



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las
unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA S.A.C
barbadillo - Ate 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Aquino Quispe Willian (ORCID:0000-0002-7041-5506)

Romero Almonacid Edgar Raúl (ORCID: 0000-0001-9466-9909)

ASESOR:

Mgtr. Ramos Harada Fredy (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo de investigación va dedicado a nuestras familias, esposas e hijos por ser un impulso para seguir adelante y así cumplir nuestras promesas de acabar esta hermosa carrera.

Agradecimiento

Agradecer primeramente a Dios por cuidarnos, guiarnos cada día en nuestra vida universitaria y a nuestras familias por su apoyo incondicional, la orientación constante para el cumplimiento de metas que tenemos por realizar.

Agradezco a nuestro asesor que nos ha transmitido sus conocimientos y tuvo la paciencia para poder llevar a cabo este trabajo de investigación.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de Figuras	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	18
III. METODOLOGÍA	31
3.1. Tipo y diseño de Investigación	32
3.2. Variables y operacionalización	35
3.3. Población, muestra y muestreo	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.5. Procedimiento	38
3.6. Método de análisis de datos.....	52
3.7. Aspectos éticos	53
V. DISCUSIÓN	80
VI. CONCLUSIONES	84
VII. RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS	88
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: los defectos de unidades en PDI barbadillo	14
Tabla 2: variables de estudio y su operacionalización	35
Tabla 3: Técnica e instrumentos	37
Tabla 4: validez de juicio de expertos de la UCV	37
Tabla 5: Mantenimiento planificado y autónomo antes de la mejora	42
Tabla 6: resultado del TPM antes de la mejora	43
Tabla 7: Análisis de la disponibilidad, rendimiento y calidad antes de la mejora..	44
Tabla 8: resultado de la eficiencia global antes de la mejora	45
Tabla 9: Diagrama Gantt	47
Tabla 10: formato de inventario de unidades de PDI	51
Tabla 11: Registro de Resumen del TPM – Antes	55
Tabla 12: Registro de Resumen del TPM – Después	56
Tabla 13: Mantenimiento Planificado	57
Tabla 14: El resumen de Mantenimiento Planificado	58
Tabla 15: Mantenimiento Autónomo.....	59
Tabla 16: Resúmenes de casos del Mantenimiento Autónomo.....	60
Tabla 17: Registro de Resumen de Eficiencia Global de Unidades – Antes	61
Tabla 18: Registro de Resumen de Eficiencia Global de Unidades – Después ...	62
Tabla 19: Disponibilidad	63
Tabla 20: Resúmenes de casos de la Disponibilidad	64
Tabla 21: Rendimiento	65
Tabla 22: Resúmenes de Casos del Rendimiento	66
Tabla 23: Calidad	67

Tabla 24: Resúmenes de casos de la Calidad	68
Tabla 25: prueba de normalidad de la Eficiencia global de unidades.....	70
Tabla 26: Pruebas de normalidad de Disponibilidad	71
Tabla 27: Prueba de Normalidad del Rendimiento	71
Tabla 28: Prueba de Normalidad de la Calidad	72
Tabla 29. Estadísticos descriptivos de la Eficiencia Global de Unidades	73
Tabla 30: estadístico de prueba de Eficiencia global de Unidades	74
Tabla 31: Análisis de la primera Hipótesis Disponibilidad	75
Tabla 32: Estadísticos de prueba de la Disponibilidad	76
Tabla 33: Análisis de la segunda hipótesis específica Rendimiento.....	76
Tabla 34: Estadísticos de prueba de Rendimiento	77
Tabla 35: Análisis de tercera hipótesis específica Calidad	78
Tabla 36. Estadísticos de prueba de Calidad.....	79

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	13
Figura 2: El diagrama de Pareto.....	15
Figura 3: estructura del TPM	28
Figura 4: Ubicación de Tracto Camiones	40
Figura 5: Organigrama de la Empresa	40
Figura 6: capacitación del personal técnico.....	49
Figura 7: Mantenimiento Planificado	58
Figura 8: Mantenimiento Autónomo	60
Figura 9: Disponibilidad	64
Figura 10: Rendimiento	66
Figura 11: calidad.....	68

RESUMEN

Está presente trabajo como título la aplicación del TPM para mejorar la eficiencia global de las unidades de la marca fotón en el área de PDI en la empresa tracto camiones usa S.A.C ate barbadillo 2021 tiene como principal dirección de entender como la aplicación del TPM mejorara la eficiencia global. Las unidades de la marca fotón del área de PDI en la empresa tracto camiones S.A.C. Esto con los conceptos básicos de algunos autores tales como CUATRECASA Y TORRELL que menciona que el TPM busca disminuir las fallas, como también los defectos la cual producen estos.

La investigación es aplicada y el diseño de pre experimental gracias a esto pudimos cambiar la variable independiente donde obtuvimos resultados positivos y cuantitativos, esta investigación tiene como población la cantidad de unidades que se entregan al mes a los clientes, la técnica que usamos es la observación experimental y los formatos que se utilizaron para la recolección de los datos , como también los métodos usados fue descriptiva, donde se utiliza la tendencia central que es la media y medidas de dispersión; respecto a nuestra estadística inferencial se utilizó lo que es la desviación estándar y lo que es la varianza de las variables de estudio.

Palabras clave: disponibilidad, rendimiento y calidad

ABSTRACT

The title of this work is the application of the TPM to improve the global efficiency of the units of the photon brand in the PDI area in the company tractor trucks uses SAC ate barbadillo 2021, its main direction is to understand how the application of the TPM will improve efficiency global. The units of the photon brand of the PDI area in the company Tracto Trucks S.A.C. This with the basic concepts of some authors such as CUATRECASA and TORRELL who mention that the TPM seeks to reduce failures, as well as the defects which these produce.

The research is applied and the pre-experimental design thanks to this we were able to change the independent variable where we obtained positive and quantitative results, this research has as a population the number of units that are delivered per month to customers, the technique we use is observation experimental and the formats that were used for data collection, as well as the methods used was descriptive, where the central tendency is used, which is the mean and dispersion measures; Regarding our inferential statistics, we used what is the standard deviation and what is the variance of the study variables.

Keywords: availability, performance and quality

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Realidad Internacional

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), considerado a nivel global como un enfoque holístico para el mantenimiento de equipos que se esfuerza por lograr métodos de producción casi perfectos. El mantenimiento autónomo es el proceso en el que los operadores participan en el mantenimiento de sus propios equipos al tiempo que enfatizan el mantenimiento proactivo y preventivo. Los procesos mejorados y la mejora continua son los fundamentos clave de TPM. El proceso de TPM asegura menos averías, paradas y defectos al mismo tiempo que reduce los costos e involucra a los empleados desde el nivel C hacia abajo. Las técnicas de comunicación efectivas y el soporte de la alta dirección ayudan a la funcionalidad de TPM. TPM mejora las condiciones de funcionamiento de los equipos, permite alcanzar la máxima eficacia posible de la máquina y mantiene los equipos en un nivel óptimo de rendimiento y fiabilidad. TPM también alarga la vida útil de los equipos, reduce o elimina las averías, elimina el funcionamiento lento o las pequeñas paradas, y tiene como objetivo cero defectos y cero accidentes, al tiempo que hace que los operadores se involucren y se comprometan al 100% (Agustiady & Cudney, 2018).

Realidad Nacional

En Perú, de acuerdo a Saldaña (2019) el sector de mantenimiento representa alrededor de S/. 200 millones al año, por lo que se considera que tiene un gran potencial para expandirse; no obstante, esto se ha detenido por diversos hechos políticos y económicos en el país. Dentro de los servicios que ofrece el sector se tiene el mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias en diferentes proyectos, obras de construcción, etc. (Saldaña, 2019).

También menciona al respecto:

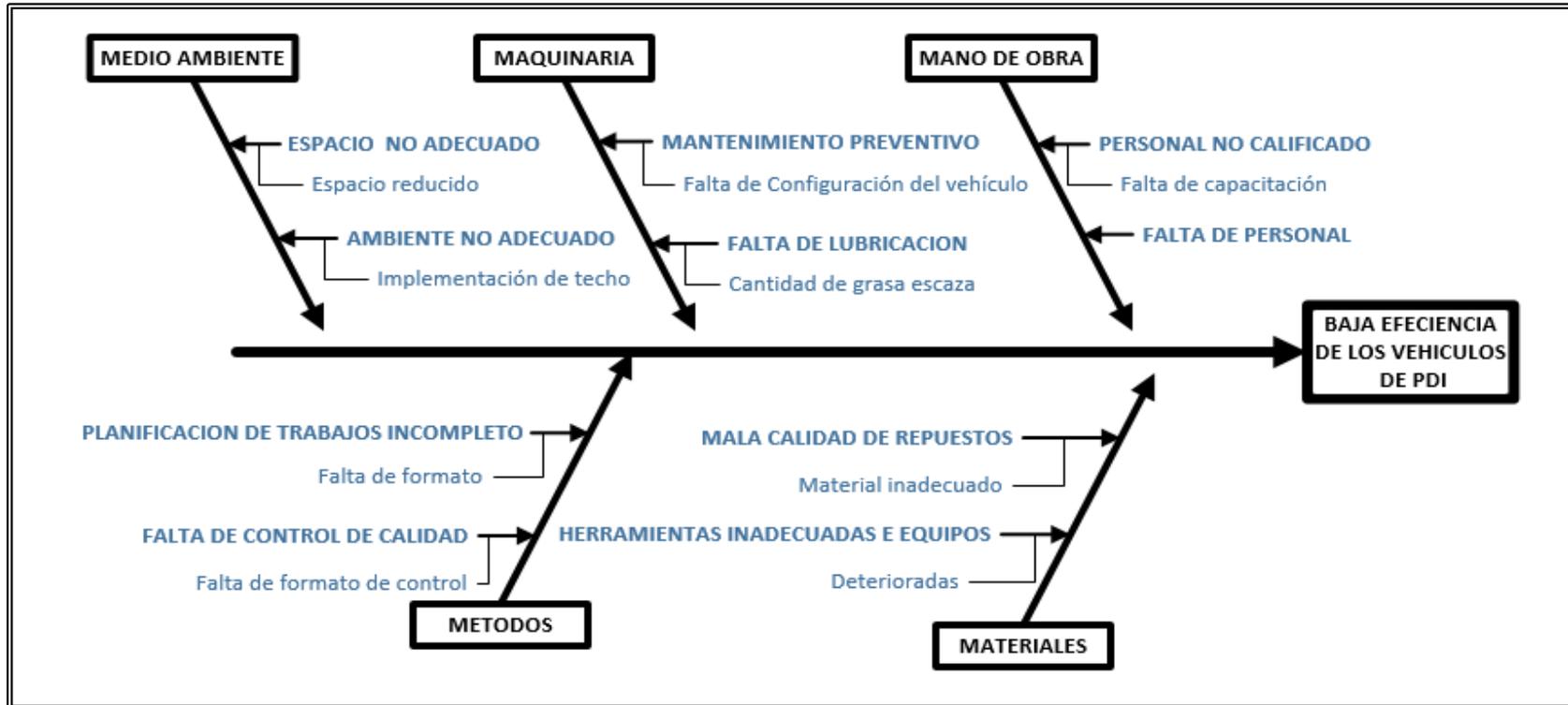
Tracto camiones es una empresa peruana dedicada a la venta de camiones pesados donde estas están configuradas para las rutas del Perú. cuenta también con colaboradores altamente calificado que brindan una solución inmediata de esta forma satisfaciendo las necesidades del cliente. (logistica360,2019, parr.3)

Realidad Local.

La empresa Tracto Camiones Usa Barbadillo tiene actualmente 20 años brindando servicio de mantenimiento preventivo y correctivo en el mercado. La empresa se dedica a realizar el mantenimiento y reparación de camiones, tales como volquetes de la marca FOTON, así como buses de la empresa GOLDEN DRAGON, quienes cuentan con clientes que brindan servicio de alquiler de estos equipos al grupo ROMERO, resaltando las empresas Ranas y Alicorp a nivel nacional, dedicada también a la venta de camiones pesados de la marca fotón cumpliendo con las necesidades de los clientes y también del mercado. Esta organización cuenta con locales propios en la ciudad de Arequipa, Trujillo y Chiclayo donde brindan un servicio de calidad dando solución inmediata a cualquier inconveniente que tengan las unidades aqueridadas.

Con todo este lo que se quiere lograr es incrementar las ventas y ocupar el mercado en un 80% con el compromiso de la organización y usando estrategias para mejorar los servicios brindados.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



La figura 1 muestra los problemas que se identificaron en el área de PDI como reclamos de garantía, en diferentes sistemas de las unidades y gracias a lo que se pudo identificar podemos dar la solución los problemas más resaltantes. A continuación, se detallan los defectos más frecuentes en la empresa:

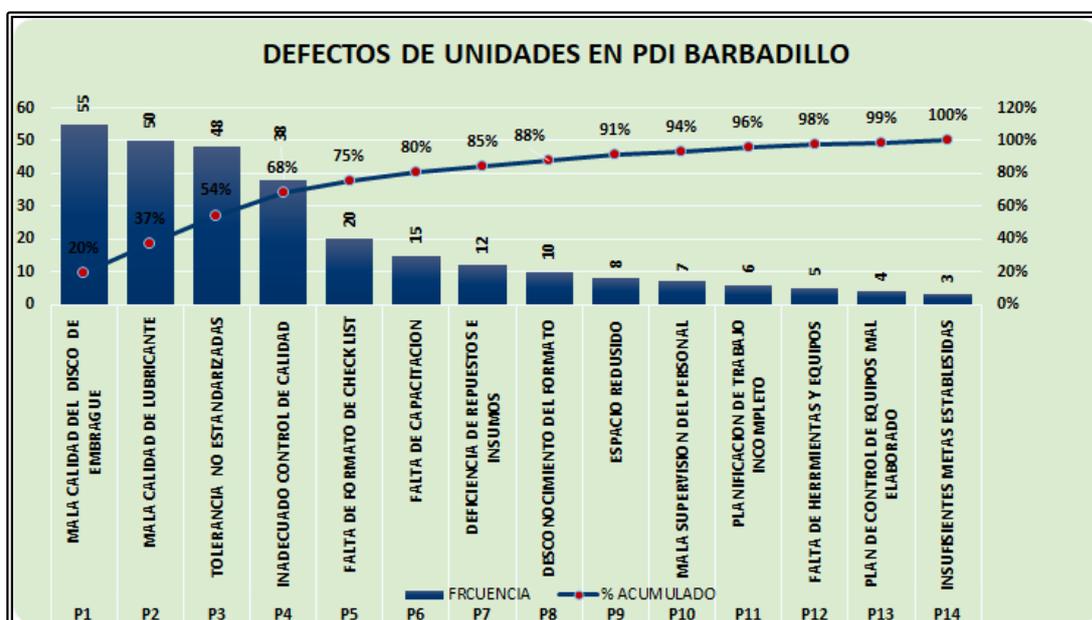
A continuación, se detallan los defectos más frecuentes en la empresa:

Tabla 1: los defectos de unidades en PDI barbadillo

DEFECTOS DE UNIDADES EN PDI BARBADILLO					
PROBLEMA	DEFECTOS	FRCUENCIA	%	% ACUMULADO	80-20
P1	MALA CALIDAD DEL DISCO DE EMBRAGUE	↑ 55	19.6%	20%	80%
P2	MALA CALIDAD DE LUBRICANTE	↑ 50	17.8%	37%	80%
P3	TOLERANCIA NO ESTANDARIZADAS	↑ 48	17.1%	54%	80%
P4	INADECUADO CONTROL DE CALIDAD	↔ 38	13.5%	68%	80%
P5	FALTA DE FORMATO DE CHECK LIST	↔ 20	7.1%	75%	80%
P6	FALTA DE CAPACITACION	↔ 15	5.3%	80%	80%
P7	DEFICIENCIA DE REPUESTOS E INSUMOS	↓ 12	4.3%	85%	80%
P8	DESCONOCIMIENTO DEL FORMATO	↓ 10	3.6%	88%	80%
P9	ESPACIO REDUSIDO	↓ 8	2.8%	91%	80%
P10	MALA SUPERVISION DEL PERSONAL	↓ 7	2.5%	94%	80%
P11	PLANIFICACION DE TRABAJO INCOMPLETO	↓ 6	2.1%	96%	80%
P12	FALTA DE HERRMIENTAS Y EQUIPOS	↓ 5	1.8%	98%	80%
P13	PLAN DE CONTROL DE EQUIPOS MAL ELABORADO	↓ 4	1.4%	99%	80%
P14	INSUFICIENTES METAS ESTABLESIDAS	↓ 3	1.1%	100%	80%
TOTAL		281	100%		

Tabla 1 muestra que se evalúa la frecuencia mediante criterio propio, se usa el método de la observación y recopilando información de los empleados.

