de un programa de mantenimiento	280	23.67%	610	51.56%
3	Falta de ficha técnica de cada equipo	240	20.29%	850	71.85%

#### Anexo 5. Alternativas de solución

HERRAMIENTA	CRITERIOS				
	SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA	COSTOS DE APLICACIÓN	FACILIDAD DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TOTAL
Mantenimiento	5	3	5	5	18
Lean Manufacturing	3	3	3	1	10
Procesos	3	1	3	1	8
Metodología 5S	3	1	3	3	10



### Anexo 6. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>INDEPENDIENTE:</b>  MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Según el autor PÉREZ (2021) "El mantenimiento preventivo se sustenta en una secuencia de labores o actividades programadas que se realizan dentro de periodos establecidos, el cual se diseña con el propósito de avalar que los activos de las diferentes compañías cumplan con las competencias requeridas dentro del contexto de las operaciones para mejorar la eficiencia de los procesos; para evitar y adelantarse a las posibles fallas de algunos elementos, componentes, maquinas o equipos".(p.39)	La tarea central del mantenimiento es garantizar mayores niveles de disponibilidad de los activos de la empresa que se basen en la confiabilidad analizando y reevaluando para un mejor desempeño.	CONFIABILIDAD	Tiempo promedio entre fallas	$TPEF = \frac{HROP}{NTF}$ <p>TPEF: Tiempo promedio entre fallas HROP: Horas de operación NTF: Número Total de Fallas</p>	RAZÓN
			DISPONIBILIDAD	Disponibilidad	$D = \frac{TPEF}{TPPR} \times 100\%$ <p>D: Disponibilidad TPEF: Tiempo promedio entre fallas TPPR: Tiempo promedio para reparar</p>	RAZÓN
<b>DEPENDIENTE:</b>	Torres (2018) indica que la productividad se puede medir multiplicando el resultado obtenido según la cantidad de recursos utilizados. Los resultados se pueden medir en el producto o en los servicios prestados, mientras que los recursos utilizados pueden medirse en términos de	Se mide la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia y se usa las fichas de recolección de datos, siendo la escala: razón.	EFICIENCIA	Porcentaje de horas hombre de mantenimiento	$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$ <p>PHHM: Porcentaje Horas hombre de mantenimiento THME: Total de Horas de Mantenimiento ejecutados THMP: Total de Horas de Mantenimiento programados</p>	RAZÓN

<b>PRODUCTIVIDAD</b>	cantidad de trabajadores y tiempo total empleado (horas/máquina), etc. (p.32). Se refiere a la cantidad de productos que se obtienen y los recursos que se utilizan para un proceso productivo.		<b>EFICACIA</b>	<b>Porcentaje de Flota Operativa</b>	$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$ PFO: Porcentaje de Flota Operativa TFO: Cantidad de flota operativa planificadas TF: Cantidad de flota	<b>RAZÓN</b>
----------------------	---	--	-----------------	--------------------------------------	--	--------------

### Anexo 7. Matriz de Coherencia

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿Cómo ayuda el mantenimiento preventivo en la mejora de la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022?	Determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.	El mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.
<b>PROBLEMA ESPECIFICO</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICA</b>
¿En qué medida el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022?	Determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.	El mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficiencia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.
¿En qué medida el mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022?	Determinar cómo la propuesta de un mantenimiento preventivo mejora la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.	El mantenimiento preventivo ayuda a mejorar la eficacia en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

### Anexo 8. Validación de instrumento a través del juicio de experto 1

NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		SUFICIENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>							
	$TPEF = \frac{HROP}{NTF}$ TPEF : Tiempo promedio entre fallas HROP : Horas de operación NTF : Número Total de Fallas	x		x		x		
2	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$D = \frac{TPEF}{TPPR} \times 100\%$ D : Disponibilidad TPEF : Tiempo promedio entre fallas TPPR : Tiempo promedio para reparar	x		x		x		
NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>PRODUCTIVIDAD</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		
3	<b>DIMENSIÓN 1 : EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$ PHHM : Porcentaje Horas hombre de mantenimiento THME : Total de Horas de Mantenimiento ejecutados THMP : Total de Horas de Mantenimiento programados	x		x		x		
4	<b>DIMENSIÓN 2 : EFICACIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$ PFO : Porcentaje de Flota Operativa TFO : Cantidad de flota operativa planificadas TF : Cantidad de flota	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable       Aplicable después de corregir [...]    No aplicable [...]
- Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. Aparicio Montenegro, Pablo Roberto
- Especialidad del validador: Ingeniero Industrial Informante

DNI: 25694430

Lima, lunes 10 de mayo del 2022



Firma del Experto

<sup>1</sup> **Pertinencia:** Del 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.

