



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para
reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA
NATY S.R.L. - Chimbote 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Merchan Diaz, Bruno Alexander (orcid.org/0000-0003-0342-7029)

Quevedo Moreno, Yuve Xiomara (orcid.org/0000-0001-8900-8014)

ASESORA:

Ms. Villar Tiravantti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva.

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento.

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mis padres quienes todos los días velan por mi desarrollo, salud y por supuesto la culminación de este objetivo, son ellos quienes me reciben después de largas horas de trabajo e investigación, siempre alentando, siempre apoyando, siempre presentes.

Bruno Alexander Merchan Diaz

La presente investigación está dedicada principalmente a mis padres quienes siempre me brindan su apoyo incondicional en el ámbito moral y económico, siendo ellos parte fundamental de mi inspiración y motivación para lograr esta investigación, fomentando a diario mis deseos de superación y triunfo en la vida.

Yuve Xiomara Quevedo Moreno

AGRADECIMIENTO

Nuestro Agradecimiento sincero a nuestra casa de estudios, por recibirnos y darnos la oportunidad de conocer personas maravillosas, siempre llevaremos en nuestra mente los 5 años que pasamos en la universidad César Vallejo. Agradecer también a nuestros docentes por sus conocimientos y enseñanza, a nuestros amigos por todos los recuerdos felices y a las personas que aportaron e hicieron posible la realización de este trabajo.

Bruno Merchan y Yuve Quevedo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023.", cuyos autores son MERCHAN DIAZ BRUNO ALEXANDER, QUEVEDO MORENO YUVE XIOMARA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 10 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LILY MARGOT VILLAR TIRAVANTTI DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 13-12- 2023 20:40:26

Código documento Trilce: TRI - 0690786



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MERCHAN DIAZ BRUNO ALEXANDER, QUEVEDO MORENO YUVE XIOMARA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
MERCHAN DIAZ BRUNO ALEXANDER DNI: 72396308 ORCID: 0000-0003-0342-7029	Firmado electrónicamente por: BMERCHAN el 10-12- 2023 12:11:12
QUEVEDO MORENO YUVE XIOMARA DNI: 72422629 ORCID: 0000-0001-8900-8014	Firmado electrónicamente por: YQUEVEDOMO19 el 10-12-2023 12:16:48

Código documento Trilce: INV - 1549247

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.	14
3.1.1. Tipo de investigación:	14
3.1.2. Diseño de investigación:	14
3.2. Variables y operacionalización:	15
3.3. Población, muestra y muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	16
3.5. Procedimientos:	17
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
4.1. Situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	21
4.2. Calcular los costos operativos de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.....	29
4.3. Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	32

4.4. Determinar los costos operativos luego de aplicar el plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L	40
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	16
Tabla 2 Tabla de análisis de datos.....	18
Tabla 3 <i>Análisis de criticidad</i>	33
Tabla 4 Programa de actividades de mantenimiento preventivo	33
Tabla 5 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de mayo	37
Tabla 6 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de junio	37
Tabla 7 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de julio.....	38
Tabla 8 Lista de abastecimiento de materiales	39
Tabla 9 Comparación del presupuesto del plan de mantenimiento.....	40
Tabla 10 <i>Reparto semanal de costos operativos</i>	44
Tabla 11 Estadísticos descriptivos	45
Tabla 12 Pruebas de normalidad	45
Tabla 13 Prueba de U de Mann Whitney	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Opinión de los colaboradores sobre el cumplimiento del mantenimiento	22
Figura 2 Conocimiento de los colaboradores sobre el mantenimiento	23
Figura 3 Opinión de colaboradores sobre el plan mantenimiento preventivo	24
Figura 4 Opinión de los colaboradores sobre las fallas de vehículos y máquinas	25
Figura 5 Eficacia del mantenimiento preventivo.....	26
Figura 6 Grado de utilización de horas hombre	27
Figura 7 Tiempo medio entre fallas	28
Figura 8 Tiempo medio de reparación.....	29
Figura 9 Costos de mano de obra en mantenimiento del año 2022	30
Figura 10 Costos de servicios en mantenimiento del año 2022	30
Figura 11 Costos de materiales en mantenimiento del año 2022	31
Figura 12 Costos operativos totales en mantenimiento del año 2022	32
Figura 13 Comparación de los costos de mano de obra	41
Figura 14 Comparación de los costos de servicio	42
Figura 15 Comparación de los costos de materiales	42
Figura 16 Comparación de los costos operativos	43
Figura 17 Diagrama de cajas de los costos operativos del año 2022 y 2023.....	45

RESUMEN

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, en donde su principal actividad productiva es la compra, venta y reparto de materiales de construcción, para lo cual emplea diferentes vehículos y maquinarias que conforman su flota de transporte, encargada de distribuir la mercadería a nivel local, siendo una parte vital para mantener una alta calidad de servicio hacia sus clientes. Por tal razón se implementó la estandarización de las actividades del plan de mantenimiento preventivo para reducir las paradas no planificadas, las reparaciones, los tiempos de inactividad que son parte de los costos operativos, la muestra estuvo constituida por 4 camiones, 2 volquetes y un montacargas, mediante la técnica de la encuesta, observación y análisis documental se diagnosticó una carente gestión de mantenimiento, además se calculó los costos operativos y con la información obtenida se realizó un análisis de criticidad que sirvió como fundamento para la estandarización del plan, al ser una investigación de diseño Pre-experimental se realizó una prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, la comparación estadística de los costos operativos previos y posteriores concluyen con una reducción significativa, exponiendo un 59.12% a favor de la empresa durante tres meses de producción.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, análisis de criticidad, costos operativos, MTTR, MTBF.

ABSTRACT

This research was conducted at the facilities of the company COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, where its main productive activity is the purchase, sale and distribution of construction materials, for which it uses different vehicles and machinery that make up its transportation fleet, responsible for distributing the goods locally, being a vital part to maintain a high quality of service to its customers. For this reason, the standardization of preventive maintenance plan activities was implemented to reduce unplanned stops, repairs and downtime, which are part of the operating costs. The sample consisted of 4 trucks, 2 dump trucks and a forklift, through the survey technique, observation and documentary analysis, a lack of maintenance management was diagnosed, In addition, the operating costs were calculated and with the information obtained a criticality analysis was performed, which served as the basis for the standardization of the plan, being a pre-experimental design research, a Mann-Whitney U test was performed for independent samples, the statistical comparison of the previous and subsequent operating costs concluded with a significant reduction, showing a 59.12% in favor of the company during three months of production.