Figura 2: El diagrama de Pareto



De la figura 2 siguiendo la Ley de Pareto se puede apreciar que, al solucionar la baja calidad del disco de embrague, lubricante, tolerancia no estandarizada, falta de control de calidad, formato Check list y de capacitación se podrá ver reflejado en una mejora global de todos los defectos existentes.

Mediante el presente trabajo de investigación se busca incrementar la productividad del empleado y reducir el tiempo del equipo en mantenimiento, aumentar la disponibilidad; motivo por el cual se requiere el compromiso de toda la organización.

Formulación del problema

Problema general

¿Cómo la aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

Problemas específicos

¿Cómo la aplicación del TPM incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

¿Cómo la aplicación del TPM incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

¿Cómo la aplicación del TPM incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

Justificación

La investigación se justifica de forma teórica, ya que se abordará las perspectivas teóricas de las variables TPM y la eficiencia global de los equipos.

Asimismo, se justifica prácticamente, pues se busca reducir las demoras en el mantenimiento preventivo, así como aumentar la disponibilidad, rendimiento y calidad de los equipos de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo – Ate.

La investigación se justifica metodológicamente, dado que se empleará la técnica de revisión de documentos para la adquisición de datos con respecto a la disponibilidad, rendimiento y calidad antes y después de aplicar la metodología TPM.

Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Hipótesis específicas

¿La aplicación del TPM incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

¿La aplicación del TPM incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

¿La aplicación del TPM incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

Objetivo

Objetivo general

Determinar como la aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Objetivo específicos

- ✓ Determinar como la aplicación del TPM incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.
- ✓ Determinar como la aplicación del TPM incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.
- ✓ Determinar como la aplicación del TPM incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Trabajos previos

Antecedentes Nacionales

Salinas (2017) indica que la implementación del TPM de la empresa peruana de Ascensores S.A, esto con un solo propósito de mejorar la productividad y la calidad de la que ofrece en la organización en el área de mantenimiento, donde se presentaban muchos problemas, donde era necesario la adaptación de una herramienta que mejore donde en este caso se tomó la gestión y control de producción donde se tuvo problemas como la responsabilidad y procedimientos definidos, donde no podemos omitir el crecimiento del negocio y lo más importante que son las oportunidades. Dentro de la organización analizamos la situación actual. Para luego proponer las mejoras posibles que nos ayuden a medir los resultados que compromete el área. Y para finalizar logramos determinar donde la aplicación del TPM la herramienta da resultados satisfactorios a la mejora de la productividad de la organización en el área involucrada.

Gonzales (2017) propone un plan de mantenimiento donde se utilizará una metodología del mantenimiento productivo total para una flota de barcos de una empresa COSMOS AGENCIA MARITIMA SAC, la finalidad es reducir los costos del mantenimiento total y de esta forma extender la vida de los equipos también reducir las pérdidas que esto genera por falta de control de calidad y averías. La organización se evaluó internamente el área, con la condición de conocer el problema actual que atraviesa donde se establecerá métodos para la implementación del TPM. Lo cual estos están originando problemas dentro de un proceso de mantenimiento. La identificación se dio mediante una herramienta de gestión como el diagrama de Ishikawa, que es el diagrama de Pareto y la mejora continua. Donde logramos un plan de mantenimiento con la finalidad de optimizar los recursos en el área involucrada. Donde las personas involucradas en los procesos del personal, proyectadas los costos por reducir de esta forma alcanzándolo esperado donde también se realizó una mejora en el proceso de mantenimiento de la organización.

Abanto (2020) tuvo como objetivo principal la aplicación es conocer el impacto de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en la mejora de la

Eficiencia General de Equipos (OEE). Para ello, se utilizó como caso de estudio el área de envasado de una empresa productora de detergentes en polvo, analizando su productividad actual y diseñando una metodología basada en los pilares del mantenimiento productivo total; con el fin de incrementar la OEE del área de empaque. Para lo cual, se seleccionaron dos líneas piloto para la implementación anterior y luego se extrapolaron los resultados obtenidos a todo el sistema de empaque. Finalmente, se mostraron los ahorros esperados luego de la implementación en el sistema de empaque, debido a la disminución en el mantenimiento correctivo, aumentando el cumplimiento del mantenimiento preventivo y autónomo aplicando TPM.

Antecedentes Internacionales

Chlebus, Helman, Olejarczyk y Rosienkiewicz (2015) presentaron resultados seleccionados de la adaptación de los métodos de Lean Manufacturing a las condiciones de la industria minera. La investigación se realizó en el marco del proyecto de I + D + i para la implementación de Lean en las minas de cobre, centrándose en el Mantenimiento Productivo Total. El TPM en una mina según el enfoque debe basarse en 3 pilares principales: mejora del entorno de trabajo, mantenimiento autónomo y planificado y estándares en desarrollo. Para adaptar el método TPM a las condiciones mineras, se tomaron varios pasos. En el primer paso se realizó un análisis de fallas. Asimismo, se realizaron tres tipos de actividades en paralelo: diseño de una sala para máquinas de la zona piloto, optimización del proceso de servicio diario y estandarización de reparaciones. La metodología TPM coherente desarrollada en el marco del proyecto Lean Mining es universal, por lo que puede ser implementada con éxito en las demás empresas mineras, especializadas en las minas y canteras subterráneas y a cielo abierto, con el fin de aumentar su rentabilidad e introducir un enfoque de mejora continua.

Singh, Singh y Sharma (2018) tuvieron como finalidad implementar un nuevo concepto de mantenimiento móvil en la industria manufacturera del norte de la India. El enfoque consistió en estudiar el papel del mantenimiento móvil en el contexto de la industria india a través de una mejora significativa en la eficacia

general del equipo (OEE). Las industrias en la actualidad usan una estrategia del mantenimiento para mejorar la productividad para disminuir de averías.

la estrategia que se aplica que es el mantenimiento móvil reduce averías importantes, ajustes, mejoras perdidas y la calidad del producto y la OEE de los equipos. Indican que los resultados aumentaron notablemente en un promedio en la producción del 15.63%, y se redujeron en un promedio en el tiempo de la avería en un 23.14 %, donde la tasa se obtuvo un rechazo de 17.94%, logrado un aumento de un promedio en lo que es la OEE de un 17.08%. los resultados de las mejoras de cada parámetro se validan mediante el uso de decisiones de criterios múltiples.

Ribeiro, Godina, Pimentel, Silva y Matias (2019) tuvieron como objetivo mejorar la disponibilidad de una línea de producción crítica a través de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y respaldada por herramientas de Mantenimiento Lean. Se realizó un análisis del estado inicial de la línea donde se identifican los principales problemas mediante el empleo de varias herramientas para tal fin, tales como número de mantenimiento planificado realizadas (N.M.PI. r), número de mantenimiento planificado propuesto (N.M.PI. p), Eficiencia Global del Equipo (OEE) y Disponibilidad (A). En respuesta a los problemas identificados, se desarrolló e implementó un plan de acción con el fin de encontrar la causa raíz del alto número de mal funcionamiento y fallas en uno de los equipos de la línea con el uso de herramientas 5S, las gestiones visuales del progreso del mantenimiento, donde se desarrolla una programación con cronogramas la capacitación para incrementar las habilidades de los operarios. Como resultado de estas acciones fueron positivos donde se alinearon muchos procesos.

Teorías relacionadas

Para mejor comprensión del tema de la presente investigación se definen los siguientes conceptos:

Variable independiente TPM

TPM es un sistema de mantenimiento de equipos para todas las empresas, por lo que requiere además que la organización y la filosofía de mantenimiento se actualicen para facilitar la modificación en la metodología de mantenimiento (Thakur

& Pangal, 2021). En el pasado, el mantenimiento se ha implementado de diferentes formas. Hasta la Segunda Guerra Mundial, un enfoque reactivo estuvo presente, lo que significa que se tuvo que realizar una acción, únicamente, en caso de avería. Después de la guerra, el enfoque cambió para convertirse en preventivo: el mantenimiento se planificó después de un período definido, de acuerdo con el tiempo de uso para evitar demoras. Luego, en la década de 1970, los métodos utilizados se volvieron más predictivos para descubrir el mal funcionamiento de las maquinarias. Es así que el desarrollo de TPM comenzó en la década de 1970, donde su propósito era lograr cero fallas y cero productos defectuosos. En los años 80 aportó una visión holística, que conectaba todos los departamentos de producción de las empresas. Después de que se acuñara la filosofía Lean en 1988, se ha desarrollado en otras áreas como la salud, la construcción y sector público, entre otros (Andersson, Manfredsson, & Lantz, 2015).

El mantenimiento productivo total (TPM) se originó en la fabricación japonesa como una estrategia de transformación en la fabricación de productos, lo que se enfatizó en el mantenimiento productivo para mejorar su competitividad global en términos de capacidad de producción. Es considerado un enfoque colaborativo sinérgico que estimula la mejora continua en la fabricación para mejorar la calidad del producto, la eficiencia operativa, el aseguramiento de la capacidad y seguridad (Hooi & Leong, 2017).

TPM es un sistema de mantenimiento de equipos para todas las empresas, por lo que requiere además que la organización y la filosofía de mantenimiento se actualicen para facilitar la modificación en la metodología de mantenimiento y mejorar también las habilidades de mantenimiento (Thakur & Panghal, 2021).

Asimismo, resulta conveniente mencionar que el TPM asegura la mejora, lo que optimiza la fiabilidad de las máquinas y la gestión global de los activos de la planta. Su objetivo es eliminar la causa raíz de los problemas, involucrando para ello a los miembros desde el nivel de operarios hasta la gerencia. De esta forma, la implementación de TPM es responsabilidad de todos los empleados de la organización; esto incluye cero defectos y cero averías en las operaciones diarias,

haciendo hincapié efectividad óptima del equipo; las actividades grupales y el mantenimiento del operador autónomo (Modgil & Sharma, 2016).

Objetivo del TPM

“El objetivo principal de implantar el TPM es con la consigna de mejorar cada proceso o rendimiento operacional en una planta de producción, cual sea la consigna del personal técnico a través de capacitaciones y de esta manera minimizar los tiempos muertos en una organización”. (Rey, 2001, p60-61).

Las organizaciones gracias a la implementación de la herramienta TPM mejoraron de manera muy favorable en rendimiento operacional, también logrando en la gran mayoría la disminución e eliminación de las fallas y averías frecuentes, es claro que la mejora de los índices es debido a la calidad de que las unidades se mantengan en funcionamiento optima alcanzando estándares de referencias claramente muestra también de la mejora de la productividad.

A todo esto, podemos decir, que la herramienta TPM tiene como finalidad llegar a lo más alto y lograr la máxima eficiencia de los equipos en una organización o una planta con una planificación adecuada conformada por operarios y equipos.

Implementación del TPM

Con la implementación de la herramienta TPM afrontaremos los pensamientos negativos que existen en el personal técnico también involucrara también al proyecto, donde es muy importante porque nos ayuda a recolectar datos de la organización como los problemas que presentan estos donde nos enfrentaremos con la implementación de la herramienta TPM donde veremos la mejora eficiencia que impactara la herramienta durante las fases que mencionaremos.

Rey, francisco (2001) comenta que la herramienta TPM será desarrollada en tres fases, donde serán clasificadas en 12 etapas para la implementación y de esta forma desarrollarla de manera eficiente y esto lo podemos definir con las siguientes dimensiones:

- El desarrollo de la herramienta TPM (fase I)
- Aplicación del programa realizado (fase II)
- Implementar la mejora continua en los procesos (fase III)

El desarrollo de la herramienta TPM, En este procedimiento de la implementación de la herramienta del TPM, es de suma importancia porque se requiere de un auto diagnóstico en la cual se encuentra la organización donde se investiga la política y la estrategia implementada y como también la misión y visión que son de mucha importancia para poder renovar el pensamiento negativo y de esta forma mejorar la realidad actual en la organización, la fase está conformada de la siguiente manera:

- la aprobación de la implementación de la herramienta TPM.
- Informar sobre el programa TPM.
- buscar la forma de divulgar los beneficios que brinda la herramienta.
- análisis de la organización en la cual se encuentra la organización para implementar los objetivos y la política.
- un plan estratégico para desarrollar la herramienta TPM.

Aplicación del programa realizado del TPM en esta fase tiene como objetivo buscar el principal desarrollo de la herramienta, y con esto llegar a obtener la eficiencia en las unidades, fortaleciendo el conocimiento en los técnicos enfocado en las unidades. Consiguiendo resultados óptimos y satisfactorios con más rendimiento y cero fallas.

La fase conforma de las siguientes etapas:

- lanzamiento del programa
- implementación de la mejora continua en los procesos
- desarrollo de mantenimiento planificado
- desarrollo de mantenimiento autónomo

Implementar la mejora continua en los procesos, en esta fase lo que se quiere es conseguir el objetivo de la total implementación y continuidad de la herramienta por medio de la mejora en cada proceso realizado dentro de la organización aplicando el ciclo Deming, esto no puede garantizar la frecuencia con la cual se está implantando la herramienta mediante evaluaciones por medio de los supervisores que verifiquen cada proceso dentro de la organización.

Esta fase está estructurada por medio de 3 etapas de la herramienta TPM que se menciona:

- capacitación del personal técnico.
- integración del programa al sistema de gestión de los equipos.
- etapa de la consolidación del TPM por medio de la mejora continua.

Efectos del TPM

Álvarez (2020) menciona que hoy en día es normal la pérdida de rendimiento en las unidades o maquinas lo ven con total normalidad cuando esto ocurre con total frecuencia, esto es por la conformidad por distintas clases de pérdidas que pueden presentar las unidades durante un proceso. Y con el TPM lo que se quiere lograr es minimizar o eliminar estas pérdidas que se da, perdidas de forma crónica y perdidas esporádicas y estas pérdidas están caracterizadas por 5 grandes grupos:

- fallas presentes en los sistemas.
- Cuellos de botella por falta de material o repuestos.
- Reprocesos y defectos de calidad.
- Eficiencia reducida de los procesos en el arranque.
- Falta de estandarización en los tiempos de cada proceso.