## Anexo 9. Validación de instrumento a través del juicio de experto 2

NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		SUGERENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>							
	$TPEF = \frac{HROP}{NTF}$ TPEF : Tiempo promedio entre fallas HROP : Horas de operación NTF : Número Total de Fallas	X		X		X		
2	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$D = \frac{TPEF}{TPPR} \times 100\%$ D : Disponibilidad TPEF : Tiempo promedio entre fallas TPPR : Tiempo promedio para reparar	X		X		X		
NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>PRODUCTIVIDAD</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		
3	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$ PHHM : Porcentaje Horas hombre de mantenimiento THME : Total de Horas de Mantenimiento ejecutados THMP : Total de Horas de Mantenimiento programados	X		X		X		
4	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$ PFO : Porcentaje de Flota Operativa TFO : Cantidad de flota operativa planificadas TF : Cantidad de flota	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

- > Aplicable [X]      Aplicable después de corregir [ ...]      No aplicable [ ...]
- > Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo      DNI: 07500140
- > Especialidad del validador: Ingeniero Industrial      Lima, lunes 10 de mayo del 2022

  
**GUSTAVO ADOLFO**  
**MONTOYA CÁRDENAS**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
 Reg. CIP N° 14480  
 Firma de Experto

<sup>1</sup> **Pertinencia:** Del ítem corresponde al concepto técnico 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.

### Anexo 10. Validación de instrumento a través del juicio de experto 3

NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		SUGERENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<b>DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD</b>							
	$TPEF = \frac{HROP}{NTF}$ TPEF : Tiempo promedio entre fallas HROP : Horas de operación NTF : Número Total de Fallas	x		x		x		
2	<b>DIMENSIÓN 2: DISPONIBILIDAD</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$D = \frac{TPEF}{TPPR} \times 100\%$ D : Disponibilidad TPEF : Tiempo promedio entre fallas TPPR : Tiempo promedio para reparar	x		x		x		
NRO.	VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>PRODUCTIVIDAD</b>	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		
3	<b>DIMENSIÓN 1 : EFICIENCIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$ PHHM : Porcentaje Horas hombre de mantenimiento THME : Total de Horas de Mantenimiento ejecutados THMP : Total de Horas de Mantenimiento programados	x		x		x		
4	<b>DIMENSIÓN 2 : EFICACIA</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$ PFO : Porcentaje de Flota Operativa TFO : Cantidad de flota operativa planificadas TF : Cantidad de flota	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]     
  Aplicable después de corregir [...]     
  No aplicable [...]

Apellidos y Nombres del Juez Validador: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, lunes 10 de mayo del 2022



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PNC)  
 Ingeiero Civil y Tecnólogo  
 INACIPI - REGISTRO REGAN 1987

Firma de Experto Informante

<sup>1</sup>**Pertinencia:** Del 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

### Anexo 11. Sistema de mantenimiento

INTERNATIONAL 9200 / PRO STAR				
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
12	GL	ACEITE DE MOTOR INTERNATIONAL 15W-40 CI-4 PLUS		
01	UND	JEBE DE TAPON DE CARTER		
01	UND	FILTRO SEDIMENTADOR SEPARADOR DE AGUA/COMB. DSF-FS1040 25 MICRON		
01	UND	FILTRO DE ACEITE ISM – ISX DSF-LF14000NN		
01	UND	FILTRO RACOR SEPARADOR DE AGUA/COMB. DSF-FS19729 50 MICRON		
01	UND	FILTRO DE AGUA ISX VOLVO 0DAA DSF-WF2127	CADA 30000 KMT	
01	UND	FILTRO DE AIRE PRIMARIO Y SECUNDARIO 92001-S	CADA 30000 KMT	
05	GL.	ACEITE DE TRANSMISION (CAJA) 80W-90	CADA 70000 KMT	
10	GL.	ACEITE DIFERENCIAL (CORONA) 85W-140	CADA 70000 KMT	

## Anexo 12. Pre Test Productividad

MÉTODO	PRE-TEST		POST-TEST		AREA DE FLOTA	AÑO	2022
FORMULAS	EFICACIA		$FFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$			MES	MAYO
	EFICIENCIA		$FWHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$				
DIAS	CANTIDAD DE FLOTA OPERATIVA PLANIFICADAS (TFO)	CANTIDAD DE FLOTA (TF)	PORCENTAJE DE FLOTA OPERATIVA (PFO)	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO EJECUTADOS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS	PORCENTAJE HORAS HOMBRE DE MANTENIMIENTO	PRODUCTIVIDAD
DIA 2	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 3	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 4	17	19	89%	3.5	2	75%	67%
DIA 5	15	19	79%	3.5	2	75%	59%
DIA 6	16	19	84%	3.7	2	85%	72%
DIA 7	16	19	84%	3.7	2	85%	72%
DIA 9	16	19	84%	3.7	2	85%	72%
DIA 10	17	19	89%	2.5	2	25%	22%
DIA 11	17	19	89%	2.5	2	25%	22%
DIA 12	15	19	79%	2.5	2	25%	20%
DIA 13	17	19	89%	2.5	2	25%	22%
DIA 14	16	19	84%	3.7	2	85%	72%
DIA 16	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 17	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 18	15	19	79%	3.7	2	85%	67%
DIA 19	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 20	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 21	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 23	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 24	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 25	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 26	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 27	15	19	79%	3.5	2	75%	59%
DIA 28	15	19	79%	3.7	2	85%	67%
DIA 30	15	19	79%	3.7	2	85%	67%
DIA 31	15	19	79%	3.7	2	85%	67%