Keywords: Preventive maintenance, criticality analysis, operating costs, MTTR, MTBF.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con García, Paz y Suarez (2022), el aumento de la competitividad en el mercado del sector construcción ha generado que las empresas acudan por realizar innovaciones con mayor dinamismo e intervención por parte de los directivos y su capital humano. Según Casas (2021), el departamento del Atlántico y su capital Barranquilla tiene como base fundamental para el alza de la reactivación económica al sector construcción. Por otro lado, Llaque, Escobar, Zuñiga y Angeles (2019), menciona que en el Perú el sector construcción brinda el 6.2% al PBI Nacional y se incrementa un 5% anualmente, los factores que intervienen en la productividad del sector construcción son el recurso humano, las prácticas de gestión empresarial y los productos financieros. Además, Palomino, Hennings y Echevarria (2017), menciona que la población de bajos recursos es la razón por la cual existen los programas que maneja el sector construcción como; proyectos del estado tan conocidos, empezando con Techo propio y Mi vivienda en donde se acumula los recursos de manera financiera y de esta forma se busca beneficiar a los más necesitados. La empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. se centra en la venta mayorista de productos destinados al sector construcción brindando el mejor servicio posible a su clientela a lo largo de los años, esto le ha servido para mantener su competitividad, obteniendo un gran nicho de mercado y prestigio, dado que su fundación e inicio de operaciones tuvieron lugar en 1987. Su proceso productivo consiste en la compra mayorista de materiales de construcción y la compra minorista de artículos de ferretería a empresas de alto prestigio, estas pasan por diferentes áreas de la empresa antes de entregarse al consumidor final. El área que trabaja directamente con las maquinarias es el almacén principal donde se almacena a gran volumen materiales de construcción, se encuentra a cargo de 7 colaboradores, uno de ellos es el almacenero que tiene la labor de supervisar y verificar la cantidad y estado en el que entra y sale el producto, para su posterior notificación al área de ventas - logística mediante un reporte de inventario, además el área administrativa se encarga de generar órdenes de

compra a proveedores, llevar el control de inventarios, pago a proveedores y brindar solución cuando se presentan fallas en la empresa.

Según Arroyo y Obando (2022), el mantenimiento preventivo prolonga el buen funcionamiento y previene fallos de las maquinarias y equipos logrando evitar incidencias antes de que sucedan, productos defectuosos, pérdidas económicas y minimizar el reproceso. Además, obtuvo que Ecuador demuestra en sus resultados que el mantenimiento preventivo mejora el 25% de la productividad, disminuye los costos operativos hasta un 30% y alarga la vida útil de la maquinaria y equipos hasta un 50%. Además, Solís, Zaragoza y González (2019), menciona que toda maquinaria desde su fabricación se encuentra vulnerable a corroerse naturalmente con el tiempo debido a que sus componentes son fabricados con aleaciones de acero en un estado inestable al igual que los componentes a base de neopreno como válvulas, conectores, mangueras y otros, presentando un desgaste producido por su uso. Por otro lado, Espinoza y Santos (2020), menciona que los operarios esperan obtener mayor producción sin parada de las maquinarias y equipos, incrementar su eficacia, disminución de fallas correctivas, mejorar la rentabilidad en tiempo, costos y calidad. Según Alavedra, Gastelu y Méndez (2016), en la empresa Komatsu Maquinarias Perú S.A. a través de la situación actual de los equipos determinó la relación entre la disponibilidad y la gestión de mantenimiento preventivo, indicando un coeficiente de correlación de 79.1%, lo que significa un alto grado de relación entre las variables de disponibilidad.

Para el desarrollo de la actividad productiva en la empresa, COMERCIALIZADORA NATY S.R.L cuenta con una flota de transporte encargada de la distribución de la mercadería, dicha flota está constituida por cuatro camiones, dos volquetes y un montacargas, en el caso de los camiones se presentan diferentes capacidades de carga y son destinados al traslado de materiales de construcción y artículos de ferretería, por el lado de los volquetes poseen la misma capacidad de carga siendo idénticos en sus componentes mecánicos, en última instancia, el montacargas presenta una capacidad de 3 Toneladas mejorando la rapidez del servicio. Conforme a la información obtenida por parte de la gerencia la mayor parte de las fallas están

representadas por uno de los volquetes que en el año 2022 llegó a presentar 21 fallas, traducéndose en 1.75 fallas por mes, los camiones presentan una media de 6 fallas por año, siendo el camión de 4 toneladas el que más fallas presenta y por último el montacargas quien sólo presentó un fallo parcial durante todo el año 2022, debido a su reciente adquisición por parte de la empresa. Las causas de las fallas de la máquina son; la falta de tiempo que el área administrativa dedica al desarrollo total del plan de mantenimiento, un plan de mantenimiento que tampoco está actualizado y solo es comprendido por el gerente, quien desea no descuidar de la misma manera al montacargas siendo su última inversión, sin embargo, el alto costo de mantenimiento de la casa automotriz le dificulta cumplir con sus demás obligaciones.

Con lo dicho anteriormente, se plantea el siguiente problema. ¿Reducirá los costos operativos la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023?

De esta manera, se optó por establecer el objetivo principal de la presente investigación, implementar un plan de mantenimiento preventivo para la reducción de costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023, a la par se tiene los siguientes objetivos Identificar la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. Calcular los costos operativos de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, Determinar los costos operativos luego de aplicar el plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. Para la hipótesis, si se reducirán los costos operativos mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023.

La relevancia de la investigación está en los beneficios, debido a la ventaja competitiva que se obtendrá de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L., reduciendo de esta manera los mantenimientos correctivos y sus respectivos costos, como también los costos de horas por paro total o parcial de las operaciones de la empresa. Siendo la justificación teórica debido a la

implementación del plan de mantenimiento se utilizarán herramientas ya estudiadas como el diagrama de Ishikawa, se planea reducir los costos operativos indirectos no esperados al suceder un fallo en alguna de las maquinarias. Práctica: Implementar un plan de mantenimiento preventivo debido a la necesidad de la empresa por lograr minimizar sus costos, para brindar precios más competitivos a su nicho de mercado. Social: al Implementar un plan de mantenimiento preventivo idóneo se logrará aumentar las horas operativas de las maquinarias y equipos que contribuyen al servicio brindado que va en conjunto con la satisfacción de los clientes. Metodológica: dado que se diseña e instrumenta la recolección de datos y se establece una metodología para el análisis de datos del mantenimiento, siendo datos cuantificables que pueden ser medidos y constatados.

II. MARCO TEÓRICO

Los trabajos previos identificados para el presente proyecto de investigación son:

De acuerdo con Alarcón y Romero (2020), en su investigación se delimitó a diseñar un plan de mantenimiento preventivo para una empresa que se dedicaba a producir y comercializar harina y aceite de pescado, su ubicación es la ciudad de Santa Elena – Guayaquil – Ecuador, dentro de la empresa se busca mejorar la gestión del mantenimiento debido a que la situación que pasa la empresa no es idónea, las repentinas fallas que presentan las máquinas y el constante mantenimiento preventivo sumado a los paros de producción son de alto costo para la empresa por lo que la investigación tuvo como finalidad Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el desempeño operacional, sin dejar de lado la seguridad, optimizando la productividad de la empresa, además como objetivos secundarios pretende generar un plan a partir de las experiencias y observaciones por parte del personal de mantenimiento, así como brindar el cronograma de mantenimiento. Para el desarrollo de tesis realizó un levantamiento de la condiciones actuales de la empresa, para la identificación respectiva de toda la línea de producción, así como las maquinarias o equipos involucrados en la misma, seleccionó las etapas de importancia por ende identificaron los equipos que son críticos y según las instrucciones brindadas por el manual del fabricante y el conocimiento de los colaboradores logró diseñar e implementar un plan de mantenimiento con sus respectivos insumos, frecuencia, etc. Como resultado del diseño logró una mejora en el tiempo de vida de los equipos, los cuales mantienen una operación constante mejorando la productividad general de la empresa.