Los 8 pilares del TPM

Primer Pilar – Mejoras Enfocadas o Kobetsu Kaizen

Sánchez y Lozada (2011) menciona que las áreas de producción, se centra en la mejora con la finalidad de tener la eficiencia global en los camiones y así poder trabajar de manera ordenada, con el fin de conseguir la mejora mediante proceso y técnica de mantenimiento satisfaciendo la necesidad del cliente. (p2)

Segundo Pilar – Mantenimiento Autónomo o Jishu Hozen

Sánchez y Lozada (2011) nos dice que la actividad lo realizan los empleados encargados de dichos camiones de esta forma tener en cuenta la inspección, lubricaciones y las menores intervenciones, con el análisis para dar con la solución de los camiones. De la misma forma contar con un estándar donde los trabajadores se adapten por medio de capacitaciones para tener el control de las unidades. (p.2)

Tercer Pilar – Mantenimiento Planificado

EMPRESA TPM (2008). Nos manifiesta que:

En este mantenimiento podemos encontrar todas las actividades organizadas con la finalidad de lograr la recopilación de datos y un buen estudio para luego empezar la organización de los mantenimientos y de esta forma reducir los montos altos y aumentar la disponibilidad, además es el procedimiento más importante porque ayuda a programar actividades con el objetivo de detectar posibles fallas.

Cuarto Pilar – mantenimiento de calidad

Esta metodología cuenta con un propósito de que el producto sea mejorado reduciendo la variabilidad mediante las condiciones de los componentes y condiciones del equipo. Como también mejorando la deficiencia que tiene el personal en las operaciones. Por esta razón es muy importante la integración de todos para que de esta forma identificar la causa efecto. [3]

Quinto Pilar – Prevención del Mantenimiento

Manrique Castro & Bernal Muñoz: menciona que:

Este pilar nos ayuda a mejorar la tecnología en los camiones teniendo importancia en las empresas que están en constante competencia en sectores mineros para poder mejorar sus productos, es por eso que se tiene que capacitar al personal con la actualización de los sistemas tecnológicos de los camiones.

Sexto Pilar – mantenimiento áreas soporte

Manrique Castro & Bernal Muñoz) nos manifiesta:

Que la parte administrativa son las documentaciones que nos apoyan con registrar y analizar muchos datos recopilados, y de esta forma poder tomar decisiones en tiempos adecuados para que incremente la productividad en esta área.

Séptimo Pilar – Formación Y Adiestramiento

Sánchez y Lozada (2011) menciona que se encarga de verificar las habilidades por que tiene el objetivo de elevar el nivel laboral de los colaboradores en cada área, de igual forma se pueden complementar las técnicas en el mantenimiento autónomo, como las herramientas de calidad y mejoras enfocadas (p.3).

Octavo Pilar – Gestión de Seguridad y Entorno

según Sánchez y Lozada (2011) indica este pilar como el encargado de ver todo lo involucrado al sistema de seguridad tomando los pilares en meras enfocadas en riesgos que podrían atravesar los empleados como también circunstancias negativas al medio ambiente (p.3).

Figura 3: estructura del TPM



Aplicando las 5s de esta estructura podemos desarrollar la herramienta del TPM

Variable dependiente de eficiencia global de equipos

La eficiencia global de los equipos (EGE) es una medida clave en TPM (introducida por Nakajima en el año 1988). Este índice se está volviendo cada vez más popular, incluso fuera del concepto TPM, y se utiliza como una herramienta de medición de rendimiento clave independiente para mejoras de productividad, dado que consiste en las seis pérdidas importantes; es decir, fallas del equipo, configuración y ajustes, inactividad y paradas, velocidad reducida, defectos en el proceso y rendimiento reducido (Ylipää, Skoogh, Bokrantz, & Gopalakrishnan, 2017).

La EGE es utilizada por varias empresas como un indicador de desempeño de mantenimiento, pues considera el tiempo de inactividad planificado y no planificado. Con esto se busca lograr la eliminación de fallas y un alto rendimiento de producción, haciendo especial énfasis en las funciones organizativas que influyen en el equipo, por tal motivo deben comunicarse, colaborar e integrarse para abordar los problemas del equipo. La EGE se expresa de la siguiente manera (Ylipää, Skoogh, Bokrantz, & Gopalakrishnan, 2017).

Factores de eficiencia global de unidades

la herramienta TPM se implementa con la finalidad de conseguir el máximo rendimiento en las unidades de PDI barbadillo por medio de cada una de las dimensiones obteniendo como resultado la eficiencia global de las unidades.

a. Definición de disponibilidad

(Ylipää, Skoogh, Bokrantz, & Gopalakrishnan, 2017), Indica que se debe aplicar en muchos ámbitos y de esta forma lograr que un producto en este caso las unidades de PDI estén disponibles y satisfacer la necesidad del cliente logrando un buen rendimiento en todas las rutas contando con el factor clima. Como ejemplo que una unidad esté disponible para el uso.

$$D.e. = \frac{T.U.o.}{T.U.p} \times 100$$

b. Definición de rendimiento

(Andersson, Manfredsson, & Lantz, 2015), Dice que el rendimiento, es también la eficacia de un maquina como los resultados que se obtienen en las unidades de PDI. De su buen funcionamiento.

$$R. = \frac{T.T.PDI.r.}{T.T.PDI.p.} \times 100$$

c. Definición de calidad

(Armand V. Feigenbaum, 2014), Menciona donde la calidad está referido a la capacidad que podría mostrar como también el rendimiento de las unidades de PDI cumpliendo y satisfaciendo las necesidades de los clientes, esto es un requisito de cumplimiento de calidad.

$$C = \frac{N.o.}{N.T.o.} \times 100$$

Podemos desglosarla de la siguiente manera:

$$EGE = D \times R \times C... (1) \text{ donde}$$

EGE: Eficiencia global de las unidades

D: Disponibilidad

R: Rendimiento

C: Calidad

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

La investigación es aplicada. Según Alvarez (2020) la investigación aplicada busca solucionar un problema específico a partir de un conocimiento. En el caso de la presente investigación se busca resolver la baja disponibilidad, rendimiento y calidad de los equipos a partir de la aplicación de la metodología TPM.

Diseño de investigación

Es de diseño descriptiva - experimental y corte transversal dado que se realizará una comparación de los indicadores de la EGE en la situación pre test y post test de la metodología TPM, y la información será recolectada en un único periodo de tiempo, es decir 2021.

Operacionalización De Variable

Variable Independiente

Podemos decir que esta se puede valer por sí solo donde será efectuada en la variable dependiente, donde nos ayudara a analizar las causa – efecto para reducir en el objeto estudiado. (Baptista, Fernández y Hernández, 20014, p.131)

Nuestra variable independiente es TPM donde es un sistema que nos ayudara a incrementar las capacidades de las unidades en el área de PDI.

El proyecto de investigación tiene los indicadores y dimensiones y son lo siguiente:

➤ Dimensión: Mantenimiento Planificado

Indicador:

$$MP = \frac{N.M.PI.r.}{N.M.PI.p.} X 100$$

MP.: Mantenimiento Planificado

N.M.PI. r.: N° De mantenimiento planificado realizado.

N.M.PI. p.: N° de mantenimiento planificado propuesto.

➤ **Dimensión: Mantenimiento autónomo**

Indicador:

$$R. E = \frac{E.R.U.e.}{E.R.T.U.} X 100$$

R.E.: Revisión y engrase

E.R.U.e.: Revisión engrase de unidades de PDI ejecutado

E.R.T.U.: Revisión engrase total de unidades de PDI

Variable Dependiente

la variable dependiente de la investigación tiene como objetivo incrementar la productividad usando los recursos necesarios requeridos que se utilizaran en cada proceso obteniendo los mejores resultados.

El proyecto de investigación tiene los indicadores y dimensiones y son lo siguiente:

➤ **Dimensión: Disponibilidad**

Indicador:

$$D. e. = \frac{T. U. o.}{T. U. p} X 100$$

D.E.: Disponibilidad

T.U.o.: Total de unidades operativas

T.U.: Total de unidades programadas

➤ **Dimensión: Rendimiento**

Indicador:

$$R. = \frac{T.T.PDI.r.}{T.T.PDI.p.} x 100$$

R.: Rendimiento

T.t.PDI. r.: Tiempo total de PDI real

T.t.PDI. p.: Tiempo total de PDI programado

➤ **Dimensión: Calidad**

Indicador:

$$C = \frac{N.o.}{N.T.o.} \times 100$$

C.: Calidad

N.o.: N° de unidades operativas

N.T.o.: N° de unidades total operativas

3.2. Variables y operacionalización

A continuación, se detallan las

Tabla 2: variables de estudio y su operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIFINICION CONCEPTUAL	DIFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V1: TPM	TPM es un sistema de mantenimiento de equipos para todas las empresas, por lo que requiere además que la organización y la filosofía de mantenimiento se actualicen para facilitar la modificación en la metodología de mantenimiento (Thakur & Panghal, 2021).	La variable TPM se va operacionalizar a través de la confiabilidad en el periodo pre test y post test	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	$MP = \frac{N.M.Pl.r.}{N.M.Pl.P.} \times 100$ <p>MP.: Mantenimiento Planificado N.M.Pl. r.: N° De mantenimiento planificado realizado. N.M.Pl. p.: N° de mantenimiento planificado propuesto.</p>	RAZON
			MANTENIMIENTO AUTONOMO	$R.E = \frac{E.R.U.e.}{E.R.T.U.} \times 100$ <p>R.E.: Revisión y engrase E.R.U.e.: Revisión engrase de unidades de PDI ejecutado E.R.T.U.: Revisión engrase total de unidades de PDI</p>	RAZON
VARIABLE DEPENDIENTE	DIFINICION CONCEPTUAL	DIFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V2:Eficiencia global de unidades	La EGE es utilizada por varias empresas como un indicador de desempeño de mantenimiento, pues considera el tiempo de inactividad planificado y no planificado (Ylipää, Skoogh, Bokrantz, & Gopalakrishnan, 2017)la EGE es utilizada por	La EGE se operacionalizará a través de la disponibilidad, rendimiento y calidad en el periodo pre test y post test	Disponibilidad	$D.e. = \frac{T.U.o.}{T.U.p} \times 100$ <p>D.E.: Disponibilidad T.U.o.: Total de unidades operativas T.U.: Total de unidades programadas</p>	RAZON
			Rendimiento	$R. = \frac{T.T.PDI.r.}{T.T.PDI.p} \times 100$ <p>R.: Rendimiento T.t.PDI. r.: Tiempo total de PDI real T.t.PDI. p.: Tiempo total de PDI programado</p>	RAZON
			Calidad	$C = \frac{N.o.}{N.T.o.} \times 100$ <p>C.: Calidad N.o.: N° de unidades operativas real N.T.o.: N° de unidades total operativas</p>	RAZON

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población estará conformada por todas las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo – Ate; que en este caso se conforma por un promedio de 50- 80 camiones de la marca FOTON.

Muestra

El muestreo será no probabilístico y por conveniencia, siendo conformado por un total de 12 semanas antes y después, a los mismos que se evaluará el impacto de la aplicación de la metodología TPM en el año 2021 (pre test) y 2021 (post test).

Muestreo

El muestreo es básicamente establecer el tamaño de la muestra, con respecto muestra debe ser grande ya que esto representa a la población del proyecto de investigación. La idea de escoger un muestreo que es inferior a la muestra es poder analizar a detalle el indicador de las variables. En base a la referencia teórica el muestreo que se aplicara al proyecto de investigación es no probabilístico por lo que se basara en el juicio subjetivo ya que se optara poder la selección a razón del investigador.

Unidad de análisis

La unidad de análisis se realizará en el área de PDI localizada en ate barbadillo en la empresa tracto camiones usa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de los datos se tendrá en consideración la técnica de revisión documentaria del año 2020 en referencia a los indicadores objeto de estudio. Asimismo, se empleará la observación para analizar la situación actual de la empresa.

Tabla 3: Técnica e instrumentos

VARIABLE INDEPENDIENTE	TECNICA	INSTRUMENTO	FUENTES
TPM	DIRECCIONAMIENTO Y ESTRATEGICO	FICHA DE EVALUACION ANTES Y DESPUES	GERENCIA
	GERENCIA DE PROCESOS	FICHA DE EVALUACION ANTES Y DESPUES	GERENCIA
	TRANSFORMACION CULTURAL	INSTRUCCION	RRHH
	FORMATO DE CONTROL	HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	TALLER
V2:Eficiencia global de unidades	DISPONIBILIDAD	FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS	TALLER
	RENDIMIENTO	FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS	TALLER
	CALIDAD	FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS	TALLER

validez
Tabla 4: validez de juicio de expertos de la UCV.

EXPERTO	GRADO	RESULTADO
Quiroz Calle, Salomon	Magister	Aplicable
Almonte Ucañan, Hernan	Magister	Aplicable
Ramos Harada Freddy	Magister	Aplicable

CONFIABILIDAD

Habiendo realizado la validación de los instrumentos de medición aprobado por los expertos, se procede hacer una prueba para comprobar la consistencia y concordancia del instrumento, la cual fue analizado y aprobado por el gerente general de Tracto Camiones.

3.5. Procedimiento

Dentro de los procedimientos para llevar a cabo la investigación se tendrá en cuenta lo siguiente:

Realizar una revisión bibliográfica para el desarrollo del marco en referencia a las variables TPM e indicadores de la EGE.

- a. Se recolectará la información de indicadores de EGE a través de la revisión documental en el periodo pre test y post test
- b. Se contrastará las hipótesis de investigación por medio del estadístico de student, de lo mismo que se podrá obtener conclusiones al respecto

3.5.1. Situación actual

Primero se realizó los trámites de autorización al GG de tracto camiones usa , para que nos acceda al uso adecuado de los datos de dicha organización , así mismo implementar una mejora del problema identificado que en este caso mejorar la baja eficiencia global de la unidades de PDI, la cual se ha procedido de la siguiente manera, se presentó el documento de autorización la cual fue recibida de forma correcta con la finalidad de mejorar el problema existente en la EMPRESA, dicho documento se puede visualizar en el Anexo N°3.

la empresa Tracto Camiones es una empresa dedicada a la venta de camiones con más de 22 años en el mercado 100% peruano donde garantiza a sus clientes con unidades de calidad, configuradas para el terreno peruano. Cuenta también con un equipo de personal capacitada brindando una solución rápida y eficaz satisfaciendo las necesidades del cliente. Caracterizados como socios estratégicos de los clientes, a quienes se aseguran y garantizan confianza mediante un buen servicio de post venta, dando la disponibilidad operativa de las unidades esto gracias a un equipo técnico que cuentan con certificación por Cummins amplio stock de repuestos en todas las sucursales.

La empresa tracto camiones se fundó el 02 de octubre del año 1995 donde empieza a dedicarse a vender camiones de segunda, brindando la mejor atención al público cumpliendo las expectativas en el mercado. Así mismo, hoy en di cuenta con sucursales a nivel nacional.

Misión

Somos una empresa competitiva e innovadora, especializada en brindar soluciones integrales en el transporte terrestre, garantizando la calidad y excelencia en el servicio de venta y post venta para nuestros clientes.