### Anexo 13. Pres test Eficiencia

METODO	PRE-TEST		POST -TEST
FORMULAS	EFICIENCIA		$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$
DIAS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO EJECUTADOS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS	PORCENTAJE HORAS HOMBRE DE MANTENIMIENTO
DIA 2	3.5	2	75%
DIA 3	3.7	2	85%
DIA 4	3.5	2	75%
DIA 5	3.5	2	75%
DIA 6	3.7	2	85%
DIA 7	3.7	2	85%
DIA 9	3.7	2	85%
DIA 10	2.5	2	25%
DIA 11	2.5	2	25%
DIA 12	2.5	2	25%
DIA 13	2.5	2	25%
DIA 14	3.7	2	85%
DIA 16	3.7	2	85%
DIA 17	3.7	2	85%
DIA 18	3.7	2	85%
DIA 19	3.7	2	85%
DIA 20	3.5	2	75%
DIA 21	3.5	2	75%
DIA 23	3.5	2	75%
DIA 24	3.5	2	75%
DIA 25	3.5	2	75%
DIA 26	3.5	2	75%
DIA 27	3.5	2	75%
DIA 28	3.7	2	85%
DIA 30	3.7	2	85%
DIA 31	3.7	2	85%

### Anexo 14. Pre Test Eficacia

MÉTODO	PRE-TEST		POST-TEST
FORMULA	EFICACIA		$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$
DIAS	CANTIDAD DE FLOTA OPERATIVA PLANIFICADAS (TFO)	CANTIDAD DE FLOTA (TF)	PORCENTAJE DE FLOTA OPERATIVA (PFO)
DIA 2	16	19	84%
DIA 3	17	19	89%
DIA 4	17	19	89%
DIA 5	15	19	79%
DIA 6	16	19	84%
DIA 7	16	19	84%
DIA 9	16	19	84%
DIA 10	17	19	89%
DIA 11	17	19	89%
DIA 12	15	19	79%
DIA 13	17	19	89%
DIA 14	16	19	84%
DIA 16	17	19	89%
DIA 17	17	19	89%
DIA 18	15	19	79%
DIA 19	17	19	89%
DIA 20	16	19	84%
DIA 21	16	19	84%
DIA 23	16	19	84%
DIA 24	16	19	84%
DIA 25	16	19	84%
DIA 26	16	19	84%
DIA 27	15	19	79%
DIA 28	15	19	79%
DIA 30	15	19	79%
DIA 31	15	19	79%

### Anexo 15. Pre Test Productividad

DIAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
	PRE-TEST	PRE-TEST	%
DIA 2	0.75	0.84	63%
DIA 3	0.85	0.89	76%
DIA 4	0.75	0.89	67%
DIA 5	0.75	0.79	59%
DIA 6	0.85	0.84	72%
DIA 7	0.85	0.84	72%
DIA 9	0.85	0.84	72%
DIA 10	0.25	0.89	22%
DIA 11	0.25	0.89	22%
DIA 12	0.25	0.79	20%
DIA 13	0.25	0.89	22%
DIA 14	0.85	0.84	72%
DIA 16	0.85	0.89	76%
DIA 17	0.85	0.89	76%
DIA 18	0.85	0.79	67%
DIA 19	0.85	0.89	76%
DIA 20	0.75	0.84	63%
DIA 21	0.75	0.84	63%
DIA 23	0.75	0.84	63%
DIA 24	0.75	0.84	63%
DIA 25	0.75	0.84	63%
DIA 26	0.75	0.84	63%
DIA 27	0.75	0.79	59%
DIA 28	0.85	0.79	67%
DIA 30	0.85	0.79	67%
DIA 31	0.85	0.79	67%
	72%	84%	61%

## Anexo 16. Post Test Productividad

MÉTODO	PRE-TEST		POST-TEST		AREA DE FLOTA	AÑO	2022
FORMULAS	EFICACIA		$PFO = \frac{TFD \times 100\%}{TF}$			MES	SEPTIEMBRE
	DIAS	CANTIDAD DE FLOTA OPERATIVA PLANIFICADAS (TFO)	CANTIDAD DE FLOTA (TF)	PORCENTAJE DE FLOTA OPERATIVA (PFO)	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO EJECUTADOS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS	PORCENTAJE HORAS HOMBRE DE MANTENIMIENTO
DIA 2							
DIA 3	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 4	16	19	84%	3.5	2	75%	63%
DIA 5	17	19	89%	3.8	2	90%	81%
DIA 6	17	19	89%	3.8	2	90%	81%
DIA 7	17	19	89%	3.8	2	90%	81%
DIA 9	17	19	89%	3.8	2	90%	81%
DIA 10	16	19	84%	3.8	2	90%	76%
DIA 11	17	19	89%	3.8	2	90%	81%
DIA 12	16	19	84%	3.7	2	85%	72%
DIA 13	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 14	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 16	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 17	17	19	89%	3.7	2	85%	76%
DIA 18	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 19	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 20	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 21	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 23	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 24	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 25	18	19	95%	3.5	2	75%	71%
DIA 26	18	19	95%	3.5	2	75%	71%
DIA 27	18	19	95%	3.5	2	75%	71%
DIA 28	18	19	95%	3.7	2	85%	81%
DIA 30	18	19	95%	3.5	2	75%	71%
DIA 31	18	19	95%	3.5	2	75%	71%