Según Bernal (2017), en su investigación titulada Diseño y evaluación económica de plan de mantenimiento que estará enfocado en la confiabilidad para el sistema de puertas de tren NS93, la problemática aborda la incesante utilización de los trenes en especial en las horas puntas, donde se acumula gran cantidad de pasajeros, provoca que las puertas trabajen continuamente presentando una mayor cantidad de averías en el tiempo derivando principalmente en la calidad del servicio de transporte, siendo de gran

importancia mejorar la actual situación, su principal objetivo es diseñar y evaluar económicamente un plan de mantenimiento basado en la confiabilidad, para una posterior comparación con el plan de la actual administración, es decir, evaluar económicamente el plan propuesto con el ya existente. Para el alcance de los objetivos procede a describir y analizar el sistema, posterior a ello, determina los componentes críticos, luego la aplicación de la metodología RCM, para dar propuestas sobre la disponibilidad, confiabilidad y finalmente comparar los presupuestos, como conclusión obtiene un presupuesto anual para cada 9.500 km, considerando las 756 puertas, el monto asciende a los \$2.297. 484 mientras que para el plan existente el presupuesto se eleva a los \$3.372.138 obteniendo una reducción de \$1.074.654, significando una reducción de 32 %.

Con base a Triviño (2019), en su estudio científico para la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para el área de proceso de producción de empaques de la empresa Expoplast C.A, con el fin de reducir los tiempos improductivos. El problema evaluado fue la inactividad de producción lo cual generó; la reducción de la productividad de la empresa, tiempo muerto y con ello el incremento de los costos, se realizó un análisis descriptivo sobre la situación actual del área de producción de la elaboración de los empaques flexibles, se observó que la empresa no cuenta con disponibilidad de mantenimiento dentro de los 3 turnos establecidos, además la empresa contiene distintas líneas de producción para los cuales; los técnicos encargados del mantenimiento no se encuentran a disposición de evaluar y ejecutar en todas. Con respecto a la vida útil de las maquinarias, se trataron de las máquinas para la línea de trefilado, obteniéndose que tiene una vida útil consecuyente y los componentes presentan fallas con regularidad, es por ello que presentan paradas continuas y a su vez paro del personal del área, cabe resaltar que las máquinas cuentan con mantenimientos correctivos; debido a que solo se toman en cuenta una vez ocurrida la falla. Por otro lado, se realizó el estudio comparativo con respecto al tema de calidad en dónde; se observaron anomalías en los productos específicamente en los rollos, lo cual afectó a la productividad de la empresa ocasionado por la falta de abastecimiento y disponibilidad suficiente de personal para cada línea. Por

medio del análisis 80-20 se determinaron 4 máquinas que presentaron mayores horas de inactividad en el área de extrusión, es por ello que procedió a realizar el plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias del área, logrando calcular una inversión total de \$ 34.594,68, y un total de coeficiente de costos de utilidad de 1,04 demostrando la viabilidad del plan propuesto. Además, Tavella (2022) en su investigación basada en la planificación y programación de un plan anual para respaldar con seguridad la rentabilidad de sus funciones, se buscó contribuir a los formatos ya existentes de mantenimiento aplicados en beneficio de la industria, en lo más destacable se visualizó una mejora de indicadores como el: OEE, MTBF Y MTTR, junto a ello, la mejora de confiabilidad y optimización de costos es totalmente inherente a la metodología desarrollada por lo que, un gestión eficaz es clave en la disminución de costos de una empresa, siendo la parada de vehículos y maquinarias un factor que debe ser programado, en beneficio de los tiempos productivos de la empresa.

De acuerdo con Valero y Tangarife (2022), se anticipó la aparición de fallas mecánicas en la flota de la empresa palmeras del puerto S.A.S, los clientes tuvieron malas experiencias con el servicio como incomodidad durante el viaje y falta de seguridad por parte de la empresa, la empresa interviene cuando ya ocurrió el fallo. La investigación busca la solución en un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de la empresa, cumpliendo con los siguientes pasos, diagnosticar la situación de la flota vehicular, analizar y determinar las fallas más repetitivas en los vehículos, ordenar los vehículos de mayor criticidad, elaborar un plan de mantenimiento preventivo específico. Obteniendo como resultado una mayor confiabilidad, eficiencia y productividad, encontraron los componentes más delicados y a su vez vitales para el desarrollo de la actividad productiva anteponiendo un mayor grado de importancia, lograron mejorar el servicio de la empresa, evitándose varios inconvenientes y teniendo un mejor control de fallas y paros de todos sus vehículos. Por parte de Caro y Rubio (2019), da a conocer en su investigación científica sobre la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo para la reducción de los costos operativos de un club de esparcimiento. Primero se realizó el análisis sobre la situación actual con respecto a los costos operativos

en el área de mantenimiento, se dedujo que los equipos más críticos fueron 4; calderos de gas, electrobombas, ablandadores de agua y extractores de aire, ocasionando costos elevados por mantenimiento debido a que no contaban con una planificación y eso generó la existencia de los mantenimientos correctivos elevando los costos operativos, además de la remuneración por horas extras al personal encargado. A través de la implementación del plan de mantenimiento preventivo se logró incrementar un nivel de cumplimiento del 100% durante un periodo de 3 meses, además redujo un 38.66% de los costos operativos semanales, se redujeron los costos por mantenimiento correctivo con un 29.74%, así mismo logró disminuir los costos por remuneración al personal por horas extras con un 93.50%, demostrando la efectividad del plan de mantenimiento preventivo para un mejor funcionamiento de las maquinarias y equipos y un mejor uso de su personal encargado.

Sanchez (2021), deduce en su elaboración de investigación titulado "Propuesta de Implementación de un Plan de Mantenimiento Productivo total para reducir costos operativos en la empresa Transportes Días S.A.C.", tiene como principal objetivo determinar el impacto de la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Productivo Total sobre los costos operativos de la empresa, realizar una evaluación del impacto económico financiero de la propuesta de mejora, con el propósito de que los costos operativos se reducen en un debido tiempo. Durante la fase inicial en la que realizó el diagnóstico del estado dificultoso en el espacio estudiado, se visualiza una devaluación por mes de S/. 46,183.93. Plan Anual y TPM de Compras fueron las herramientas utilizadas, solucionar todas las dificultades, seguido de eso se otorga validación a la factibilidad tecnológica realizándose un estudio económico logrando determinar S/. 9,791.67 de ahorro alcanzado durante el periodo mensual de la intervención, siendo la cifra de los costos operativos que se puede reducir, significando una reducción del 21%, el VAN es de S/. 160,096.90, el TIR es de 76.23%, a lo que se refiere con un B/C de S/.1.63, siendo mayor que 1, resulta una propuesta viable debido a la alta rentabilidad que vendría siendo 0.63 céntimos por cada sol que se invierta, logrando así un ahorro de S/. 9,791.67.