Visión

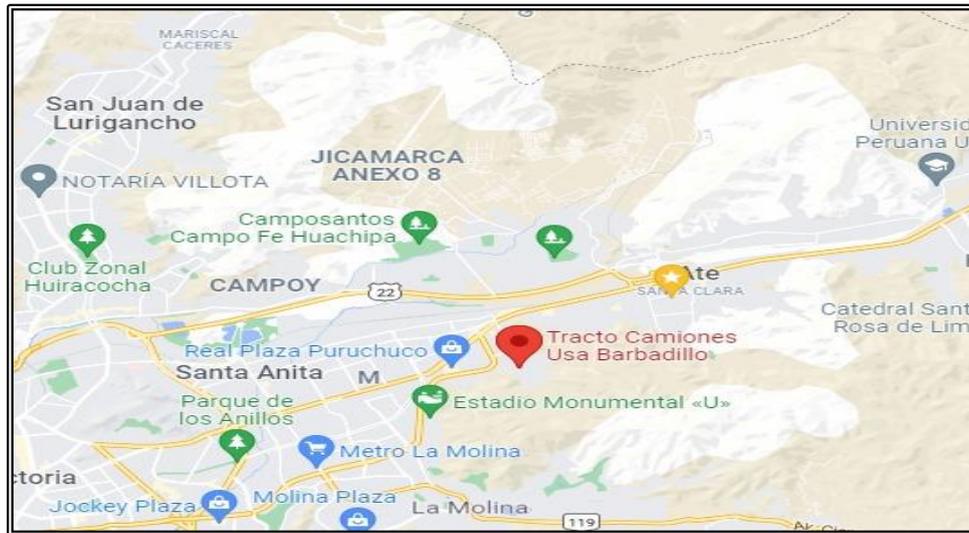
Ser la empresa líder en comercialización de camiones, equipos de transporte terrestre y soporte técnico a nivel nacional, reconocidos por impulsar el crecimiento sostenido y potencial al máximo de nuestros clientes.

Valores

- Compromiso
- Responsabilidad
- Respeto
- Alto desempeño

A continuación, se muestra la ubicación de la empresa tracto camiones usa sac la cual se encuentra en Av. Húsares de Junín S/N Int. 1 Urb. Barbadillo – ATE

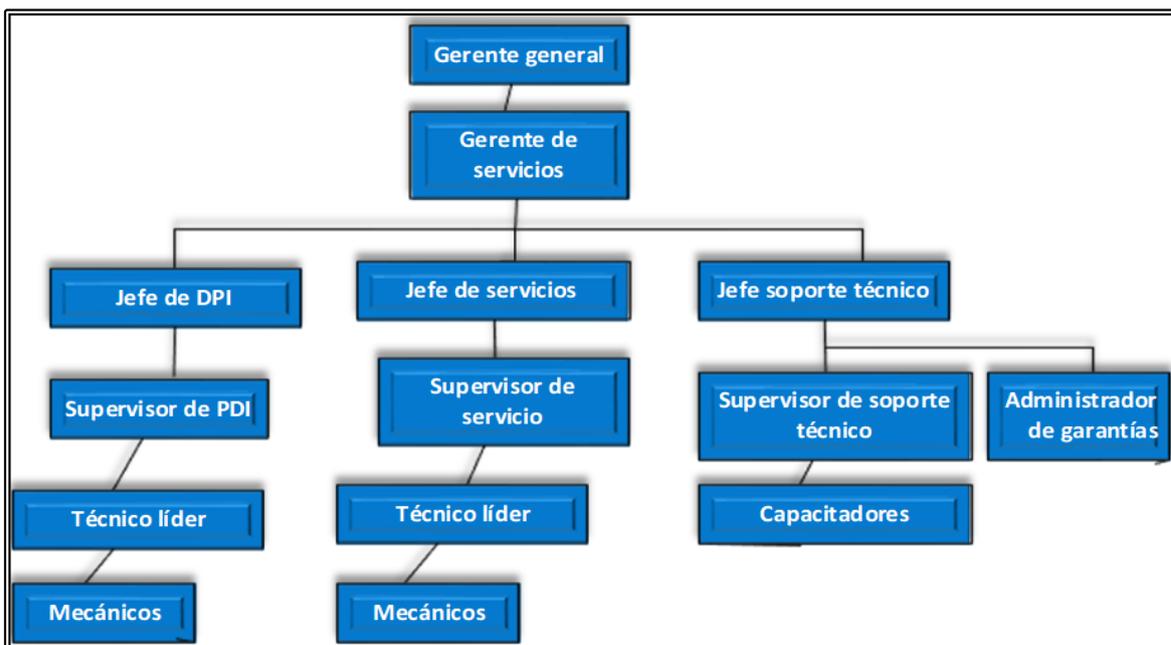
Figura 4: Ubicación de Tracto Camiones



Fuente: google maps

Seguidamente, se evidencia en la empresa Tracto Camiones el organigrama funcional donde se aprecia en la Figura 5, donde se presenta un diseño desde lo más alto de gerente general hasta técnico mecánico que conforma la parte baja de esta empresa.

Figura 5: Organigrama de la Empresa



3.5.2. Descripción del problema

En el desarrollo del trabajo de investigación tiene como objetivo determinar como la aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI, en donde se busca reducir las demoras en el mantenimiento planificado y autónomo, así como aumentar la disponibilidad, el rendimiento y la calidad de los equipos.

Mantenimiento planificado

MPRESA TPM (2008). Nos manifiesta que: En este mantenimiento podemos encontrar todas las actividades organizadas con la finalidad de lograr la recopilación de datos y un buen estudio para luego empezar la organización de los mantenimientos y de esta forma reducir los montos altos y aumentar la disponibilidad, además es el procedimiento más importante porque ayuda a programar actividades con el objetivo de detectar posibles fallas.

Mantenimiento autónomo:

Sánchez y Lozada (2011) nos dice que la actividad lo realizan los empleados encargados de dichos camiones de esta forma tener en cuenta la inspección, lubricaciones y las menores intervenciones, con el análisis para dar con la solución de los camiones. De la misma forma contar con un estándar donde los trabajadores se adapten por medio de capacitaciones para tener el control de las unidades. (p.2).

3.5.3. Recolección de datos

Se procede con los procedimientos de recopilación de datos, análisis, medición y la solución del problema identificado, es necesario mencionar que la organización actualmente cuenta con el área de PDI ubicada Av. Húsares de Junín S/N Int. 1 Urb. Barbadillo - ATE, donde se realizan la inspección de la unidad mediante el mantenimiento planificado.

Para la medición de la variable dependiente eficiencia global de las unidades de PDI calculamos, rendimiento, disponibilidad y calidad utilizando el instrumento de recolección de datos que son las fichas de registro, datos recogidos como son los números del tiempo estándar y tiempo real, cuyos datos son obtenidos en el transcurso de 12 semanas.

Tabla 5: Mantenimiento planificado y autónomo antes de la mejora

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)					
		N° DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO REALIZADOS	N° DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO PROPUESTA	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	INSPECCION Y LIMPESA DE UNIDADES DE PDI EJECUTADO	INSPECCION Y LIMPESA DE UNIDADES DE PDI TOTAL EJECUTADO	MANTENIMIENTO AUTONOMO
MAYO	SEMANA 1	10	25	40%	5	10	50%
	SEMANA 2	9	20	45%	6	10	60%
	SEMANA 3	9	30	30%	4	10	40%
	SEMANA 4	10	25	40%	3	10	30%
JUNIO	SEMANA 5	9	20	45%	4	10	40%
	SEMANA 6	8	20	40%	5	10	50%
	SEMANA 7	10	22	45%	6	10	60%
	SEMANA 8	10	22	45%	4	10	40%
JULIO	SEMANA 9	12	24	50%	5	10	50%
	SEMANA 10	9	20	45%	3	10	30%
	SEMANA 11	8	20	40%	5	10	50%
	SEMANA 12	10	24	42%	4	10	40%
TOTAL				42%			45%

La tabla nos muestra los resultados de la dimensión del sistema TPM que son mantenimiento planificado y mantenimiento autónomo antes de aplicar TPM para problemas encontradas. las informaciones que se encontró en lazo de 12 meses (mayo a julio de 2021) se observa los porcentajes bajos respecto al objetivo esperado.

Tabla 6: resultado del TPM antes de la mejora

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)				
		MANTENIMIENTO PLANIFICADO	MANTENIMIENTO AUTONOMO	TPM		
		N° DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO REALIZADO	N° DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO PROPUESTO	TOTAL SEMANA %	TOTAL MES %	TOTAL 3 MESES %
MAYO	SEMANA 1	40%	50%	45%	45%	45%
	SEMANA 2	45%	60%	53%		
	SEMANA 3	30%	40%	35%		
	SEMANA 4	40%	30%	35%		
JUNIO	SEMANA 5	45%	40%	43%	43%	
	SEMANA 6	40%	50%	45%		
	SEMANA 7	45%	60%	53%		
	SEMANA 8	45%	40%	43%		
JULIO	SEMANA 9	50%	50%	50%	50%	
	SEMANA 10	45%	30%	38%		
	SEMANA 11	40%	50%	45%		
	SEMANA 12	42%	40%	41%		
TOTAL		42%	45%			

La tabla nos muestra que mantenimiento planificado obtuvo el 42% donde esto indica claramente que hay un porcentaje muy bajo que tenemos que mejorar, es una muestra de que no hay una buena planificación. Como también se observa que en el mantenimiento autónomo se logró un 45% esto demuestra que falta mejorar los procesos que impactan en la operatividad de la unidad de PDI. Para terminar TPM alcanzo un 45% siendo un porcentaje muy bajo que afecta a la empresa.

Tabla 7: Análisis de la disponibilidad, rendimiento y calidad antes de la mejora

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)								
		TOTAL DE UNIDAD OPERATIVA	TOTAL DE UNIDADES PROGRAMADO	DISPONIBILIDAD	TIEMPO TOTAL DE PDI REAL	TIEMPO TOTAL DE PDI PROGRAMADO	RENDIMIENTO	N°DE UNIDADES REAL OPERATIVAS	N°DE UNIDADES TOTAL OPERATIVAS	CALIDAD
MAYO	SEMANA 1	5	9	56%	22	48	46%	3	5	60%
	SEMANA 2	5	10	50%	20	48	42%	2	5	40%
	SEMANA 3	5	9	56%	18	48	38%	3	5	60%
	SEMANA 4	5	10	50%	20	48	42%	2	5	40%
JUNIO	SEMANA 5	5	8	63%	22	48	46%	3	5	60%
	SEMANA 6	5	9	56%	24	48	50%	3	5	60%
	SEMANA 7	6	9	67%	24	48	50%	2	6	33%
	SEMANA 8	5	8	63%	20	48	42%	3	5	60%
JULIO	SEMANA 9	6	9	67%	22	48	46%	3	6	50%
	SEMANA 10	5	10	50%	24	48	50%	3	5	60%
	SEMANA 11	5	9	56%	22	48	46%	2	5	40%
	SEMANA 12	5	8	63%	24	48	50%	4	5	80%
TOTAL				58%			45%			54%

La tabla muestra que la dimensión eficiencia global de unidades es coeficiente de disponibilidad, rendimiento y calidad antes de aplicar TPM para mejorar. Las informaciones encontradas se hicieron en un lazo de 12 meses de mayo a julio del año 2021 donde nos demuestra con claridad los bajos porcentajes antes de aplicar y lograr lo deseado.

Tabla 8: resultado de la eficiencia global antes de la mejora

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)					
		DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE		
					TOTAL SEMANA %	TOTAL MES%	TOTAL 3 MESES %
MAYO	SEMANA 1	56%	46%	60%	54%	54%	54%
	SEMANA 2	50%	42%	40%	44%		
	SEMANA 3	56%	38%	60%	51%		
	SEMANA 4	50%	42%	40%	44%		
JUNIO	SEMANA 5	63%	46%	60%	56%	56%	
	SEMANA 6	56%	50%	60%	55%		
	SEMANA 7	67%	50%	33%	50%		
	SEMANA 8	63%	42%	60%	55%		
JULIO	SEMANA 9	67%	46%	50%	54%	54%	
	SEMANA 10	50%	50%	60%	53%		
	SEMANA 11	56%	46%	40%	47%		
	SEMANA 12	63%	50%	80%	64%		
TOTAL		58%	45%	54%			

Esta tabla muestra que nuestra disponibilidad de la unidad en PDI es de 58% y esto nos muestra la cantidad de unidades operativas listas para entrega final al cliente. el rendimiento de las unidades de PDI tiene como resultado el 45% donde es una clara muestra que tenemos que mejorar el proceso para de esta forma no tener unidades defectos. al caso de la calidad obtuvimos un 54% esto muestra que no estamos cumpliendo con lo requerido y para concluir la eficiencia global de unidades obtuvo un 54% afectando claramente a la organización.

3.5.4. Propuesta de mejora

Para desarrollar la investigación buscamos una herramienta que ayude a eliminar y analizar la variable dependiente, TPM con la herramienta que lograremos mejorar la eficiencia, donde reducirá los tiempos muertos no programados con esto lograr una buena productividad. Para agregar valor necesitamos contar también aparte a lo mencionado en las líneas de arriba con esto dar un valor importante en la organización y con los trabajadores. Para esto se escogió aparte de muchas que se escogió están:

- El mantenimiento productivo total
- El mantenimiento autónomo
- El mantenimiento enfocado en la confiabilidad
- El mantenimiento predictivo

Analizando por que se elige la metodología calificamos con un puntaje en base a un orden donde se muestra en una tabla líneas.

Analizando por que se elige la metodología calificamos con un puntaje en base a un orden donde se muestra en una tabla líneas.

La tabla nos muestra cómo se da la calificación en base al tiempo que cueste la adaptación y la factibilidad para lograr entender mejor se define cada criterio.

Tabla 9: Diagrama Gantt

TIEMPOS Y ETAPAS DE LA IMPLEMENTACION DEL TPM													
FASE	ETAPA	SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
PREPARACION	desicion de la alta direccion para la aplicaci3n del TPM	■	■										
	Informacion del TPM			■									
	Estructura proporcional				■								
INTRUDUCCION	Inicio formal del TPM					■							
IMPLEMENTACION	Mejoras enfocadas de la implementacion					■							
	Formacion y capacitacion del personal						■						
	Mantenimiento planificado							■	■				
	Desarrollo del mantenimiento autonomo									■			
	Formacion para elevar el rendimiento y la calidad										■	■	
CONSOLIDADACION	Resultado de la implementacion de la herramienta de mejora												■

La tabla muestra las 10 etapas de la aplicaci3n de TPM, que muestra claramente donde no hay ning3n avance en el 1rea, porque estas decisiones son a nivel organizacional, donde damos el inicio de la herramienta con la introducci3n de la implementaci3n, a partir de este momento los datos est1n enlazados, donde el resultado se define cuando aplicamos la herramienta.

Fase 1: Decisión de la alta dirección para la aplicación del TPM

El GG cita a la alta dirección para tomar una decisión después de un largo dialogo, toman una decisión e informan la decisión tomada en un documento formal a todo el personal y a los técnicos donde dan a conocer la implementación del proyecto donde se procede programar reuniones con el personal encargada de cada área donde se informa las aplicaciones que se emplearan a partir de la aplicación del TPM.

Fase 2: Información del TPM

La fase 2 es para comunicar sobre la aplicación del TPM mediante afiches, folletos y reuniones al área involucrada en este caso PDI donde es dirigida para los técnicos y supervisores ubicada en la empresa tracto camiones – ate barbadillo. Callao.

Fase 3: Estructura proporcional

En esta fase se transmitir mediante un líder donde tendrán todos los técnicos donde el técnico líder contara un el apoyo del GG, donde se manejará mediante incentivos que serán los nuevos beneficios donde los trabajadores gracias a esta aplicación de un nuevo sistema se beneficiaran logrando el objetivo que desea la empresa.