### Anexo 17. Post Test Eficiencia

MÉTODO	PRE-TEST		POST -TEST
FORMULAS	EFICIENCIA		$PHHM = \frac{THME \times 100\%}{THMP}$
DIAS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO EJECUTADOS	TOTAL DE HORAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADOS	PORCENTAJE HORAS HOMBRE DE MANTENIMIENTO
DIA 2	3.8	2	90%
DIA 3	3.7	2	85%
DIA 4	3.5	2	75%
DIA 5	3.8	2	90%
DIA 6	3.8	2	90%
DIA 7	3.8	2	90%
DIA 9	3.8	2	90%
DIA 10	3.8	2	90%
DIA 11	3.8	2	90%
DIA 12	3.7	2	85%
DIA 13	3.7	2	85%
DIA 14	3.7	2	85%
DIA 16	3.7	2	85%
DIA 17	3.7	2	85%
DIA 18	3.7	2	85%
DIA 19	3.7	2	85%
DIA 20	3.7	2	85%
DIA 21	3.7	2	85%
DIA 23	3.7	2	85%
DIA 24	3.7	2	85%
DIA 25	3.5	2	75%
DIA 26	3.5	2	75%
DIA 27	3.5	2	75%
DIA 28	3.7	2	85%
DIA 30	3.5	2	75%
DIA 31	3.5	2	75%

### Anexo 18. Post Test Eficacia

MÉTODO	PRE-TEST		POST -TEST
FORMULAS	EFICACIA		$PFO = \frac{TFO \times 100\%}{TF}$
DIAS	CANTIDAD DE FLOTA OPERATIVA PLANIFICADAS (TF0)	CANTIDAD DE FLOTA (TF)	PORCENTAJE DE FLOTA OPERATIVA (PFO)
DIA 2	16	19	84%
DIA 3	17	19	89%
DIA 4	16	19	84%
DIA 5	17	19	89%
DIA 6	17	19	89%
DIA 7	17	19	89%
DIA 9	17	19	89%
DIA 10	16	19	84%
DIA 11	17	19	89%
DIA 12	16	19	84%
DIA 13	17	19	89%
DIA 14	18	19	95%
DIA 16	18	19	95%
DIA 17	17	19	89%
DIA 18	18	19	95%
DIA 19	18	19	95%
DIA 20	18	19	95%
DIA 21	18	19	95%
DIA 23	18	19	95%
DIA 24	18	19	95%
DIA 25	18	19	95%
DIA 26	18	19	95%
DIA 27	18	19	95%
DIA 28	18	19	95%
DIA 30	18	19	95%
DIA 31	18	19	95%

## Anexo 19. Productividad Post Test

DIAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
	POST-TEST	POST-TEST	%
DIA 2	0.90	0.84	76%
DIA 3	0.85	0.89	76%
DIA 4	0.75	0.84	63%
DIA 5	0.90	0.89	81%
DIA 6	0.90	0.89	81%
DIA 7	0.90	0.89	81%
DIA 9	0.90	0.89	81%
DIA 10	0.90	0.84	76%
DIA 11	0.90	0.89	81%
DIA 12	0.85	0.84	72%
DIA 13	0.85	0.89	76%
DIA 14	0.85	0.95	81%
DIA 16	0.85	0.95	81%
DIA 17	0.85	0.89	76%
DIA 18	0.85	0.95	81%
DIA 19	0.85	0.95	81%
DIA 20	0.85	0.95	81%
DIA 21	0.85	0.95	81%
DIA 23	0.85	0.95	81%
DIA 24	0.85	0.95	81%
DIA 25	0.75	0.95	71%
DIA 26	0.75	0.95	71%
DIA 27	0.75	0.95	71%
DIA 28	0.85	0.95	81%
DIA 30	0.75	0.95	71%
DIA 31	0.75	0.95	71%
	84%	91%	77%

## Anexo 20. Costos de Materiales y Herramientas

Clasificador	Descripcion general	Descripcion detallada	cantidad	Costo
2.3.1.5.1.1	Repuestos	Llanta de repuesto	1	S/ 229.90
		Gata hidraulica	1	S/ 94.90
		Juego de herramientas	1	S/ 38.00
		Triangulos reflectivos	1	S/ 38.00
		Juego de cuñas	2	S/ 78.00
		Palanca de llave de ruedas	1	S/ 60.00
2.3.1.5.3.1	Utiles de limpieza	Silicona	1	S/ 21.90
		Cera para llantas	1	S/ 25.90
		Franela	1	S/ 5.50
2.3.2.2.2.3	Materiales de seguridad	casco	1	S/ 14.50
		lentes	1	S/ 16.90
		mameluco	1	S/ 64.90
		pares de botas	2	S/ 80.00
		pares guantes	2	S/ 29.90
2.3.1.5.1.2	Materiales de oficina	Lapiceros	12	S/ 0.80
		Sellos	12	S/ 5.00
		Paquete de Hojas bond	6	S/ 16.00
		cuaderno	4	S/ 3.50
		folios	60	S/ 4.00
		lapiz	4	S/ 1.20
		borrador	4	S/ 1.00
		regla	12	S/ 1.50
		Perforador	12	S/ 5.00
		Engrapador	12	S/ 7.00
		Clips de oficina	12	S/ 2.00
<b>TOTAL</b>				S/ 845.30