Según García (2018), siendo el título de su investigación Implementación de un plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo basado en TPM para aumentar la confiabilidad en las máquinas de la empresa Comercial Molinera San Luis SAC, 2018, da a conocer que tiene como objetivo principal llevar a cabo una propuesta e implementación de un plan de Gestión de mantenimiento para así lograr maximizar la confiabilidad brindada y esperada en las máquinas que participan dentro del proceso productivo de pilado de arroz. Dentro de las teorías utilizadas para la realización de la investigación se encuentran la planificación de la gestión y el sistema de mejora continua, confiabilidad operacional (de máquinas), todos estos conceptos utilizados se complementaron con las herramientas: cálculo de OEE, estudio de criticidad, observación de documentario, análisis de fallas e inspección visual, de tal manera que en conjunto logró el objetivo. Con ayuda de indicadores se determinaron áreas críticas que son el área de pilado y área de embolsado siendo con el porcentaje más elevado en paradas no programadas de maquinaria. La evaluación final resultó de manera positiva con una reducción del 8% en observaciones de máquinas paradas, el aumento del TMEF fue de 42 a 62 minutos, debido a las incidencias ahora el 30% de horas hombre del área de mantenimiento son dedicadas a estas labores. En lo que respecta al indicador OEE su desarrollo fue de 0.64 a 0.79 evidenciado en una reducción de 4 a 2 días de paradas no programadas con aproximadamente una valorización de S/.2000 al mes a partir de la implementación que tiene como beneficio costo positivo de 2.75.

De acuerdo con Pumazon y Villegas (2020), en su tesis "Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para aumentar la fiabilidad de los Equipos Eléctricos del Laminador 2 - SiderPerú, Chimbote 2020" teniendo como premisa principal la demostración de la influencia de un plan de mantenimiento preventivo puede cambiar la fiabilidad en cuanto a los equipos eléctricos del Laminador 2 - Siderperu, mediante la documentación históricas de fallos en la empresa, la falta de un efectivo mantenimiento preventivo ocasiona el 25% de errores, por otro lado el check list mostró deficiencia en la realización de la limpieza y con esto se seleccionaron un total de 10 sistemas más críticos. El resultado de confiabilidad de los equipos más críticos precisa

que hay deficiencia para el transportador 1 con 17%. Luego de dos meses de prueba, los resultados de confiabilidad e indicadores se optimizaron, dando como resultado un promedio de 10 a 30% de confiabilidad, concluyendo así con más horas de producción continuas sin fallas inesperadas. Con base a Valerio (2018), en su investigación científica sobre la implementación de un plan de mantenimiento preventivo ejecutado para el área de maestranza de la empresa Agroindustrial San Jacinto S.A.A. Su objetivo principal fue asegurar la disponibilidad de la maquinaria a través de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo logrando combatir las paradas totales o parciales inesperadas en el proceso de la actividad productiva, además de la contribución con el control de los costos originados por el trabajo de mantenimiento. El instrumento utilizado para la investigación fue la Lista de cotejo, además de herramientas estratégicas para las operaciones, así mismo el inventario de las maquinarias o equipos, Además se emplearon el análisis de criticidad, la tabla de resumen y los formatos de trabajo. En los datos de la gestión de mantenimiento del estado actual se observó con un total de 20 actividades; el 70% no se cumplieron y el 30% si se cumplieron. Se planificó y se puso en marcha un diseño de mantenimiento preventivo para el área de estudio, además la identificación de las maquinarias o equipos críticos de la empresa, para la disminución de paros inesperados se plantearon la periodicidad de los trabajos de mantenimiento de los más alto a lo más bajo como anual, semestral, trimestral y semanal Concluyendo con un resultado esperado de Disponibilidad del equipo siendo solo un 10% menor a la disponibilidad total, para la Eficiencia de los trabajos programados se obtuvo una reducción de un 20% con respecto a la eficiencia y en la Eficacia de mano de obra se obtuvo un porcentaje menor a 1, además el mantenimiento correctivo concluyó con un porcentaje menor al 0.20.

A continuación, se presentan las teorías relacionadas:

Según López, Jurado y López (2021), establece el inicio del mantenimiento preventivo por su concepto, que en palabras simples son toda acción humana que apuntan a mantener en óptimas condiciones el servicio que obtiene de las instalaciones, maquinarias, equipos, etc. El mantenimiento correctivo toma acción cuando el servicio prestado por la máquina presenta pérdida total o

parcialmente, siendo ese mantenimiento en la mayoría de los casos necesarios y el mantenimiento preventivo es para mantener y alargar ese servicio. Por otro lado, Rojas (2021), menciona que, en la actualidad, un plan de mantenimiento preventivo implica el trabajo en conjunto de toda la organización y no solo del área específica, iniciando un nuevo punto de vista al mantenimiento productivo el cual debe contar con el apoyo de toda la empresa para lograr una correcta implementación de las mejoras futuras.

Herrera y Martínez (2017), sostiene en su estudio del control de operaciones del mantenimiento mediante auditorías y gestiones, puesto que encontró evidencia de que el componente más importante es el recurso humano, toda empresa está conformada por una organización humana, es por ello que el éxito o el fracaso de una empresa depende del esfuerzo y la capacidad de las personas que la conforman. De acuerdo con Gonçalves, y Trabasso (2018), refiere buscar la optimización del trabajo de mantenimiento, indicando que hay métodos para definir los intervalos de las tareas del mantenimiento preventivo a partir de una base de datos de una maquinaria similar como base. Según Borroto, Caraza, Alfonso y Marrero (2021), el mantenimiento conforme pasa el tiempo requiere de mayor habilidades y conocimientos, debido a la relación directa con el avance de la tecnología, de esa manera logrará mantener una buena automatización tecnológica, renovada y avanzada con respecto a los estándares tecnológicos actuales.

Del mismo modo Ribeiro, Barkokébas, Junior, Lago, Martins, Cruz y Zlatar (2021), comentan que mientras avanza las construcciones tecnológicas, aumenta el número de trabajadores dedicados al mantenimiento porque es de suponer que adquiere mayor complejidad. Además, Santos, Lourdes, Canciglieri y Micosky (2022), destacan que en lo que concierne un plan de mantenimiento, es una relación de causas de fallas, costos, lugares, fechas, herramientas, insumos, que da como resultado información real del estado en el que se encuentra el producto con relación a la vida útil de la máquina y equipos de la empresa. Debido a ciertas razones, se puede afirmar que el mantenimiento preventivo tiene como objetivo principal mantener en buenas condiciones la maquinaria y equipos dando como resultado una mayor vida útil, y debe mantener un enfoque de mejora continua.

Quintero, Baldiris, Cerón, Burgos, Muñoz, Jurado y Meneses (2021), indican sobre los costos lo siguiente: Como toda actividad productiva que se lleva a cabo, un principal enfoque respecto al tema se da en analizar la contabilidad dispuesta en el mantenimiento, dentro de esta se tienen como prioridades los costos directos como lo son la mano obra capacitada, los consumibles y herramientas necesarias para la actividad, otra prioridad son los costos indirectos que están relacionados con la informática, financieros, de limpieza, logística de insumos, entre otros. Se debe tener en consideración que los costos unitarios ya sean parte de los directos o indirectos que lleve cualquier contabilidad deben tener sentido y estar sujetas al criterio contable del mercado. Además, Rojas, Tovar, Montoya y Cortés (2022), mencionan que, la importancia de la investigación y aplicación de proyectos puede otorgar grandes beneficios a los usuarios, reduciendo notablemente las pérdidas en el sistema de distribución, es decir, en reducción de costos de operación y mantenimiento.