Fase 4: Inicio formal del TPM

En esta fase lo que se quiere es conseguir el objetivo de la total implementación y continuidad de la herramienta por medio de la mejora en cada proceso realizado dentro de la organización aplicando el ciclo Deming, esto no puede garantizar la frecuencia con la cual se está implantando la herramienta mediante evaluaciones por medio de los supervisores que verifiquen cada proceso dentro de la organización.

Esta fase está estructurada por medio de 3 etapas del a herramienta TPM que se menciona:

- capacitación del personal técnico.
- integración del programa al sistema de gestión de los equipos.
- etapa de la consolidación del TPM por medio de la mejora continua.

Fase 5: Mejoras enfocadas de la implementación

La fase 5 trata de que el sistema de TPM plantea como aumentara la eficiencia global de las unidades de PDI (rendimiento, disponibilidad y calidad) donde se consigue información en un formato el reporte de la mejora en el área de PDI.

Fase 6: Formación y capacitación del personal

Esta fase muestra donde se desarrolla la capacitación al personal para hacer y dejar claro sobre el nuevo sistema que va desarrollar en el área de PDI donde se aplicaran medidas nuevas y nuevas herramientas. Esta para todos los técnicos del taller.

Figura 6: capacitación del personal técnico



Fase 7: Mantenimiento planificado

Cuando se dispone de un plan de mantenimiento, es cuando en esta etapa se hace muchos cambios de la infraestructura del área de taller, gracias a esta implementación podemos reducir el tiempo en cada proceso.

Fase 8: Desarrollo del mantenimiento autónomo

Cuando se decide tomar uno de los pilares del TPM es con la finalidad de entrenar a los técnicos para mantener un área saludable como también una comunicación entre los técnicos por si se tiene algún problema en el procedimiento por lo tanto se dará a conocer el formato de check list que se manejará a partir de la fecha.

Fase 9: Formación para elevar el rendimiento y la calidad

Al tomar esta herramienta se aplicará un plan de mantenimiento planificado para toda la unidad de PDI don obtenemos información de los semestres para de esta forma analizar el incremento de la disponibilidad, rendimiento y calidad según esta herramienta.

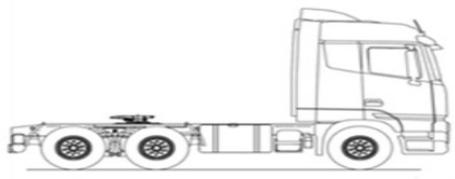
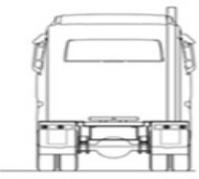
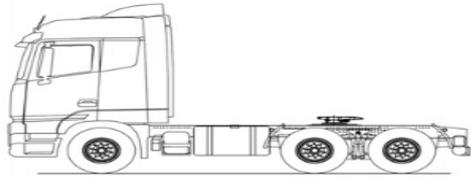
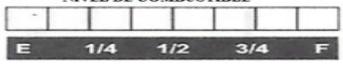
Fase 10: Resultado de la implementación de la herramienta de mejora

El último paso de la aplicación de la herramienta del TPM es cuando se determina el objetivo que se va logrando gracias a esta herramienta y el beneficio que se obtiene como:

- El crecimiento de la disponibilidad
- El crecimiento del rendimiento
- El crecimiento de la calidad

Los objetivos logrados se o tenemos que hacer conocimiento a los técnicos mecánicos de la organización y luego agradecer por los resultados logrados por el equipo de personal que se cuenta en la organización.

Tabla 10: formato de inventario de unidades de PDI

 TRACTO CAMIONES USA <small>TU ALIADO EN LAS RUTAS DEL PERÚ</small>		FORMATO DE INVENTARIO DE UNIDADES - PDI									
VIN	MODELO	COLOR	KM	HORAS	FECHA DE INGRESO						
											
				NIVEL DE COMBUSTIBLE 							
PARTES O ACCESORIOS	SI	NO	CANT	PARTES O ACCESORIOS	SI	NO	CANT	PARTES O ACCESORIOS	SI	NO	CANT
CLAXON ELÉCTRICO				LUZ DE PLACA				CINTURÓN DE SEGURIDAD			
CLAXON DE AIRE				ALARMA DE RETRO				CONSOLA DE INSTRUMENTOS			
TAPA DE LIMPIAPARABRISAS				ESCARPINES Y SOPORTES				COLCHÓN			
ESPEJO PANORÁMICO				TAPA DE BATERÍA				CUERPO DE RADIO MUSICAL			
EXTENSIÓN DE PARACHOQUES				TAPA DE REFRIGERANTE				ENCENDEDOR			
FARO NEBLINERO				BRAZO Y PLUMILLA				LAVE DE CONTACTO			
TAPA DE COMBUSTIBLE				GUARDAFANGOS				LUNA POSTERIOR			
PROTECTOR DE MOTOR DER / IZQ				TAPA DE FUSIBLE				CORTINAS			
MANIJA DE PUERTAS				FAROS DELANTEROS				TAPASOL			
EMBLEMA PUERTAS				FAROS POSTERIORES				TACOS			
ESPEJOS PUERTA				TAPA DE DEPÓSITO DE HIDROLINA				EXTINTOR			
CABEZAL DE FILTRO RACOR				FAJA A/C				GATA Y PALANCA			
CABLE DE CARRETA				TAPA DE FILTRO DE AIRE				LLAVE DE RUEDA			
FARO PIRATA				TAPA DE LÍQUIDO DE FRENO				TRIANGULO			
MANGUERA DE CARRETA				CENIZERO				MANUAL			
TORNAMESA				CIGARRERA				LLANTA DE REPUESTO CON ARO			
EMBLEMA DE CAPOT				BATERÍA				LUZ DE SALÓN			
OBSERVACIONES:											
1				6							
2				7							
3				8							
4				9							
5				10							
NOMBRE DE OPERADOR :						_____					
						FIRMA DE OPERADOR					
_____						_____					
VIGILANCIA						SUPERVISOR PDI					

3.6. Método de análisis de datos

Se empleará la estadística descriptiva para obtener las medidas de tendencia central (media aritmética, mediana y moda), dispersión (varianza, desviación estándar), posición (cuartiles) y forma (asimetría y curtosis) de los indicadores de la EGE.

Asimismo, se hará uso de la estadística inferencial para determinar si los cambios en la situación pre test y post test han sido significativos mediante la prueba paramétrica T de Student

Estadística descriptiva

El análisis descriptivo se realiza mediante el software SPSS donde gracias a este sistema se podremos analizar nuestros datos de las dimensiones que se manejan en este trabajo como la dependiente, donde se obtuvo por conveniente usar el parámetro de media de tendencia y dispersión. Donde podemos interpretar los resultados mediante el uso de gráficos, cuadros donde nos ayudarán a apreciar la ejecución de la variable el antes y el después donde podrán demostrar si se están avanzando la implementación.

Donde Excel ayudara a realizar cuadros estadísticos donde podremos determinar el comportamiento de la variable independiente (TM) y también la variable dependiente (Eficiencia global de las unidades). Así mismo nos ayudara a analizar el antes y el después de la investigación.

Estadística inferencial

Planteamos la hipótesis donde serán analizadas estadísticamente donde se deduce que el porcentaje de error será 0,05 donde serán comparados con los resultados donde que se obtienen del software SPSS versión 24, analizaremos la normalidad para esto existen dos pruebas donde estos dependen de los datos de la muestra, donde si es mayor a 30 se usara kolmogorovy si es menor a 30 se

usara chapiro wilk , para la investigación y en esta investigación se usara chapiro wilk, utilizaremos porque solo tenemos como muestra 12 ediciones y después de tener los resultados se elegirá una prueba de comparación donde si los resultados den paramétricos se elegirá el T Student y si es ni paramétrico se utilizara wilcoxon para esta investigación.

3.7. Aspectos éticos

Con respecto a los aspectos éticos se tendrá en consideración la aprobación del proyecto por parte de la Universidad César Vallejo. Además, se tomará en cuenta la aprobación de la Empresa Tracto Camiones Usa Barbadillo – Ate para la recolección de los datos.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo variable independiente y dependiente (indicadores)

Variable Independiente: TPM

Tabla 11: Registro de Resumen del TPM – Antes

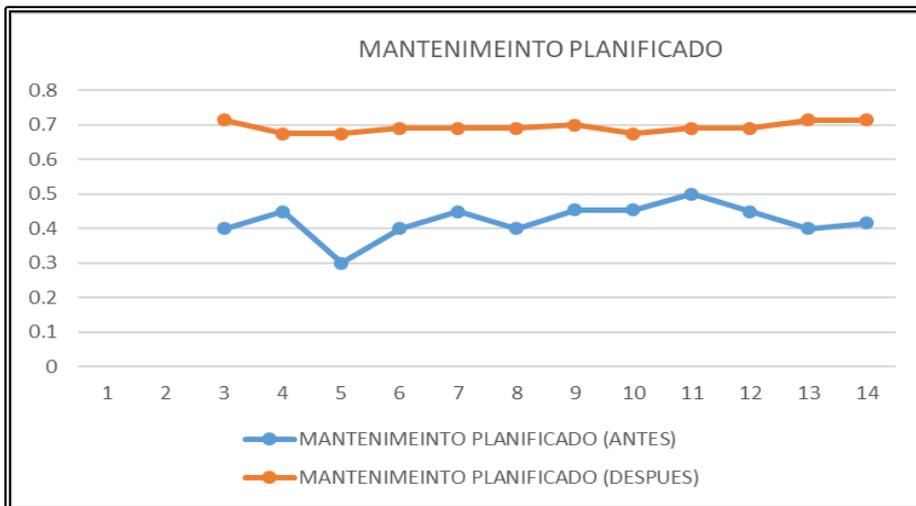
		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)				
		MANTENIMIENTO O PLANIFICADO	MANTENIMIENTO O AUTONOMO	TPM		
		N° DE MANTENIMIENTO O	N° DE MANTENIMIENTO O	TOTAL SEMANA %	TOTAL MES %	TOTAL 3 MESES %
MAYO	SEMANA 1	40%	50%	45%	45%	45%
	SEMANA 2	45%	60%	53%		
	SEMANA 3	30%	40%	35%		
	SEMANA 4	40%	30%	35%		
JUNIO	SEMANA 5	45%	40%	43%	43%	
	SEMANA 6	40%	50%	45%		
	SEMANA 7	45%	60%	53%		
	SEMANA 8	45%	40%	43%		
JULIO	SEMANA 9	50%	50%	50%	50%	
	SEMANA 10	45%	30%	38%		
	SEMANA 11	40%	50%	45%		
	SEMANA 12	42%	40%	41%		
TOTAL		42%	45%			

Tabla 12: Registro de Resumen del TPM – Después

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (DESPUES)				
		MANTENIMIENT O PLANIFICADO	MANTENIMIENT O AUTONOMO	TPM		
		N° DE MANTENIMIENT O	N° DE MANTENIMIENT O	TOTAL SEMANA %	TOTAL MES %	TOTAL 3 MESES %
AGOSTO	SEMANA 1	71%	73%	72%	72%	72%
	SEMANA 2	68%	73%	70%		
	SEMANA 3	68%	67%	67%		
	SEMANA 4	69%	73%	71%		
SETIEMBRE	SEMANA 5	69%	67%	68%	68%	
	SEMANA 6	69%	80%	75%		
	SEMANA 7	70%	80%	75%		
	SEMANA 8	68%	73%	70%		
OCTUBRE	SEMANA 9	69%	67%	68%	68%	
	SEMANA 10	69%	73%	71%		
	SEMANA 11	71%	67%	69%		
	SEMANA 12	71%	73%	72%		
TOTAL		69%	72%			

Tabla 13: Mantenimiento Planificado

	MANTENIMEINTO PLANIFICADO (ANTES)	MANTENIMEINTO PLANIFICADO (DESPUES)
SEMANA 1	0.40	0.71
SEMANA 2	0.45	0.68
SEMANA 3	0.30	0.68
SEMANA 4	0.40	0.69
SEMANA 5	0.45	0.69
SEMANA 6	0.40	0.69
SEMANA 7	0.45	0.70
SEMANA 8	0.45	0.68
SEMANA 9	0.50	0.69
SEMANA 10	0.45	0.69
SEMANA 11	0.40	0.71
SEMANA 12	0.42	0.71
TOTAL	0.42	0.69

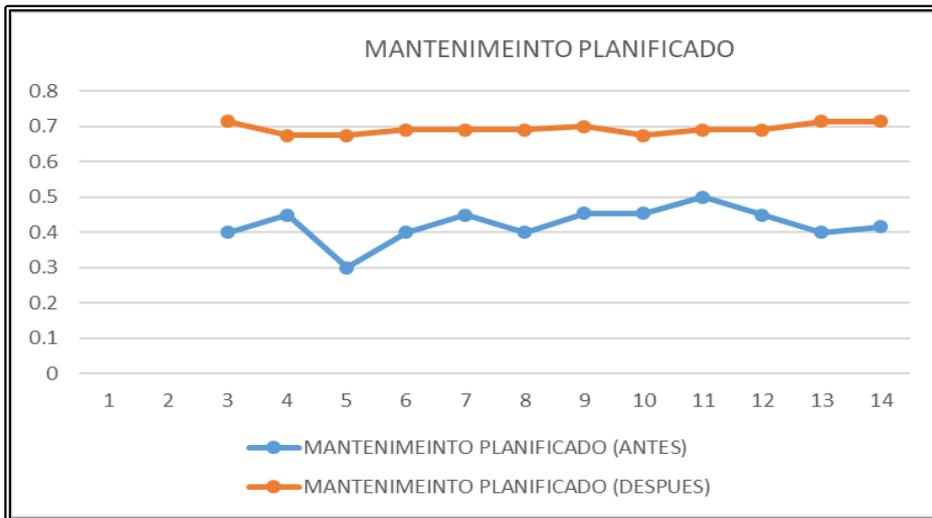
Figura 7: Mantenimiento Planificado

Tabla 14: El resumen de Mantenimiento Planificado

Estadísticos		
	MANTENIMIENTO PLANIFICADO ANTES	MANTENIMIENTO PLANIFICADO DESPUES
N	12	12
Media	,4225	,6933
Mediana	,4350	,6900
Moda	,45	,69
Desviación estándar	,04938	,01155
Varianza	,002	,000
Mínimo	,30	,68
Máximo	,50	,71

Interpretación: Se evidencia en la Tabla, que el promedio antes de aplicar el mantenimiento planificado tuvo como resultado un valor 0,42, de igual forma se observa que después de la aplicación se ha tenido un valor del 0,69; poniendo en evidencia un incremento 64.28 %, esto se puede contrastar con la variación estándar de 0,04938 a 0,01155; es decir la aplicación del TPM se dio de manera eficiente en el indicador del mantenimiento planificado.

Tabla 15: Mantenimiento Autónomo

	MANTENIMEINT O AUTONOMO (ANTES)	MANTENIMEINT O AUTONOMO (DESPUES)
SEMANA 1	0.50	0.73
SEMANA 2	0.60	0.73
SEMANA 3	0.40	0.67
SEMANA 4	0.30	0.73
SEMANA 5	0.40	0.67
SEMANA 6	0.50	0.80
SEMANA 7	0.60	0.80
SEMANA 8	0.40	0.73
SEMANA 9	0.50	0.67
SEMANA 10	0.30	0.73
SEMANA 11	0.50	0.67
SEMANA 12	0.40	0.73
TOTAL	0.45	0.72

Figura 8: Mantenimiento Autónomo

Tabla 16: Resúmenes de casos del Mantenimiento Autónomo

Estadísticos		
	MANTENIMIENTO AUTONOMO ANTES	MANTENIMIENTO AUTONOMO DESPUES
N	12	12
Media	,4500	,7217
Mediana	,4500	,7300
Moda	,40 ^a	,73
Desviación estandar	,10000	,04609
Varianza	,010	,002
Mínimo	,30	,67
Máximo	,60	,80

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Interpretación: Se observa en la Tabla, que el promedio de la situación inicial del mantenimiento autónomo tuvo como resultado un valor de 0,45, de igual forma se aprecia que después de la aplicación se ha tenido un valor de 0,72; poniendo en evidencia un incremento 60 %, esto se puede contrastar con la variación estándar de 0,10000 a 0,04609; es decir la aplicación del TPM se dio de manera eficiente en el indicador del mantenimiento autónomo.