### Anexo 21. Costos antes de la propuesta de mejora

	Cantidad	Unidad de medida	Precio Unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
Jefe de flota	1	Sueldo	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Supervisor de flota	1	Sueldo	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Asistente flota	1	Sueldo	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>S/ 13,500.00</b>
<b>Costos directo Variables</b>				
Costo de combustible	5	Precio	S/ 60.00	S/ 300.00
Cambio de aceite de motor y filtro	5	Precio	S/ 197.00	S/ 985.00
Peajes	5	Precio	S/ 15.90	S/ 79.50
Costo de mantenimiento preventivo	5	Precio	S/ 3,004.00	S/ 15,020.00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>S/ 16,384.50</b>
<b>Costos indirectos</b>				
Lapiceros	12	Unidad	S/ 0.80	S/ 9.60
Sellos	12	Unidad	S/ 5.00	S/ 60.00
Paquete de Hojas bond	6	Unidad	S/ 16.00	S/ 96.00
cuaderno	4	Unidad	S/ 3.50	S/ 14.00
folios	60	Unidad	S/ 4.00	S/ 240.00
lapiz	4	Unidad	S/ 1.20	S/ 4.80
borrador	4	Unidad	S/ 1.00	S/ 4.00
regla	12	Unidad	S/ 1.50	S/ 18.00
Perforador	12	Unidad	S/ 5.00	S/ 60.00
Engrapador	12	Unidad	S/ 7.00	S/ 84.00
Clips de oficina	12	Unidad	S/ 2.00	S/ 24.00
<b>Materiales indirectos</b>				<b>S/ 614.40</b>
Seguridad	2	Sueldo	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00
Limpieza	1	Sueldo	S/ 1,025.00	S/ 1,025.00
Contador	1	Sueldo	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
<b>Mano de obra indirecta</b>				<b>S/ 6,425.00</b>
Luz	1	Servicio	S/ 320.00	S/ 320.00
Internet	1	Servicio	S/ 280.00	S/ 280.00
<b>Otros costos indirectos</b>				<b>S/ 600.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 37,523.90</b>

## Anexo 22. Costos después de la propuesta de mejora

	Cantidad	Unidad de medida	Precio Unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
Jefe de flota	1	Sueldo	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Supervisor de flota	1	Sueldo	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Asistente flota	1	Sueldo	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Conductor del vehiculo	1	Sueldo	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>S/ 13,500.00</b>
<b>Costos directo Variables</b>				
Costo de combustible	5	Precio	S/ 60.00	S/ 300.00
Cambio de aceite de motor y filtro	3	Precio	S/ 197.00	S/ 591.00
Peajes	5	Precio	S/ 15.90	S/ 79.50
Costo de mantenimiento preventivo	3	Precio	S/ 3,004.00	S/ 9,012.00
<b>Mano de obra directa</b>				<b>S/ 9,982.50</b>
<b>Costos indirectos</b>				
Lapiceros	12	Unidad	S/ 0.80	S/ 9.60
Sellos	12	Unidad	S/ 5.00	S/ 60.00
Paquete de Hojas bond	6	Unidad	S/ 16.00	S/ 96.00
cuaderno	4	Unidad	S/ 3.50	S/ 14.00
folios	60	Unidad	S/ 4.00	S/ 240.00
lapiz	4	Unidad	S/ 1.20	S/ 4.80
borrador	4	Unidad	S/ 1.00	S/ 4.00
regla	12	Unidad	S/ 1.50	S/ 18.00
Perforador	12	Unidad	S/ 5.00	S/ 60.00
Engrapador	12	Unidad	S/ 7.00	S/ 84.00
Clips de oficina	12	Unidad	S/ 2.00	S/ 24.00
<b>Materiales indirectos</b>				<b>S/ 614.40</b>
Seguridad	2	Sueldo	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00
Limpieza	1	Sueldo	S/ 1,025.00	S/ 1,025.00
Contador	1	Sueldo	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
<b>Mano de obra indirecta</b>				<b>S/ 6,425.00</b>
Luz	1	Servicio	S/ 320.00	S/ 320.00
Internet	1	Servicio	S/ 280.00	S/ 280.00
<b>Otros costos indirectos</b>				<b>S/ 600.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 31,121.90</b>