Pokorni (2021), menciona que, del punto de vista cuantitativo, el mantenimiento y la confiabilidad son declarados en porcentaje, siendo ambos muy importantes en acortar la duración del tiempo muerto y el costo operativo, la relación obtenida es a una mayor confiabilidad, significa un mantenimiento menos costoso. Por otro lado, Darestani, y otros (2020), afirman que el desempeño obtenido del mantenimiento y las reparaciones cumplen un rol vital en la reducción de costos, la rentabilidad y la productividad en general. Además, Correa, Arias y Granada (2019) muestran una investigación enfocada al problema de mantenimiento, con respecto a los términos calendarios de los trabajos de mantenimiento, determinando los intervalos idóneos de cada trabajo, logrando de esa manera minimizar el costo de mantenimiento.

Mendoza (2023), indica que la asignación óptima de carga a los vehículos es vital para lograr reducir las pérdidas, el costo de mantenimiento y proteger las inversiones. Por otro lado, Coutinho y Caetano (2020), expresan que la maquinaria que permanezca detenida genera más costos de mantenimiento por su permanencia estando detenido, por lo que, es mejor ser más eficiente y aprovechar la utilización de la máquina. Adicionalmente, Fontana y Morais

(2017) confirman que los costos de mantenimiento aumentan conforme a las existencias de maquinaria, y aún más en caso cuenten con una ingeniera diferente, requiriendo de diferentes insumos, herramientas y capacitaciones. Los costos operativos son todos los costos originados para desarrollar un proceso productivo de cualquier producto, de igual manera ocurre para brindar un servicio y están ligados al objetivo propuesto por los accionistas o cargo mayor una vez se formalice la inversión, es decir, que estos costos son el conjunto de gastos hechos por la empresa necesarios para la obtención de sus utilidades y pueden ser varios dependiendo de la actividad productiva, logística, administración, mantenimiento, inventario, etc. Oviedo, Medina, Negrín y Carpio (2017), señalan que los costos operativos se pueden deducir de la siguiente forma, siendo componentes indispensables para el correcto funcionamiento de una actividad, la empresa es quien tiene la responsabilidad de definir qué componentes son los indicados para poder prestar el bien o servicio planeado, teniendo en cuenta que una empresa dedicada a prestar un servicio tiene diferentes tipos de costos, dependiendo del tipo de servicio que ofrece.

Tiepermann y Porporato (2021), expresan que, desde el punto de vista empresarial, tener el control e información total de los costos concernientes a las actividades de la empresa son vitales para la planificación a largo plazo, siendo los costos, recursos invertidos con la finalidad de conseguir un objetivo. Por otro lado, Zapata y Orobio (2019), mencionan que, un buen planeamiento de costos operativos brinda un mejor panorama sobre los equipos que se deben seleccionar para las condiciones que requiere el negocio. Mafla, Castejon y Rubio (2022), mencionan que la maquinaria tiene un papel principal en el desarrollo de alguna producción, por lo que el costo de mantenimiento y reparación forman una gran parte de los costos operativos. Travagini y Rodrigues (2016), mencionan que, una clasificación de los costos operativos en el aspecto indirecto son los que no pueden ser rastreables a un producto único, son utilizados para más de un producto como son los destinados al mantenimiento de camiones y palas.

III. METODOLOGÍA

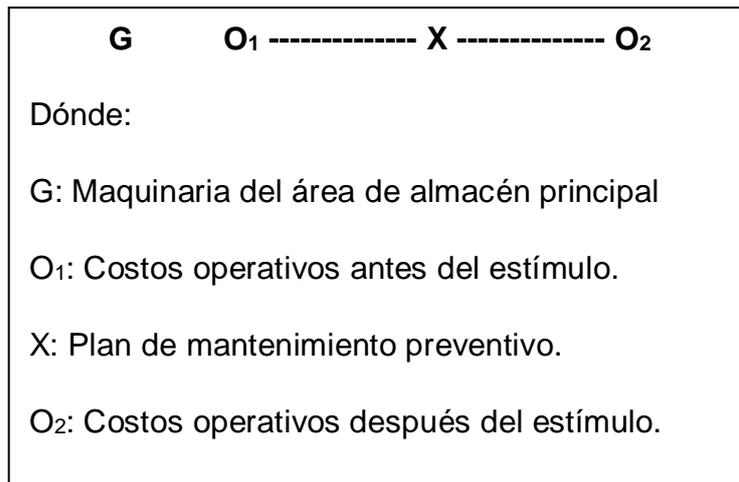
3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación:

Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2013), afirman que el tipo de investigación aplicada está orientada a brindar sustento a partir de la derivación de una investigación básica, pura o fundamental de las humanidades y ciencias experimentales que se puede visualizar para después formular problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. Por lo antedicho, la investigación será definida de naturaleza Aplicada dado que se conocerán los procesos de mantenimiento a realizar de los equipos de la Empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. mediante la aprobación por parte del Gerente encargado de toda la organización y previa coordinación con los supervisores y colaboradores, para lograr así la recopilación de datos importantes referente a la implementación de un mantenimiento preventivo, con el objetivo de analizar los altos costos en el área de mantenimiento, indirectamente teniendo como finalidad solucionar varios trabajos correctivos por parte del personal de mantenimiento.

3.1.2. Diseño de investigación:

Saiz (2018), afirma que la investigación pre-experimental es donde el investigador intenta constantemente acercarse a una investigación de diseño experimental, no obstante, se carece de las herramientas necesarias para el control total de las variables, lo cual brindaría confiabilidad. La investigación a realizar será de naturaleza experimental de tipo pre-experimental porque se observará y se realizará la implementación de un mantenimiento preventivo dentro de la empresa, con respecto a las variables para posteriormente analizar sucesos durante cierto periodo.



3.2. Variables y operacionalización:

- Variable Independiente cuantitativa: El Mantenimiento Preventivo según Buelvas (2014), el mantenimiento preventivo son aquellas actividades programadas periódicamente para los equipos encargados de realizar un bien o servicio; con el objetivo de evitar futuras irregularidades e imprevistos, de esta manera minimizar gastos innecesarios y mejorar la productividad.
- Variable Dependiente cuantitativa: Los Costos operativos según Alvis y Dávila (2018), los costos operativos hacen referencia al dinero que demanda el desarrollo de las actividades y el mantenimiento de la maquinaria.

Se elaboró una matriz de operacionalización de variables describiendo las variables con sus respectivas dimensiones e indicadores, mostrando un panorama detallado (ver Anexo 2).