Variable Dependiente: Eficiencia global de unidades

Tabla 17: Registro de Resumen de Eficiencia Global de Unidades – Antes

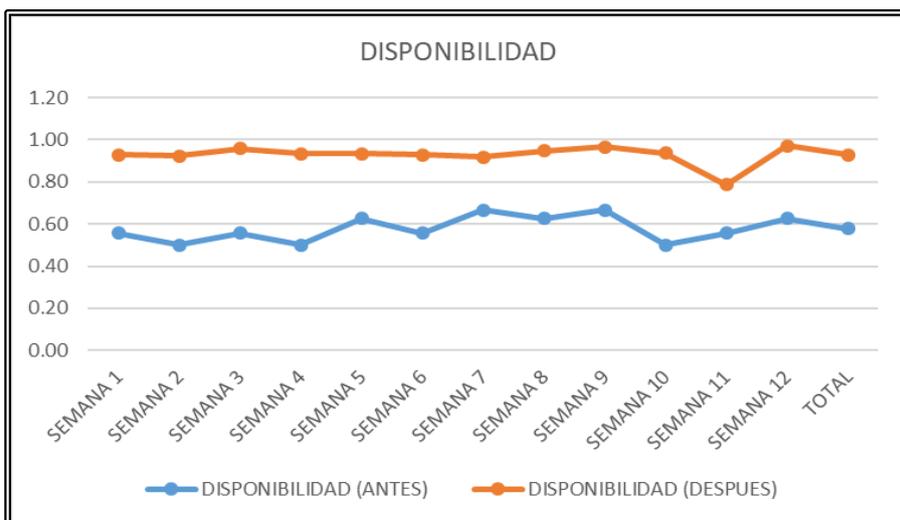
		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (ANTES)					
		DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE		
					TOTAL SEMANA %	TOTAL MES%	TOTAL 3 MESES %
MAYO	SEMANA 1	56%	46%	60%	54%	54%	54%
	SEMANA 2	50%	42%	40%	44%		
	SEMANA 3	56%	38%	60%	51%		
	SEMANA 4	50%	42%	40%	44%		
JUNIO	SEMANA 5	63%	46%	60%	56%	56%	
	SEMANA 6	56%	50%	60%	55%		
	SEMANA 7	67%	50%	33%	50%		
	SEMANA 8	63%	42%	60%	55%		
JULIO	SEMANA 9	67%	46%	50%	54%	54%	
	SEMANA 10	50%	50%	60%	53%		
	SEMANA 11	56%	46%	40%	47%		
	SEMANA 12	63%	50%	80%	64%		
TOTAL		58%	45%	54%			

Tabla 18: Registro de Resumen de Eficiencia Global de Unidades – Después

		TRACTO CAMIONES USA S.A.C. (DESPUES)					
		DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE		
					TOTAL SEMANA %	TOTAL MES%	TOTAL 3 MESES %
AGOSTO	SEMANA 1	93%	83%	92%	89%	89%	89%
	SEMANA 2	92%	88%	92%	90%		
	SEMANA 3	96%	73%	96%	88%		
	SEMANA 4	93%	83%	89%	89%		
SETIEMBRE	SEMANA 5	93%	83%	93%	90%	90%	
	SEMANA 6	93%	83%	92%	89%		
	SEMANA 7	92%	88%	92%	90%		
	SEMANA 8	95%	94%	97%	95%		
OCTUBRE	SEMANA 9	97%	83%	93%	91%	91%	
	SEMANA 10	94%	85%	90%	90%		
	SEMANA 11	79%	88%	88%	85%		
	SEMANA 12	97%	83%	90%	90%		
TOTAL		93%	85%	92%			

Tabla 19: Disponibilidad

	DISPONIBILIDAD (ANTES)	DISPONIBILIDAD (DESPUES)
SEMANA 1	0.56	0.93
SEMANA 2	0.50	0.92
SEMANA 3	0.56	0.96
SEMANA 4	0.50	0.93
SEMANA 5	0.63	0.93
SEMANA 6	0.56	0.93
SEMANA 7	0.67	0.92
SEMANA 8	0.63	0.95
SEMANA 9	0.67	0.97
SEMANA 10	0.50	0.94
SEMANA 11	0.56	0.79
SEMANA 12	0.63	0.97
TOTAL	0.58	0.93

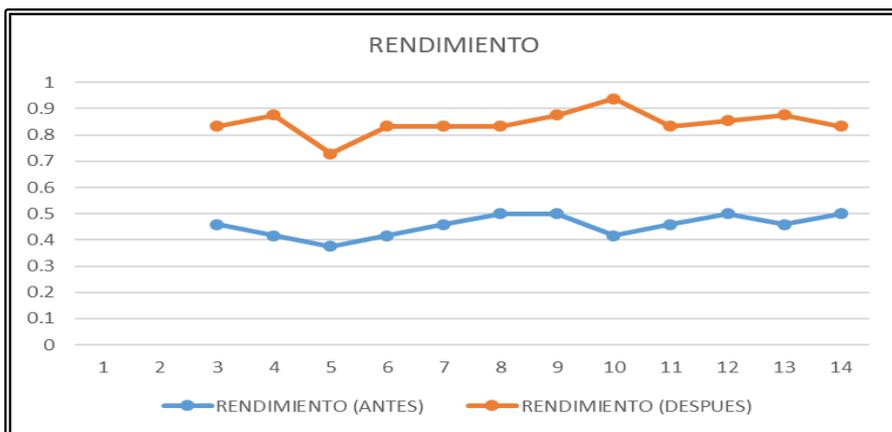
Figura 9: Disponibilidad

Tabla 20: Resúmenes de casos de la Disponibilidad

Estadísticos		
	DISPONIBILIDAD ANTES	DISPONIBILIDAD DESPUES
N	12	12
Media	,5808	,9283
Mediana	,5600	,9300
Moda	,56	,93
Desviación estándar	,06360	,04707
Varianza	,004	,002
Mínimo	,50	,79
Máximo	,67	,97

Interpretación: Se aprecia en la Tabla que el promedio de la situación inicial de la disponibilidad se obtuvo como resultado un valor de 0,58; así como después de la aplicación de la disponibilidad se obtuvo como resultado un valor de 0,93, poniendo en evidencia un incremento del 60 %, esto se puede contrastar con la variación estándar de 0,06360 a 0,04707; es decir que la aplicación de la disponibilidad se dio de manera eficiente, debido a que la disponibilidad ha incrementado.

Tabla 21: Rendimiento

	RENDIMIENTO (ANTES)	RENDIMIENTO (DESPUES)
SEMANA 1	0.46	0.83
SEMANA 2	0.42	0.88
SEMANA 3	0.38	0.73
SEMANA 4	0.42	0.83
SEMANA 5	0.46	0.83
SEMANA 6	0.50	0.83
SEMANA 7	0.50	0.88
SEMANA 8	0.42	0.94
SEMANA 9	0.46	0.83
SEMANA 10	0.50	0.85
SEMANA 11	0.46	0.88
SEMANA 12	0.50	0.83
TOTAL	0.45	0.85

Figura 10: Rendimiento

Tabla 22: Resúmenes de Casos del Rendimiento

Estadísticos		
	RENDIMIENTO ANTES	RENDIMIENTO DESPUES
N	12	12
Media	,4567	,8450
Mediana	,4600	,8300
Moda	,46 ^a	,83
Desviación estándar	,03985	,04982
Varianza	,002	,002
Mínimo	,38	,73
Máximo	,50	,94

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Interpretación: Se puede evidenciar en la Tabla, nos indica que el promedio antes de aplicar el rendimiento tuvo como resultado un valor 0,45, de igual forma se observa que después de la aplicación se ha tenido un valor del 0,85; poniendo en evidencia un incremento 88.89 %, esto se puede contrastar con la variación estándar de 0,03985 a 0,04982; es decir la aplicación se dio de manera eficiente en el indicador de Rendimiento.

Tabla 23: Calidad

	CALIDAD (ANTES)	CALIDAD (DESPUES)
SEMANA 1	0.60	0.92
SEMANA 2	0.40	0.92
SEMANA 3	0.60	0.96
SEMANA 4	0.40	0.89
SEMANA 5	0.60	0.93
SEMANA 6	0.60	0.92
SEMANA 7	0.33	0.92
SEMANA 8	0.60	0.97
SEMANA 9	0.50	0.93
SEMANA 10	0.60	0.90
SEMANA 11	0.40	0.88
SEMANA 12	0.80	0.90
TOTAL	0.54	0.92

Figura 11: calidad

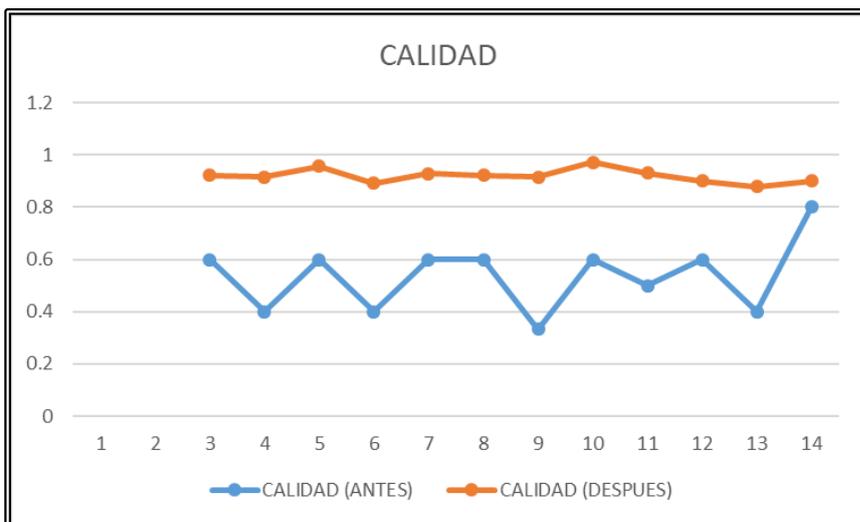


Tabla 24: Resúmenes de casos de la Calidad

Estadísticos		
	CALIDAD ANTES	CALIDAD DESPUES
N	12	12
Media	,5358	,9200
Mediana	,6000	,9200
Moda	,60	,92
Desviación estándar	,13263	,02629
Varianza	,018	,001
Mínimo	,33	,88
Máximo	,80	,97

Interpretación: Se aprecia en la Tabla, que el promedio de la situación inicial de la calidad se obtuvo como resultado un valor de 0,54; así como después de la aplicación de la calidad se obtuvo como resultado un valor de 0,92, poniendo en evidencia un incremento del 70.37 %, esto se puede contrastar con la variación estándar de 0,13263 a 0,02629; es decir la aplicación de la calidad se dio de manera eficiente, debido a que la calidad ha incrementado.

4.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

ANÁLISIS INFERENCIAL

Análisis de la Hipótesis General

Ha: La aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Empezamos, con la contratación de la hipótesis general, donde se realizará la prueba de normalidad entre “la eficiencia global de unidades antes” y “la eficiencia global de unidades después” de la implementación del TPM, y para identificar si la muestra tiene un comportamiento paramétrico. Para poder realizar la prueba de Normalidad se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk, debido a que los datos con los que se cuenta son menores que 30.

Es necesario mencionar que la prueba de normalidad se hace en función al tamaño de la muestra:

Muestra Grande > 30 la prueba de normalidad es Kolmogorov-Smirnov.

Muestra pequeña ≤ 30 la prueba de normalidad es Shapiro Wilk.

Contrastación de hipótesis de la normalidad

Ho: La aplicación del TPM **NO** incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Ha: La aplicación del TPM **SI** incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Se tiene conocimiento que en función pvalor se determinara lo siguiente:

Si $pvalor \leq 0,05$, el comportamiento es no paramétrico o no son normales, estadígrafo Wilcoxon.

Si $pvalor > 0,05$, el comportamiento es paramétrico o son normales, estadígrafo

T student.

Regla de Decisión:

	ANTES	DESPUES	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO (T Student)
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO (Wilcoxon)
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO (Wilcoxon)
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO (Wilcoxon)

Prueba de Normalidad, Eficiencia Global de unidades

Tabla 25: prueba de normalidad de la Eficiencia global de unidades.

Prueba de Normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA GLOBAL (ANTES)	,933	12	,409
EFICIENCIA GLOBAL (DESPUES)	,854	12	,042

La Tabla 25, muestra la Sig. De la Eficiencia Global de Unidades antes es de 0,409 y el después es de 0.042, demostrando que los datos para validar la hipótesis general son no paramétricos, decimos que, dado la regla de decisión, tendremos que utilizar el estadígrafo Wilcoxon para datos no paramétricos.

Prueba de Normalidad, Disponibilidad

Tabla 26: Pruebas de normalidad de Disponibilidad

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
DISPONIBILIDAD (ANTES)	,878	12	,083
DISPONIBILIDAD (DESPUES)	,679	12	,001

La tabla 26, se puede verificar lo Sig. de la Disponibilidad, antes es 0,083 y después 0,001, dado que el antes de la Disponibilidad es mayor que 0,05 y después la Disponibilidad es menor a 0,05; en consiguiente de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la hipótesis no paramétrico por tanto se utilizara la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Normalidad, Rendimiento

Tabla 27: Prueba de Normalidad del Rendimiento

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
RENDIMIENTO (ANTES)	,877	12	,080
RENDIMIENTO (DESPUES)	,859	12	,047

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 27, muestra lo Sig. del Rendimiento antes es 0,080 y después 0,047, dado que el antes del Rendimiento es mayor que 0,05 y el después del Rendimiento es menor que 0,05; en consiguiente de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la hipótesis es No Paramétrico por tanto se utilizara la prueba de Wilcoxon.

Prueba de Normalidad, Calidad

Tabla 28: Prueba de Normalidad de la Calidad

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD (ANTES)	,876	12	,078
CALIDAD (DESPUES)	,936	12	,451

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 28, se puede apreciar que la Sig. De la Calidad antes es 0,078 y después 0,451, dado que el antes de la Calidad es mayor que 0,05 y el después del Rendimiento es mayor que 0,05; en consiguiente de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la hipótesis es Paramétrico por tanto se utilizara la prueba de T Student.