### Anexo 23. Valor Actual Neto

Meses	Inversion	Costo Antes	Costo despues	Flujo Neto
1	-10935.30			
1		37523.90	31121.90	6402.00
2		37523.90	31121.90	6402.00
3		37523.90	31121.90	6402.00
4		37523.90	31121.90	6402.00
5		37523.90	31121.90	6402.00
6		37523.90	31121.90	6402.00
7		37523.90	31121.90	6402.00
8		37523.90	31121.90	6402.00
9		37523.90	31121.90	6402.00
10		37523.90	31121.90	6402.00
11		37523.90	31121.90	6402.00
12		37523.90	31121.90	6402.00
<b>VAN</b>				<b>S/ 23,767.50</b>

### Anexo 24. Tasa Interna de Retorno

Meses	Inversion	Costo Antes	Costo despues	Flujo Neto
0	-10935.30			-10935.30
1		37523.90	31121.90	6402.00
2		37523.90	31121.90	6402.00
3		37523.90	31121.90	6402.00
4		37523.90	31121.90	6402.00
5		37523.90	31121.90	6402.00
6		37523.90	31121.90	6402.00
7		37523.90	31121.90	6402.00
8		37523.90	31121.90	6402.00
9		37523.90	31121.90	6402.00
10		37523.90	31121.90	6402.00
11		37523.90	31121.90	6402.00
12		37523.90	31121.90	6402.00
<b>TIR</b>				<b>58%</b>

**Anexo 25.** Periodo de recuperación de la inversión

Meses	Flujo de efectivo neto	Flujo de efectivo acumulado
0	S/ 10,935.30	
1	S/ 6,402.00	S/ 6,402.00
2	S/ 6,402.00	S/ 12,804.00
3	S/ 6,402.00	S/ 19,206.00
4	S/ 6,402.00	S/ 25,608.00
5	S/ 6,402.00	S/ 32,010.00
6	S/ 6,402.00	S/ 38,412.00
7	S/ 6,402.00	S/ 44,814.00
8	S/ 6,402.00	S/ 51,216.00
9	S/ 6,402.00	S/ 57,618.00
10	S/ 6,402.00	S/ 64,020.00
11	S/ 6,402.00	S/ 70,422.00
12	S/ 6,402.00	<b>S/ 76,824.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 76,824.00</b>	

<b>PRI</b>	<b>1.71</b>	<b>MESES</b>
------------	-------------	--------------

**Anexo 26.** Datos para evaluación de beneficio costo

Meses	Inversion	Costo Antes	Costo Despues	Flujo Neto
0	-S/ 10,935.30			-10935.3
1		37523.90	31121.90	6402.00
2		37523.90	31121.90	6402.00
3		37523.90	31121.90	6402.00
4		37523.90	31121.90	6402.00
5		37523.90	31121.90	6402.00
6		37523.90	31121.90	6402.00
7		37523.90	31121.90	6402.00
8		37523.90	31121.90	6402.00
9		37523.90	31121.90	6402.00
10		37523.90	31121.90	6402.00
11		37523.90	31121.90	6402.00
12		37523.90	31121.90	6402.00
		<b>S/ 192,467.47</b>	<b>S/ 157,764.66</b>	



## Anexo 28. Presupuesto Monetario

PRESUPUESTO MONETARIO						
CLASIFICADORES PRESUPUESTARIOS	RECURSO	DESCRIPCIÓN	UND	COSTO X UND	CANTIDAD	TOTAL
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>						
2.3.15.12 GASTOS POR LA ADQUISICION DE PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA, TALES COMO FOLIOS, BORRADORES, CORRECTORES, IMPLEMENTOS PARA ESCRITORIO EN GENERAL, MEDIOS PARA ESCRIBIR, NUMERAR Y SELLAR, PAPELES, SUJETADORES DE PAPEL ENTRE OTROS A FINES	Lapiceros	Material para digitar asesorías	Unidad	1.00	2	2.00
	Folios		Unidad	12.00	1	12.00
	Hojas Bond		50 hojas	6.00	1	6.00
	Resaltador		Unidad	2.00	1	2.00
	Lápices		Unidad	2.00	2	4.00
	Borrador		Unidad	0.70	1	0.70
	Tajador		Paquete	1.00	1	1.00
<b>SUB TOTAL</b>				24.70	9	<b>27.7</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>						
2.3.22.23 SERVICIO DE INTERNET DE LA EMPRESA EN EL ÁREA DONDE SE DESEMPEÑA EL TRABAJADOR	Datos Móviles	Empresa	Mes	140	1	140
2.6.71 .51 GASTOS EN PERSONAL, QUE SE GENERAN POR LA FORMACIÓN EFECTIVA DE CAPACIDADES Y DESTREZAS EN EL RECURSO HUMANO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	Capacitación	Asesoramiento para la implantación del proyecto	Día	80	2	160
2.3.11.11 GASTOS POR LA ADQUISICION DE BEBIDAS EN SUS DIVERSAS FORMAS, INSUMOS Y PRODUCTOS ALIMENTICIOS DESTINADOS PARA EL CONSUMO HUMANO	Refrigerio	Gasto por consumo	Día	15	2	30
2.3.22 44 GASTOS POR CUBRIR LOS SERVICIOS DE IMPRESIÓN Y EMPASTADO DE DOCUMENTOS OFICIALES NECESARIOS DE CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA OFICIALES NECESARIOS DE CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA	Manuales	Reglamento internode seguridad y salud en el trabajo	Unidad	15	1	15
		Reglamento internode trabajo	Unidad	15	1	15
<b>SUB TOTAL</b>				265	7	<b>1855</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>1883</b>