3.3. Población, muestra y muestreo

La población estará compuesta por 7 máquinas en el área asignada como almacén de la empresa para evaluar el mantenimiento preventivo, además, el criterio de inclusión está conformada por todas las máquinas, del mismo modo, la muestra está constituida por: 4 Camiones, 2 Volquetes y 1 Montacargas. La técnica a utilizar es el muestreo por conveniencia no probabilístico, teniendo en cuenta su conveniente accesibilidad y proximidad al investigador, en otras palabras, por conveniencia al momento de facilitarnos el acceso a los datos, finalmente la Unidad de análisis son las máquinas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Variables	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Mantenimiento preventivo	Encuesta	Cuestionario Sobre la gestión de mantenimiento (ver Anexo 3, 6)	Colaboradores de la empresa
	Observación	Ficha de observación de la realización de mantenimiento (ver Anexo 1, 10)	Proceso de mantenimiento de la empresa
	Análisis documental	Registro de mantenimientos (ver Anexo 11, 14, 16, 17, 18)	Gerencia de la empresa
Costos operativos	Observación	Ficha de observación de la realización de mantenimiento (ver Anexo 1, 10)	Proceso de mantenimiento de la empresa
	Análisis documental	Registro de mantenimientos (ver Anexo 11, 12, 13, 16)	Gerencia de la empresa
		Registro de costos sobre mantenimiento (ver Anexo 11, 15, 13, 19)	Gerencia de la empresa

Fuente: elaboración propia

Las técnicas de recolección de información planteadas para la presente investigación son las siguientes: encuesta, observación, análisis documental. Los instrumentos de recolección de datos son indispensables para la presente investigación, puesto que permiten un orden y la obtención de resultados de acuerdo al contexto del problema tratado. Partiendo de las técnicas seleccionadas, se procede a establecer los instrumentos respectivos: cuestionario, ficha de observación, ficha de análisis de documentos históricos.

Para la validación del cuestionario; instrumento utilizado para la recolección de datos sobre la percepción del colaborador sobre la gestión de mantenimiento, se utilizó la validación conocida como V de Aiken mediante el software de Excel se procedió a someter el instrumento cuestionario, en donde la validez V de Aiken demostró una conformidad por parte de todos los expertos responsables de la evaluación de la herramienta, siendo el valor cero

una total disconformidad por parte de los expertos, por otro lado el valor uno o cercano muestra una conformidad total, obteniendo un valor de 0.970 que confirmó la validez del instrumento aplicado (Ver Anexo 8). Por otra parte, en el aspecto de confiabilidad se desarrolló una prueba de alfa de Cronbach obteniendo 0.833 en la escala, siendo un valor muy cercano a uno, siendo posible afirmar que el instrumento aplicado obtuvo buena confiabilidad. (Ver Anexo 9)

3.5. Procedimientos:

El procedimiento de la investigación tiene como objetivo implementar un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. tuvo como primer paso la obtención del permiso de investigación por parte de las autoridades correspondientes (ver Anexo 05), con el consentimiento de la gerencia se procedió a la identificación de la situación actual de la empresa, mediante la técnica de la encuesta se facilitó la recolección de información en los cuestionarios que se repartieron y fueron llenados por los colaboradores, con la realización de un diagrama de Ishikawa se obtuvo un mejor manejo de la información, después con la ficha de observación se obtuvo la eficacia del mantenimiento preventivo y el grado de utilización de las horas contratadas, mediante el análisis documental se obtuvo los costos operativos iniciales para su posterior comparación, como penúltimo objetivo se realizó un plan de mantenimiento preventivo conformado por indicadores de mantenimiento, un análisis de criticidad, sistema de abastecimiento de repuestos y un flujograma del proceso y por último se realizó la comparación de presupuesto, costos operativos y un análisis de significancia en el software Microsoft IBM SPSS.

3.6. Método de análisis de datos.

Tabla 2 Tabla de análisis de datos

Objetivo	Técnica	Instrumento	Resultado
Identificar la situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	Análisis descriptivo	Diagrama Ishikawa (ver Anexo 1)	Se identificó las causas raíces del problema de la investigación
	Estadística descriptiva	Base de datos del cuestionario (ver Anexo 6)	Se aplicó el cuestionario y se obtuvo la percepción del colaborador sobre la gestión de mantenimiento
	Estadística descriptiva	Base datos de la guía de observación sobre mantenimientos (ver Anexo 10)	Se determinó la efectividad de los mantenimientos programados
	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de mantenimientos (ver Anexo 11)	Se obtuvo los indicadores de mantenimiento
Calcular los costos operativos de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de mantenimientos (ver Anexo 12)	Se obtuvo la cantidad de recursos utilizados para el mantenimiento
	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de costos sobre mantenimiento (ver Anexo 11)	Se determinó los costos operativos antes de la mejora
Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	Estadística descriptiva	Análisis de criticidad de los equipos (ver Anexo 14)	Se elaboró el plan de mantenimiento preventivo para la empresa
	Análisis descriptivo	Lista de actividades para el proceso de mantenimiento (ver Anexo 16)	
	Análisis descriptivo	Lista de abastecimiento de materiales (ver Anexo 17)	
	Análisis descriptivo	Programa de mantenimiento preventivo	

		(ver Anexo 16,17,18)	
Determinar los costos operativos luego de aplicar el plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	Estadística descriptiva	Cuadro comparativo de los presupuestos de mantenimiento (ver Anexo 15)	Se determinó el porcentaje de mejora en los presupuestos de mantenimiento
	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de mantenimientos (ver Anexo 16)	Se obtuvo la cantidad de recursos utilizados para el mantenimiento luego de la mejora
	Estadística descriptiva	Base de datos del registro de costos sobre mantenimiento (ver Anexo 19)	Se precisaron los Costos operativos luego de la mejora
	Estadística inferencial	Análisis de datos de los costos operativos en el software Microsoft IBM SPSS (ver Anexo 13)	Se calculó la significancia de la mejora en los costos operativos

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

Camargo (1998), da a entender que lo ético es un saber del individuo, que direcciona su trabajo en función del bien, de esta manera no se perjudica nuestra integridad, debido a que una gran porción del ser humano se prevalece del entendimiento de sus acciones, por lo que, se plasmó ante la ciencia que estudia el accionar humano. Los investigadores indican que la información y datos obtenidos para el presente proyecto de investigación son verdaderos y no poseen ninguna alteración siendo respaldado por Turnitin, los investigadores se comprometen al cumplimiento de los reglamentos y normas establecidos por la Universidad César Vallejo aplicando las bases éticas de la autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia. Teniendo en cuenta al artículo N°7, toda investigación que involucre directamente a muestras biológicas humanas o seres humanos deben contar con el respectivo consentimiento informado, realizándose una solicitud de aprobación individual, inculcando y asesorando a los individuos que son objeto de estudio,

incluidos en la investigación. Además, el artículo N°9 indica que en el caso de quebrantar la normativa que delimita la integridad de todo aquel involucrado en un estudio científico, deberá ser informado ante las autoridades correspondientes de la Universidad para su debido procesamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Situación actual de la gestión de mantenimiento en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.