Contrastación de la hipótesis general

Planteamiento de la hipótesis

Ho: La aplicación del TPM **NO** incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Ha: La aplicación del TPM **SI** incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos de la Eficiencia Global de Unidades

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
EFICIENCIA GLOBAL (ANTES)	12	,44	,64	,5225	,05594
EFICIENCIA GLOBAL (DESPUES)	12	,85	,95	,8967	,02270
N válido (por lista)	12				

De la Tabla 29, ha quedado demostrado que la media de la Eficiencia Global de Unidades antes (0,5225) es menor que la media de Eficiencia Global de Unidades después (0,8967), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Na} \geq \mu_{Nd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que el TPM NO incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que La aplicación del TPM SI incrementa la eficiencia global de las unidades. A fin de confirmar que el análisis es correcto, procederemos al análisis del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de prueba T-Student de ambos niveles de productividad.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 30: estadístico de prueba de Eficiencia global de Unidades

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA GLOBAL (DESPUES) - EFICIENCIA GLOBAL (ANTES)
Z	-3,066 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la Eficiencia Global de Unidades antes y después es de 0,002, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Contrastación de la hipótesis específica 1, Disponibilidad

Planteamiento de Hipótesis

Ho: La aplicación del TPM **NO** incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Ha: La aplicación del TPM **SI** incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Tabla 31: Análisis de la primera Hipótesis Disponibilidad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
DISPONIBILIDAD (ANTES)	12	,50	,67	,5808	,06360
DISPONIBILIDAD (DESPUES)	12	,79	,97	,9283	,04707
N válido (por lista)	12				

De la tabla 31, ha quedado demostrado que la media de Disponibilidad antes (0,5808) es menor a que la media de Disponibilidad después (0,9283), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_{Fa} \geq \mu_{Fd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del TPM NO incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021, y se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo cual queda demostrado La aplicación del TPM SI incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021. A fin de afirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 32: Estadísticos de prueba de la Disponibilidad

Estadísticos de prueba ^a	
	DISPONIBILIDAD (DESPUES) - DISPONIBILIDAD (ANTES)
Z	-3,062 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

De la tabla 32, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0,002, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del TPM incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Contrastación de la hipótesis específica 2, Rendimiento

Planteamiento de hipótesis

Ho: La aplicación del TPM **NO** incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Ha: La aplicación del TPM **SI** incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Tabla 33: Análisis de la segunda hipótesis específica Rendimiento

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
RENDIMIENTO (ANTES)	12	,38	,50	,4567	,03985
RENDIMIENTO (DESPUES)	12	,73	,94	,8450	,04982
N válido (por lista)	12				

De la tabla 33, ha quedado demostrado que la media de Rendimiento antes (0,4567) es menor a que la media de Rendimiento después (0,8450), por

consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Fa} \geq \mu_{Fd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del TPM NO incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021, y se acepta la hipótesis de investigación alterna, por lo cual queda demostrado La aplicación del TPM SI incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021. A fin de afirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0,05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 34: Estadísticos de prueba de Rendimiento

Estadísticos de prueba^a	
	RENDIMIENTO (DESPUES) - RENDIMIENTO (ANTES)
Z	-3,066 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

De la tabla 34, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0,002, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta La aplicación del TPM incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Contrastación de la hipótesis específica 3, Calidad

Planteamiento de hipótesis

Ho: La aplicación del TPM **NO** incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Ha: La aplicación del TPM **SI** incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021

Tabla 35: Análisis de tercera hipótesis específica Calidad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
CALIDAD (ANTES)	12	,33	,80	,5358	,13263
CALIDAD (DESPUES)	12	,88	,97	,9200	,02629
N válido (por lista)	12				

De la Tabla 35, ha quedado demostrado que la media de la Calidad antes (0,5358) es menor que la media de Calidad después (0,9200), por consiguiente no se cumple Ho: $\mu_{Na} \geq \mu_{Nd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de La aplicación del TPM NO incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que La aplicación del TPM SI incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021. A fin de confirmar que el análisis es correcto, procederemos al análisis del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de prueba T-Student de ambos niveles.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 36. Estadísticos de prueba de Calidad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	CALIDAD (ANTES) - CALIDAD (DESPUES)	-,38417	,12901	,03724	-,46614	-,30219	-10,315	11	,000

En la tabla 36, se verifica que la significancia aplicada antes y después utilizando la prueba T Student es de 0,000; por ello según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, La aplicación del TPM incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación muestran congruencia con otras investigaciones, por lo que se destaca:

Discusión de la hipótesis general:

En la tabla N° 11 muestra el pretest y en la tabla N° 12 posttest de la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM), en la cual se ve un incremento del 27% en los meses de agosto, septiembre y octubre. Según Abanto (2020) tuvo como objetivo principal la aplicación es conocer el impacto de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en la mejora de la Eficiencia General de Equipos (OEE). Para ello, se utilizó como caso de estudio el área de envasado de una empresa productora de detergentes en polvo, analizando su productividad actual y diseñando una metodología basada en los pilares del mantenimiento productivo total; con el fin de incrementar la OEE del área de empaque. Para lo cual, se seleccionaron dos líneas piloto para la implementación anterior y luego se extrapolaron los resultados obtenidos a todo el sistema de empaque. Finalmente, se mostraron los ahorros esperados luego de la implementación en el sistema de empaque, debido a la disminución en el mantenimiento correctivo, aumentando el cumplimiento del mantenimiento preventivo y autónomo aplicando TPM. De acuerdo a que la investigación del autor es coincidente con los resultados obtenidos del presente trabajo, se demuestra que la aplicación del TPM incrementa la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Discusión de la hipótesis específica 1:

En la tabla N° 19 se muestra la comparación porcentual del pretest y posttest, en donde se observa que la media del índice de disponibilidad de la eficiencia global de unidades tiene un incremento de 35% después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Para Ribeiro, Godina, Pimentel, Silva y Matias (2019) tuvieron como objetivo mejorar la disponibilidad de una línea de producción crítica a través de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y respaldada por herramientas de Mantenimiento Lean. Se realizó un análisis del estado inicial de la línea donde se identifican los principales problemas mediante el empleo de varias herramientas para tal fin, tales como número de mantenimiento

planificadas (N.M.PI. r), número de mantenimiento planificado propuesto (N.M.PI. p), Eficiencia Global del Equipo (OEE) y Disponibilidad (A). En respuesta a los problemas identificados, se desarrolló e implementó un plan de acción con el fin de encontrar la causa raíz del alto número de mal funcionamiento y fallas en uno de los equipos de la línea con el uso de herramientas 5S, las gestiones visuales del progreso del mantenimiento, donde se desarrolla una programación con cronogramas la capacitación para incrementar las habilidades de los operarios. Como resultado de estas acciones fueron positivos donde se alinearon muchos procesos. De acuerdo a que la investigación de los autores es coincidente con los resultados obtenidos del presente trabajo, se demuestra que la aplicación del TPM incrementa la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Discusión de la hipótesis específica 2:

En la tabla N° 21 se muestra la comparación porcentual del pretest y posttest, en donde se evidencia que la media del índice de rendimiento de la eficiencia global de unidades tiene un incremento de 40% después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Según Rey (2001) menciona que las organizaciones gracias a la implementación de la herramienta TPM mejoraron de manera muy favorable en rendimiento operacional, también logrando en la gran mayoría la disminución y eliminación de las fallas y averías frecuentes, es claro que la mejora de los índices es debido a la calidad de que las unidades se mantengan en funcionamiento óptimo alcanzando estándares de referencias claramente muestra también de la mejora de la productividad. De acuerdo a que la investigación del autor es coincidente con los resultados obtenidos del presente trabajo, se demuestra que la aplicación del TPM incrementa el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

Discusión de la hipótesis específica 3:

En la tabla N° 23 se muestra la comparación porcentual del pretest y posttest, en donde se evidencia que la media del índice de calidad de la eficiencia global de unidades tiene un incremento de 38% después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Según Hooi & Leong (2017) indica que el mantenimiento

productivo total (TPM) se originó en la fabricación japonesa como una estrategia de transformación en la fabricación de productos, lo que se enfatizó en el mantenimiento productivo para mejorar su competitividad global en términos de capacidad de producción. Es considerado un enfoque colaborativo sinérgico que estimula la mejora continua en la fabricación para mejorar la calidad del producto, la eficiencia operativa, el aseguramiento de la capacidad y seguridad. De acuerdo a que la investigación del autor es coincidente con los resultados obtenidos del presente trabajo, se demuestra que la aplicación del TPM incrementa la calidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021.

VI. CONCLUSIONES

En conclusión, se determinó que la hipótesis general y específicas fueron corroboradas de manera satisfactoria.

Conclusión 1:

Finalmente se determinó que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejora en 27% la eficiencia global de unidades de la empresa Tracto Camiones USA S.A.C, logrando un incremento significativo de 45% a 72%.

Conclusión 2:

Se concluyó que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejora en 35% la disponibilidad de la empresa Tracto Camiones USA S.A.C, logrando un incremento significativo de 58% a 93%.

Conclusión 3:

En definitiva, el Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejora en 40% el rendimiento de la empresa Tracto Camiones USA S.A.C, logrando un incremento significativo de 45% a 85%.

Conclusión 4:

En definitiva, el Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejora en 38% la calidad de la empresa Tracto Camiones USA S.A.C, logrando un incremento significativo de 54% a 92%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con el Mantenimiento Productivo Total (TPM) porque se ha comprobado que los resultados son favorables para la empresa, ya que mejora las condiciones de funcionamiento de los equipos y al mismo tiempo que reduce los costos.

- Se sugiere que haya capacitaciones continuas, ya que genera que el personal técnico mejore y se involucre con entusiasmo en cada proceso o rendimiento operacional de la empresa.

- Se recomienda que el directivo mejore su capacidad de asumir riesgo controlado, ya que inhabilita al desarrollo de nuevas capacidades latentes en el personal técnico.

REFERENCIAS

- Abanto, J. (2020). Mejora de la eficiencia global de los equipos en el área de envasado de una planta de detergente usando la metodología TPM . [tesis de licenciatura, Universidad de Ingeniería y Tecnología]. Repositorio Institucional de la UTEC.
- Agustiady, T. K., & Cudney, E. A. (2018). Total productive maintenance. Total Quality Management & Business Excellence, 1-8. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1438843>
- Alvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. Universidad de Lima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20C%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Andersson, R., Manfredsson, P., & Lantz, B. (2015). Total productive maintenance in support processes: an enabler for operation excellence. Total Quality Management & Business Excellence, 26(9-10), 1042-1055. <https://doi.org/10.1080/14783363.2015.1068598>
- Chlebus, E., Helman, J., Olejarczyk, M., & Rosienkiewicz, M. (2015). A new approach on implementing TPM in a mine – A case study. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 15(4), 873-884. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2015.07.002>
- Gonzales, G. (2017). Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la Universidad Privada del Norte.

- Hooi, L., & Leong, T. (2017). Total productive maintenance and manufacturing performance improvement. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 23(1), 2-21. <https://doi.org/10.1108/JQME-07-2015-0033>
- Modgil, S., & Sharma, S. (2016). Total productive maintenance, total quality management and operational performance: An empirical study of Indian pharmaceutical industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 22(4), 353-377. <https://doi.org/10.1108/JQME-10-2015-0048>
- Ribeiro, I. M., Godina, R., Pimentel, C., Silva, F., & Matias, J. C. (2019). Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line. *Procedia Manufacturing*(38), 1574-1581. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128>
- Saldaña, A. (Diciembre de 2019). Sector mantenimiento mueve alrededor de S/ 200 millones al año en el Perú. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-mantenimiento-mueve-alrededor-s-200-millones-al-ano-el-peru-778501.aspx>
- Salinas, E. V. (2017). Aplicación del Total Productive Maintenance (TPM) para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento, en la empresa compañía peruana de ascensores SA. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo.
- Singh, J., Singh, H., & Sharma, V. (2018). Success of TPM concept in a manufacturing unit – a case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(3), 536-549. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2017-0003>
- Thakur, R., & Panghal, D. (2021). 12 - Total productive maintenance. En *Lean Tools in Apparel Manufacturing* (págs. 355-379). Woodhead Publishing.
- Ylipää, T., Skoogh, A., Bokrantz, J., & Gopalakrishnan, M. (2017). Identification of maintenance improvement potential using OEE assessment. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(1), 126-143. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2016-0028>

KOSTORA, Nick. "Is preventive maintenance truly preventive? The term draws ire from some, but the benefits of maintenance are highly regarded." Air Conditioning, Heating & Refrigeration News, 12 Sept. 2016, p. 1+. SPJ.SP12, <http://ito.mx/LrS>. Accessed 9 July 2019.

LAVERDE, Héctor y SÁNCHEZ roció. Modelo Estocástico para la eficiencia global de los equipos (OEE): consideraciones prácticas para su utilización. Revista Ontare [en línea], 2015, N° 2. [fecha de consulta :23 de abril de 2019] Disponible en: <https://n9.cl/1qdj>

LOGISTICA360. Designed, By Techness Consulting. 15 febrero 2019 Disponible en: <https://logistica360.pe/>

MADARIAGA, Francisco. LEAN MANUFACTURING EXPOSICIÓN adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. España, Bubok Publishing ,2013. 282 pp. ISBN: 978-84-686-2814-1

MAQUINARIAS pesadas. DMCA. 10 julio de 2015. Disponible en: <https://www.maquinariaspesadas.org/>

METALWORKING Production. "Production management: Total Productive Maintenance." Metalworking Production, 13 Apr. 2005, p. 18. SPJ.SP12, <https://link.gale.com/apps/doc/A131476612/SPJ.SP12?u=univcv&sid=SPJ.SP12&xid=9b5b4f65>. Accessed 10 Nov. 2019.

MORENO, Pedro y CALVILLO, Oscar. El Mantenimiento Productivo Total "TPM" como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado. Revista de Ingeniería Industrial. 2018. [en línea]. Febrero – Marzo

2018.N°3[fecha de consulta :23 de abril de 2019]. Disponible en: <https://n9.cl/px4u>
ISSN 2523-0344

MUÑOZ Pinzón D. S., ARTEAGA Sarmiento W. J., VILLAMIL Sandoval D. C (2018)., "Uso y aplicación de herramientas del modelo de producción Toyota: una revisión de literatura", Revista Politécnica, vol. 14, no. 27 pp.80-92, 2018. ISSN 2256-5353

OTTO, Sean. "Predictive Maintenance: and its Role in Improving Efficiency." Paint & Coatings Industry, May 2019, p. 60+. SPJ.SP12, <https://cutt.ly/WT2k1Y>.
Accedido el 9 de julio de 2019.

PEYCHEVA, Ralitsa. "The Role of Lean Maintenance in Smart Foundries: A next-gen, Industry 4.0-inspired CMMS streamlines maintenance, delivers insights into asset health, and significantly improves the production cycle." Foundry Management & Technology, Feb. 2018, p. 20+. SPJ.SP12, http://cort.as/-L_dt. Accessed 9 July 2019.

RENOVETEC [mensaje en un blog], Madrid: RenoveTec (agosto de 2018). [fecha de consulta :23 de abril de 2019]. Recuperado de <http://mantenimiento.renovetec.com/>

RODRÍGUEZ, Pedro, PENABAD, Laksmi , IZNAGA, Arsenio Y CAZAÑAS Caridad, "Disposición Y Disponibilidad Como Indicadores Para El Transporte", Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 25, No.4 Octubre 2016 .ISSN -1010-2760, E-ISSN: 2071-0054.

ROJAS Cristóbal, Raúl. Gestión De Mantenimiento Para Mejorar La Eficiencia Global De Equipos En El Área L De Molienda De San Fernando S.A., Tesis (Título de Ingeniería Mecánica). Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, Facultad de Ciencias e ingeniería,2014 .207pp.

SCOTT, Jeffrey. "Is 'continuous improvement' too slow?Landscape Management, Apr.

2019,p.58.SPJ.SP12,<https://link.gale.com/apps/doc/A584328176/SPJ.SP12?u=univcv&sid=SPJ.SP12&xid=8f023236>. Accessed 10 Nov. 2019.