## Anexo 29. Presupuesto No Monetario

PRESUPUESTO NO MONETARIO							
CLASIFICADORES PRESUPUESTARIOS	RECURSO	DESCRIPCIÓN	APOORTE	UND	COSTO X UND	CANTIDAD	TOTAL
RECURSOS HUMANOS							
GASTOS POR RETRIBUCIÓN ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN BASE UN PROYECTO	Horas de Trabajo	Investigación y desarrollo	Plan de mejora	Mes	930	4	3720
<b>SUB TOTAL</b>					<b>930</b>	<b>4</b>	<b>3720</b>
EQUIPOS Y BIENES DURADEROS							
2.6.32.11 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA	Laptop	HP Probook 645 G4	Búsqueda y desarrollo de la información	Unidad	1500	1	1500
	Impresora	Canon	Impresión y escaneo de la información	Unidad	850	1	850
	Celular	Samsung A25	Uso para la realización del check list	Unidad	1,000	1	1000
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3350</b>	<b>3</b>	<b>3350</b>
MATERIALES E INSUMOS							
2.3.19.11 LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS, GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE LIBROS	Libros físicos	Mantenimiento Preventivo	Teoría	Unidad	20	1	20
		Productividad	Teoría	Unidad	20	1	20
2.6.61.32 ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA	Software	Office	Desarrollo del Proyecto	Unidad	20	1	20
				Unidad			
<b>SUB TOTAL</b>					<b>60</b>	<b>3</b>	<b>60</b>
<b>TOTAL</b>							<b>7130</b>



### Anexo 31. Prueba de normalidad del nivel de productividad

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad	Pre Test	,326	26	,000	,699	26	,000
	Post Test	,346	26	,000	,739	26	,000

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

### Anexo 32. Prueba rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post test Productividad - Pre test Productividad	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	2,00	2,00
	Rangos positivos	23 <sup>b</sup>	12,96	298,00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Post test Productividad < Pre test Productividad

b. Post test Productividad > Pre test Productividad

c. Post test Productividad = Pre test Productividad

### Anexo 33. Prueba de normalidad del nivel de eficiencia

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	Pre Test	,405	26	,000	,599	26	,000
	Post Test	,339	26	,000	,767	26	,000

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

### Anexo 34. Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post test Productividad - Pre test Productividad	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	2,00	2,00
	Rangos positivos	23 <sup>b</sup>	12,96	298,00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Post test Productividad < Pre test Productividad

b. Post test Productividad > Pre test Productividad

c. Post test Productividad = Pre test Productividad

### Anexo 35. Prueba Wilcoxon

Productividad	
Z	-4,235 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

### Anexo 36. Prueba de normalidad del nivel de eficacia

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia	Pre Test	,212	26	,004	,812	26	,000
	Post Test	,359	26	,000	,723	26	,000

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

### Anexo 37. Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post test Productividad - Pre test Productividad	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	2,00	2,00
	Rangos positivos	23 <sup>b</sup>	12,96	298,00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Post test Productividad < Pre test Productividad

b. Post test Productividad > Pre test Productividad

c. Post test Productividad = Pre test Productividad

### Anexo 38. Prueba Wilcoxon

Productividad	
Z	-4,235 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

### Anexo 39. Autorización para el levantamiento de información

Lima, 24 de octubre del 2022

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

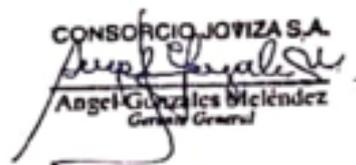
Yo, Ángel Zacarías Gonzales Meléndez representante legal de la empresa Consorcio Joviza S.A con RUC 20386456764.

Presento el siguiente documento, cuyo objetivo es autorizar a la estudiante Joely Maricruz Vega Suca identificada con el DNI 72896142 y Danneri Karina Lozano Jacinto para recabar información en el área de flota respecto a los mantenimientos que se realizan a las unidades para el desarrollo de la tesis en preparación de sus estudios actuales en la carrera de ingeniería industrial en la Universidad César Vallejo sede Los Olivos en su investigación titulada: Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022.

Asimismo, para que plantee y ponga en práctica la ejecución de su investigación en el tiempo designado en el término del periodo que se encuentre como estudiante para su aplicación. Es así que se brinda los permisos para que la información que se obtenga de la empresa se utilice con fines académicos y de esta manera puede hacer referencia en su investigación.

Sin más que decir, me despido a nombre de nuestra distinguida empresa Consorcio Joviza S.A

Atentamente,

CONSORCIO JOVIZA S.A.  
  