Siendo la problemática principal de la investigación los altos costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, las causas posibles para la problemática fueron divididas en seis secciones (ver Anexo 1), en el factor recurso humano se estableció una falta de capacitación dado el desconocimiento de la mayoría de los colaboradores en la realización de trabajos de mantenimiento, además se apreció una cantidad significativa de horas de ocio, tiempo en el cual los trabajadores no contaban con trabajo disponible, reduciendo la productividad de la empresa y por ende generando más costos, por parte de las maquinarias se obtuvo la ausencia de análisis de las mismas derivado a varios mantenimientos correctivos siendo el tipo de mantenimiento más costoso. En el medio se describió la cantidad de polvo en el ambiente donde trabajan los vehículos y máquinas.

Así mismo en la sección de materiales se encontró que carece de planificación debido a los repuestos e insumos con los que no cuenta la empresa, resultando en un mayor tiempo de reparación y generando mayor problemática, en la penúltima sección se describió el método de trabajo utilizado siendo insuficiente a falta de un formato legible por parte de la administración para llevar a cabo su plan de mantenimiento ocasionando un mal flujo de información entre las diferentes áreas del equipo y por último la sección medida, conformada por los índices de mantenimiento, los cuales la empresa no considera.

Continuando con el diagnóstico de la situación actual se elaboró un cuestionario para saber la apreciación sobre la gestión de mantenimiento, el cual estuvo dirigido a los colaboradores que trabajan directamente con las máquinas y vehículos, dado a su estrecho vínculo y conocimiento por el uso diario, se buscó constatar la información obtenida de los documentos históricos de mantenimiento, en la presente figura se muestra la opinión de 10

colaboradores con respecto al cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo, obteniendo los siguientes resultados:

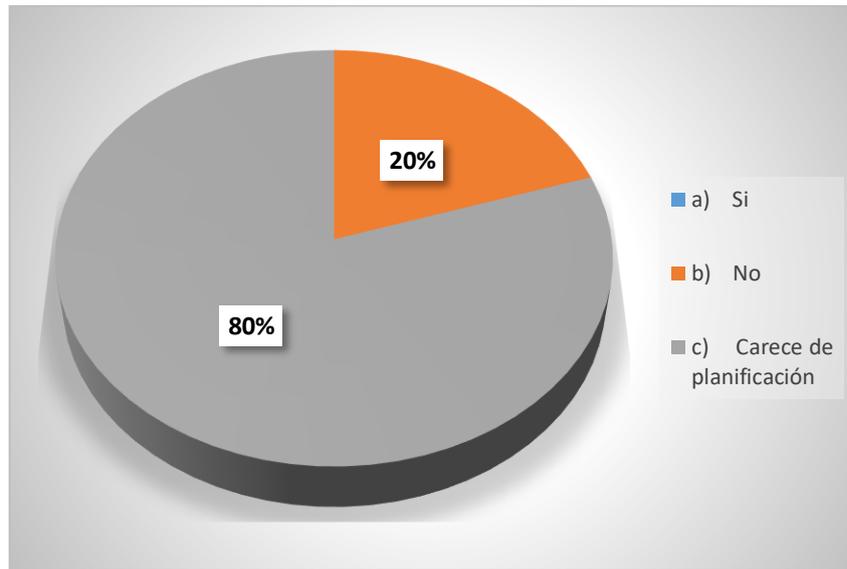


Figura 1 Opinión de los colaboradores sobre el cumplimiento del mantenimiento

Fuente: elaboración propia

En la figura 01, se observa la cantidad de trabajadores encuestados, así mismo la calificación obtenida mediante el cuestionario sobre el cumplimiento del plan de mantenimiento. En donde se demostró que el 80% de los colaboradores afirma que el plan de mantenimiento preventivo de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L carece de planificación, reflejado en la falta de implementos para los trabajos, la indisponibilidad de vehículos, máquinas, mano de obra y el poco o nulo conocimiento de los colaboradores sobre el tema.

Para la pregunta sobre los conocimientos de los colaboradores con respecto al mantenimiento preventivo que necesita la empresa, se obtuvieron los siguientes resultados:

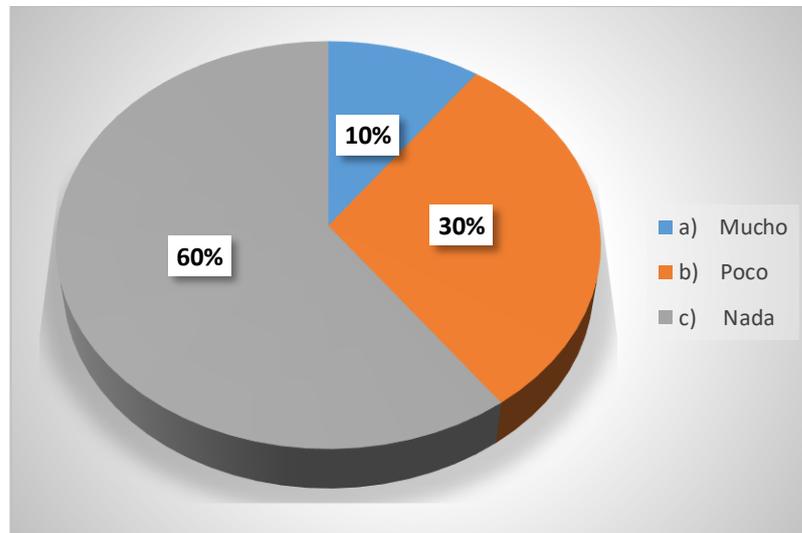


Figura 2 Conocimiento de los colaboradores sobre el mantenimiento

Fuente: elaboración propia

En la figura 02, se aprecia la calificación obtenida de los colaboradores sobre su conocimiento acerca del mantenimiento preventivo, el 60% de los colaboradores afirma no tener ningún conocimiento sobre el mantenimiento preventivo, por otro lado, solo un 10% afirma saber sobre los trabajos de mantenimiento que requiere la empresa, debido al poco personal capacitado la empresa recurre a contratar servicios externos de mantenimiento en las casas automotrices, siendo en su mayoría muy costosas.

Por otro lado, los colaboradores respondieron sobre su apreciación con respecto al mantenimiento preventivo de la empresa, obteniendo los siguientes resultados:

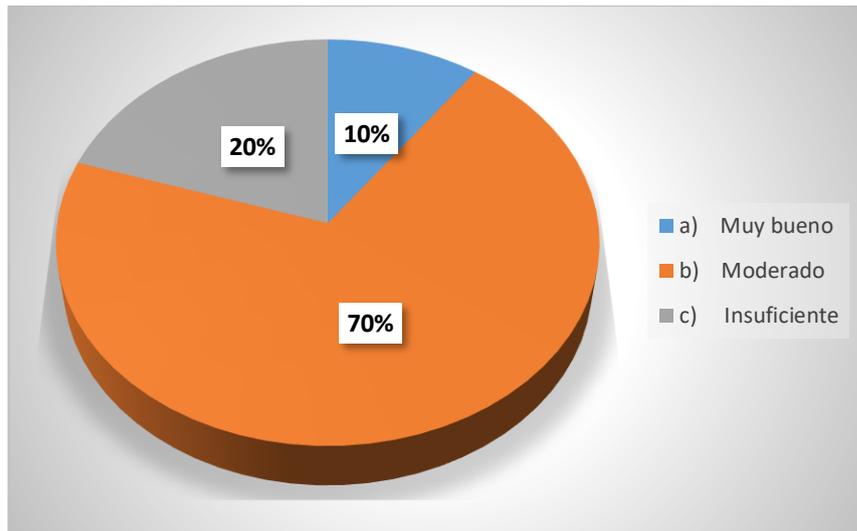


Figura 3 Opinión de colaboradores sobre el plan mantenimiento preventivo

Fuente: elaboración propia

En la figura 03, se aprecia la opinión obtenida de los colaboradores sobre el plan de mantenimiento preventivo, en donde el 70% de los colaboradores afirma que la empresa tiene un plan de mantenimiento preventivo moderado, por otro lado, un 20% afirma que el plan de mantenimiento preventivo de la empresa es insuficiente, debido a las constantes fallas y paradas que presentan algunos vehículos y máquinas en la empresa.