METALWORKING Production. "Production management: Total Productive Maintenance." Metalworking Production, 13 Apr. 2005, p. 18. SPJ.SP12, <https://link.gale.com/apps/doc/A131476612/SPJ.SP12?u=univcv&sid=SPJ.SP12&xid=9b5b4f65>. Accessed 10 Nov. 2019.

MUÑOZ Pinzón D. S., ARTEAGA Sarmiento W. J., VILLAMIL Sandoval D. C (2018)., "Uso y aplicación de herramientas del modelo de producción Toyota: una revisión de literatura", Revista Politécnica, vol. 14, no. 27 pp.80-92, 2018. ISSN 2256-5353

OTTO, Sean. "Predictive Maintenance: and its Role in Improving Efficiency." Paint & Coatings Industry, May 2019, p. 60+. SPJ.SP12, <https://cutt.ly/WT2k1Y>. Accedido el 9 de julio de 2019.

RODRÍGUEZ, Pedro, PENABAD, Laksmi , IZNAGA, Arsenio Y CAZAÑAS Caridad, "Disposición Y Disponibilidad Como Indicadores Para El Transporte", Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 25, No.4 Octubre 2016 .ISSN -1010-2760, E-ISSN: 2071-0054.

TOKUTARO, Suzuki. Japan Institute of Plant Maintenance. TPM en industrias de proceso. España, Madrid. 385 p. ISBN:8487022189

WIREMAN, Terry. "Climbing the ladder to world class maintenance status: Quality maintenance programs keep operations running smoothly." E&MJ - Engineering & Mining Journal, Aug. 2013, p. S2+. SPJ.SP12, <https://cutt.ly/IT2OCr> . Accessed 9 July 2019.

GOMEZ, Carola. Mantenimiento productivo total una visión global [en línea]. 1 ed. España: U.L.P.G.C., 2019 [fecha de consulta: 05 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://bit.ly/2YDffSI> ISBN: 9781446745694.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL MARCO METODOLÓGICO				
Apellidos y Nombres: AQUINO QUISPE, WILLIAN , ROMERO ALMONACID, EDGAR RAÚL				
PROBLEMA CENTRAL	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	TÍTULO	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
	¿Cómo la aplicación del TPM incrementará la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?	Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021	Determinar como la aplicación del TPM incrementará la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021	La aplicación del TPM incrementará la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021
	¿Cómo la aplicación del TPM incrementará la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?		Determinar como la aplicación del TPM incrementará la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021	¿La aplicación del TPM incrementará la disponibilidad de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?
	¿Cómo la aplicación del TPM incrementará el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?		Determinar como la aplicación del TPM incrementará el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021	¿La aplicación del TPM incrementará el rendimiento de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021?

Anexo 2: Declaratoria de Autenticidad de Autor (Es)

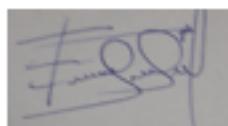
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR (ES)

Yo, **Romero Almonacid, Edgar Raúl y Aquino Quispe, Willian**, alumnos de la Facultad de Ingeniería de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Campus Ate, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al trabajo de investigación / Tesis Titulado **“Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA S.A.C barbadillo - Ate 2021”** son:

1. De propia autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

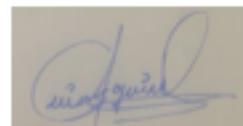
En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Ate, 28 de junio del 2020



Romero Almonacid, Edgar Raúl

DNI: 46888871



Aquino Quispe, Willian

DNI: 44430790

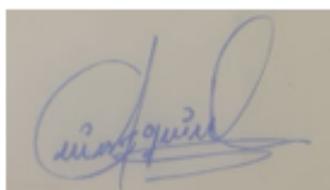
Anexo 3: Acta de Compromiso

ACTA DE COMPROMISO

Yo ROMERO ALMONACID EDGAR RAUL con DNI **46888871** y código **7001145959** y AQUINO QUISPE, Willian con DNI **44430790** y código **7001151668**, alumnos del IX ciclo de la Escuela profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, a la fecha matriculados en la asignatura de Proyecto de Investigación/Desarrollo de Proyectos de Investigación, nos presentamos ante usted y exponemos:

Que, siendo requisito para aprobar la asignatura, la elaboración y sustentación de un Proyecto/ Informe de investigación; y estando contemplado en el acápite 6.15 de la Directiva de Investigación N° 001-2020-VI-UCV, la posibilidad de elaborar el trabajo de investigación entre DOS alumnos, NOS COMPROMETEMOS a elaborar nuestro Proyecto de Investigación/Desarrollo del proyecto de Investigación hasta el final, es decir hasta concluir satisfactoriamente el DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN en el IX ciclo. En caso una de las partes abajo firmantes desista deberá ceder en libertad y voluntad los derechos de información a la otra parte que decide continuar.

En conformidad a lo expuesto, procedemos a firmar.

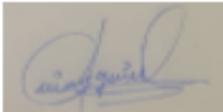


AQUINO QUISPE, Willian
DNI: **44430790**



ROMERO ALMONACID EDGAR
DNI: **46888871**

Anexo 4: Hoja de Validez numero 1

CARTA DE PRESENTACIÓN	
Señor(a) (jta):	José salomón Quiroz Calle
<u>Presente</u>	
Asunto:	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.
<p>Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2021 - II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.</p>	
<p>El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA S.A.C barbadillo - Ate 2021 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.</p>	
<p>El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:</p>	
<ul style="list-style-type: none">- Carta de presentación.- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.- Matriz de operacionalización de las variables.- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.-	
<p>Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.</p>	
Atentamente.	
	
<hr/> Romero Almonacid Edgar Raúl D.N.I: 4688871	<hr/> Aquino Quispe William D.N.I: 44430790

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Independiente: TPM

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: mantenimiento planificado	Si	No	Si	No	Si	No	
	confiabilidad= $\frac{\text{tiempo medio entre fallas de las unidades}}{\text{tiempo medio entre fallas de las unidades} + \text{tiempo medio de reparación}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: mantenimiento autónomo	Si	No	Si	No	Si	No	
	Autoinspeccion = $\frac{\text{Check list realizados}}{\text{Check list planificados}} \times 100$	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: JOSE SALOMON QUIROZ CALLE **DNI: 06262489**
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Firma del Experto Informante.
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Dependiente: productividad

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de disponibilidad = $\frac{\text{total de horas} - \text{horas paradas}}{\text{Total de horas}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Rendimiento	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de rendimiento = $\frac{\text{cantidad de Horas producidas}}{\text{cantidad horas programadas}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: calidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Índice de calidad= $\frac{\text{producción real} - \text{unidades defectuosas}}{\text{Producción total}}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
Apellidos y nombres del juez validador. Mg: JOSE SALOMON QUIROZ CALLE **DNI: 06262489**
Especialidad del validador: ingeniero industrial

Firma del Experto Informante.
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Anexo 5: Hoja de Validez numero 2

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (i/a):

Ing. Hernán Gonzalo, Almonte Ucañan

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2021 - II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA S.A.C barbadillo - Ate 2021** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
-

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Romero Almonacid Edgar Raúl
D.N.I.: 46888871



Aquino Quispe William
D.N.I.: 44430790

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Independiente: TPM

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: mantenimiento planificado							
	contabilidad= $\frac{\text{tiempo medio entre fallos de las unidades}}{\text{tiempo medio entre fallos de las unidades} + \text{tiempo medio de reparación}}$ x100	X		X		X		
2	DIMENSION 2: mantenimiento autónomo							
	Autospección = $\frac{\text{Check list realizados}}{\text{Check list planificados}}$ x100	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: ALMONTE UCANAN HERNAN GONZALO... **DNI:** 8870069
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

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

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


Firma del Experto Informante.
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Dependiente: productividad

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: Disponibilidad							
	Índice de disponibilidad = $\frac{\text{total de horas} - \text{horas paradas}}{\text{total de horas}}$ x100	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Rendimiento							
	Índice de rendimiento = $\frac{\text{cantidad de horas producidas}}{\text{cantidad horas programadas}}$ x100	X		X		X		
3	DIMENSION 3: calidad							
	Índice de calidad = $\frac{\text{producción real} - \text{unidades defectuosas}}{\text{Producción total}}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg: ALMONTE UCANAN HERNAN GONZALO... **DNI:** 8870069

Especialidad del validador: ingeniero industrial

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

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


Firma del Experto Informante.

Anexo 6: Hoja de Validez numero 3

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (its):

Mgtr. | Freddy Armando Ramos Harada

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Lima-Ate, promoción 2021 - II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA S.A.C barbadillo - Ate 2021** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
-

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Romero Almonacid Edgar Raúl
D.N.I: 46888871



Aquino Quispe William
D.N.I: 44430790

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Independiente: TPM

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: mantenimiento planificado							
	confiabilidad= $\frac{\text{tiempo medio entre fallas de las unidades}}{\text{tiempo medio entre fallas de las unidades} + \text{tiempo medio de reparación}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: mantenimiento autónomo							
	Autoinspección = $\frac{\text{Check list realizados}}{\text{Check list planificados}} \times 100$	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: FREDDY A. RAMOS HARADA **DNI: 07823251**
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial


Firma del Experto Informante.

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

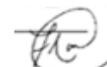
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Variable Dependiente: productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad							
	Índice de disponibilidad = $\frac{\text{total de horas} - \text{horas paradas}}{\text{Total de horas}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Rendimiento							
	Índice de rendimiento = $\frac{\text{cantidad de Horas producidas}}{\text{cantidad horas programadas}} \times 100$	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3: calidad							
	Índice de calidad = $\frac{\text{producción real} - \text{unidades defectuosas}}{\text{Producción total}}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
Apellidos y nombres del juez validador: Mg: FREDDY A. RAMOS HARADA **DNI: 07823251**
Especialidad del validador: ingeniero industrial


Firma del Experto Informante.

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

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

Anexo 7: Autorización de la empresa

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE NOMBRE PARA TRABAJO DE TESIS

Por medio del presente la empresa tracto camiones usa S.A.C, Ruc 20293774308, domicilio en av. Nicolás Ayllon N°3904 ATE, autoriza el uso del nombre de la empresa para elaboración e investigación de proyecto de tesis Aplicación del TPM para incrementar la eficiencia global de las unidades de PDI de la Empresa Tracto Camiones USA barbadillo - Ate 2021. Del mismo modo se autoriza la publicación de la tesis en la página web de la universidad



 TRACTO CAMIONES USA S.A.C.
.....
JORGE E. MARTÍNEZ MERIZALDE RIGLOS
Gerente General



.....
TRACTO CAMIONES USA S.A.C.
PEDRO LEANDRO MEDINA SERMA
JEFE DE SERVICIOS

Anexo 8: Reporte de unidades con PDI

MAR	CLASE	VIN	VENDEDOR	CLIENTE RAZON SOCIAL	UBICACIÓN	ESTADO	PINTURA	PROVEEDOR
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB7NY003524	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBBXNY003534	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB4NY003593	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB9NY003539	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB5NY003599	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB5NY003487	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB7NY003488	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB9NY003489	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBBXNY003517	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBBXNY003520	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB3NY003570	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB7NY003555	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB9NY003542	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB6NY003546	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	LVBV3JBB0NY003512	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		PG
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003560	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003542	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003593	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003570	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003546	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003517	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003550	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO
FOTON	Camion 4 Ton Cummins Aumark S con carrocería cortinera	NY003488	JORGE MARTINEZ	TRANSPORTES 77 S.A.	ATE	PINTURA / SIN PDI		JOSELO

Anexo 9: sistema sprint (stock de repuestos)

Cancelar Completar F11 Reportes Salir

Consulta de Ventas

Item: H0161020108A0NA Cód. Interno: Unidad: UND Tipo Item: 01 Sel. Item

Descripción: PLATO DE EMBRAGUE // BJ4259 - FAST GEA Línea: REPUESTOS FOTON Buscar

PLATO DE EMBRAGUE // BJ4259 - FAST GEAR Familia: REPUESTOS FOTON IMPORTADO

16JSD220TA Sub Familia: REPUESTOS FOTON IMPORTADO Cancelar

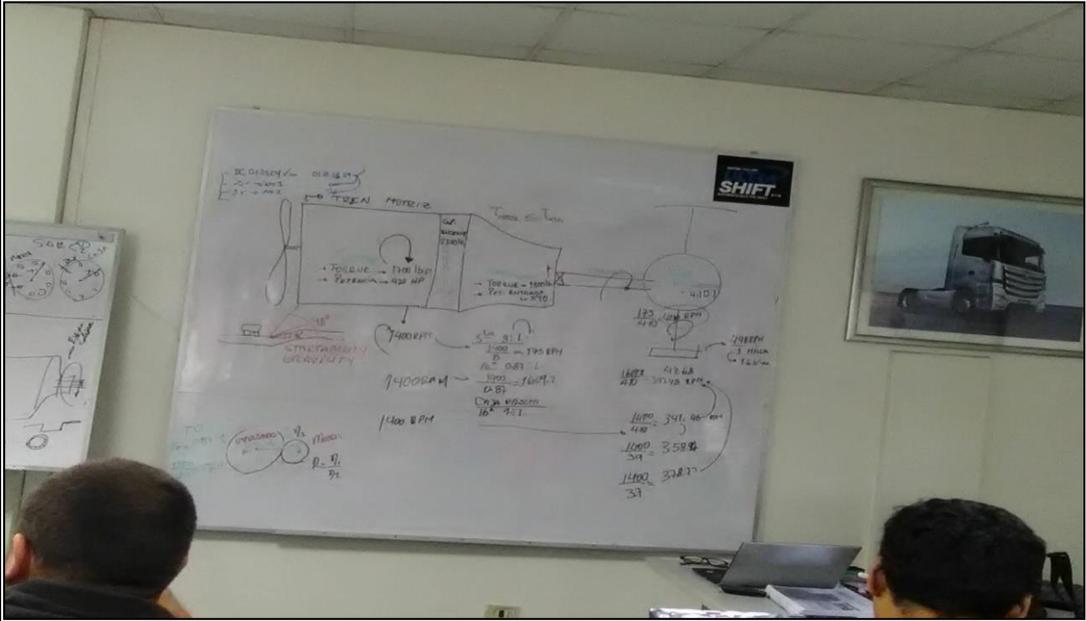
Compañía: Tracto Camiones USA S.A.C.

Alternativos Detalle x Almacén Items Vendidos Items en OC Items en O.Trabajo Items Comprometidos Consultar

Ver Detalle x Lotes Ver sólo ítems con stock

Almacén	Descripción	Cnd	Lote	Stock Actual	Stock Protegido	Disponibles	Comprometidos
LIMA	LIMA			6.00			
ALMATER	Almacén Repuestos ATE	Tipo	Príncipeal	6.00	0.00	4.00	2.00
		0	01.01.15.01	6.00		4.00	2.00
NOR	NOR			1.00			
ALMTRUR	Almacén Repuesto Trujillo1	Tipo	Príncipeal	1.00	0.00	1.00	0.00
		0	RECEPCION00	1.00	0.00	1.00	0.00

Anexo 10: capacitación técnica



Anexo 11: configuración de las unidades





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA GLOBAL DE LAS UNIDADES DE PDI DE LA EMPRESA TRACTO CAMIONES USA S.A.C BARBADILLO - ATE 2021", cuyos autores son ROMERO ALMONACID EDGAR RAUL, AQUINO QUISPE WILLIAN, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 29 de Noviembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO DNI: 07823251 ORCID 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 11-12-2021 10:01:47

Código documento Trilce: TRI - 0199627