Ángel Gonzales Meléndez  
Gerente General

**Anexo 40.** Tabla de datos de las unidades vehiculares

<b>NºVEHICULO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>MOD.</b>	<b>COLOR</b>	<b>AÑO FABRICA</b>
ABZ-748	ISUZU	N2 CAMION	FRR90SL-MAS	AMARILLO / AZUL	2013
ACP-976	JR	O4-SEMIREMOLQUE	NACIONAL	AZUL	2017
AEM-902	INTERNATIONAL	N3-REMOLCADOR	9200I- SBA 6 X 4	AZUL	2014
ARR-842	MERCEDES BENZ	N2	ACCELO 915 C/37	AZUL/BLANCO	2016
ASH - 929	ISUZU	N2	NPR75L- KL5VAYNPEN	ROJO	2016
ASJ - 725	KIA	N1	K2700	BLANCO CLARO	2016
ASP-709	VOLVO	N3 REMOLCADOR	VM 4 X 2 T	BLANCO	2017
AUB-729	VOLVO	N3	VM 6X2R	ROJO AZUL PLATA	2017
AYP-900	INTERNATIONAL	N3 REMOLCADOR	PROSTAR + 122 6 X 4	ROJO BRILLANTE	2018
AZG-917	ISUZU	N3	FVR34UL-QDPES	BLANCO AZUL PLATA	2018
B3H-978	CORENHA	O4-SEMIREMOLQUE	CEH-SRP-03	AZUL/BLANCO	2011
BCC-878	KIA	N1	K2700	BLANCO CLARO	2018
BCE-909	ISUZU	N2	NLR85L-EE1AYPE	BLANCO/PLATA/AZUL /CELESTE	2019
BCF-760	ISUZU	N3	FRR90SL-MAPEN	AZUL / BLANCO	2019
BNM-866	ISUZU	N3	FTR34UL-PDPEN	BLANCO AZUL PLATA	2022
C7B-872	INTERNATIONAL	N3-REMOLCADOR	9200I SBA 6 X 4	ROJO	2011
C7M-998	RECONCISA	O4-SEMIREMOLQUE	R-01-07-P	AZUL/BLANCO	2013
D1X-979	LIMA TRAYLERS	O4-SEMIREMOLQUE	SRP-30	AZUL/BLANCO	2008
D9J-910	INTERNATIONAL	N3-REMOLCADOR	9200I SBA 6 X 4	AMARILLO	2013
F3D-761	INTERNATIONAL	N3-REMLCADOR	9200I SBA 6 X 4	AZUL	2008
F3D-980	JR	O4-SEMIREMOLQUE	NACIONAL	AZUL/BLANCO	2015
F3D-983	JR	O4 REMOLCADOR	NACIONAL	AZUL BLANCO	2015
F4J-868	ISUZU	N3	FTR34SR-PDPEN	ROJO / NEGRO	2013
F9G-755	KIA	N1 CMTA. PICKUP	K2700	BLANCO	2013
F9W-867	ISUZU	N2 CAMION	FRR90SL-MAS	ANARANJADO OCRE/BLANCO	2013

## Anexo 41. Declaratoria de Originalidad del Autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Nosotras, Lozano Jacinto Danneri Karina y Vega Suca Joely Maricruz, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura/ Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo sede Los Olivos, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en una empresa del sector logístico, Lima, 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Sábado 05 de noviembre 2022

Apellidos y Nombres del Autor 1: Vega Suca Joely Maricruz	
DNI: 72896142	Firma 
ORCID: 0000-0002-7044-5932	
Apellidos y Nombres del Autor 2: Lozano Jacinto Danneri Karina	
DNI: 70173126	Firma 
ORCID: 0000-0002-2909-5483	

## Anexo 42. Dictamen para Sustentación



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Dictamen para Sustentación**

LIMA, 17 de Noviembre del 2022

El jurado encargado de evaluar la Tesis presentado por los autores LOZANO JACINTO DANNERI KARINA, VEGA SUCA JOELY MARICRUZ de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, cuyo título es "MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LOGÍSTICO, LIMA, 2022", damos fe de que hemos revisado el documento antes mencionado, luego que los estudiantes levantado todas las observaciones realizadas por el jurado, y por lo tanto está APTA para su defensa en la respectiva sustentación.

Firmado electrónicamente por:  
GMONTOYAC el 14 Dic 2022 08:47:26

---

GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS  
**PRESIDENTE**

Firmado electrónicamente por:  
SESTRADAN12 el 19 Dic 2022 11:24:13

---

SANTIAGO ESTRADA NUÑEZ  
**SECRETARIO**

Firmado electrónicamente por: JDIAZDU el 13 Dic  
2022 22:02:29

---

JORGE RAFAEL DIAZ DUMONT  
**VOCAL**

Código documento Trilce: TRI - 0444111



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DIAZ DUMONT JORGE RAFAEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LOGÍSTICO, LIMA, 2022", cuyos autores son LOZANO JACINTO DANNERI KARINA, VEGA SUCA JOELY MARICRUZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 17 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DIAZ DUMONT JORGE RAFAEL <b>DNI:</b> 08698815 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0921-338X	Firmado electrónicamente por: JDIAZDU el 05-12- 2022 23:33:07

Código documento Trilce: TRI - 0444109