Para los costos operativos, se aplicó una encuesta, el cual estuvo dirigido a los colaboradores que trabajan directamente con las maquinarias, de esta manera obtener la información requerida sobre la cantidad de fallas que presentaban los vehículos y máquinas con la que laboran, obteniendo los siguientes resultados:

Fallos de los vehiculos y máquinas

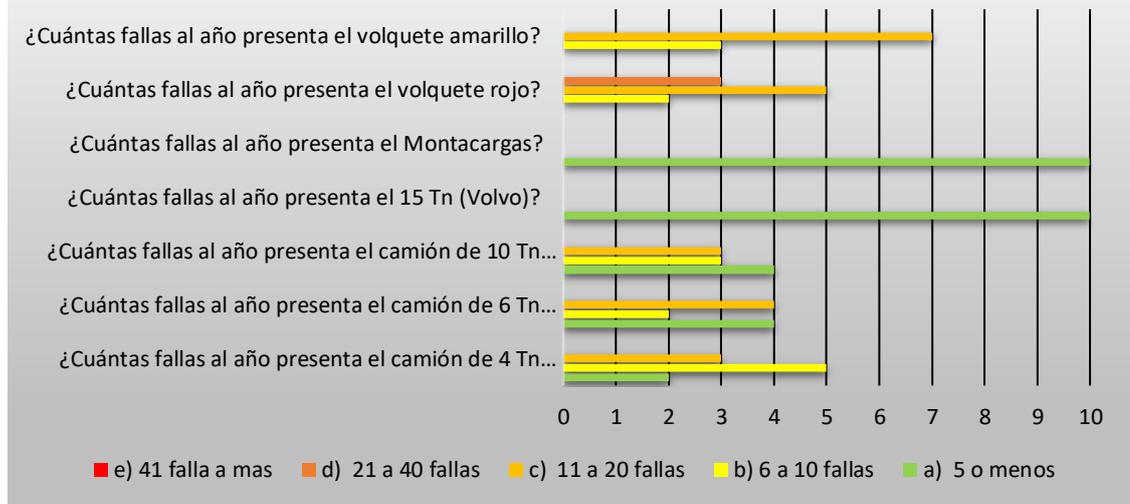


Figura 4 Opinión de los colaboradores sobre las fallas de vehículos y máquinas

Fuente: elaboración propia

En la figura 04, se apreció la cantidad de trabajadores encuestados, así mismo el 100% de los colaboradores concuerdan que el Volvo y el montacargas presentaron el menor número de fallas al año, por otra parte, un 50% de los colaboradores consideraron que el Nissan de 4Tn presentó de 6 a 10 fallas durante el año, para el Nissan de 6Tn el 40% de los colaboradores presenciaron de 11 a 20 fallas, en el Dodge de 10Tn el 40% de los colaboradores observó 5 fallas o menos, finalmente para los Volquetes, un 70% y 50% de los colaboradores afirmaron haber presenciado de 11 a 20 fallas en el volquete amarillo y rojo respectivamente, siendo la cantidad de reparaciones un factor muy influyente en los altos costos operativos.

En el caso de la eficacia del mantenimiento preventivo de la empresa se tomaron los documentos históricos de las órdenes de mantenimiento, se estableció un orden cronológico de dichos acontecimientos durante los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, donde se resaltaron los trabajos realizados y faltantes.

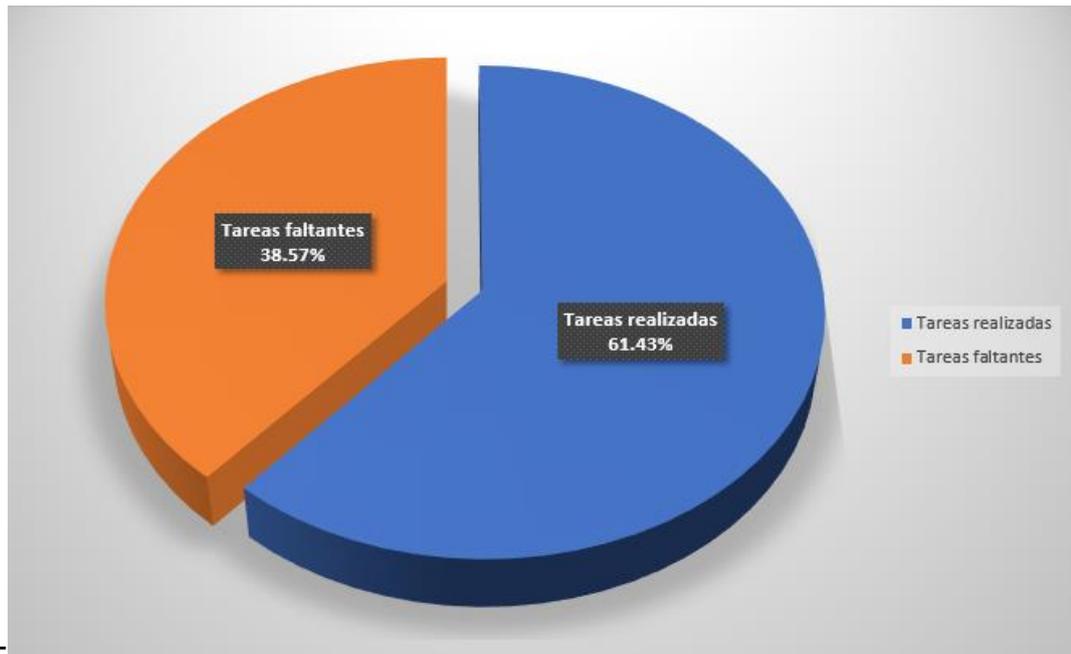


Figura 5 Eficacia del mantenimiento preventivo

Fuente: elaboración propia

En la figura 05, se observa setenta órdenes de mantenimiento en el transcurso de nueve meses, siendo posible llegar a demostrar que el 61.43% de las tareas fueron realizadas dentro del plazo establecido, en su mayoría fueron hechas por empresas externas, mientras que el 38.57% restante faltaron o se cumplieron a deshora, siendo la principal causa, la falta de tiempo por parte de los colaboradores.

Una de las causas de los altos costos operativos está ligado al grado de utilización de las horas hombre contratadas, debido al aprovechamiento parcial no se logra la productividad deseada, es por ello que mediante una ficha de observación se obtuvo el grado de utilización de las horas hombre por días en los meses de abril, mayo y junio.

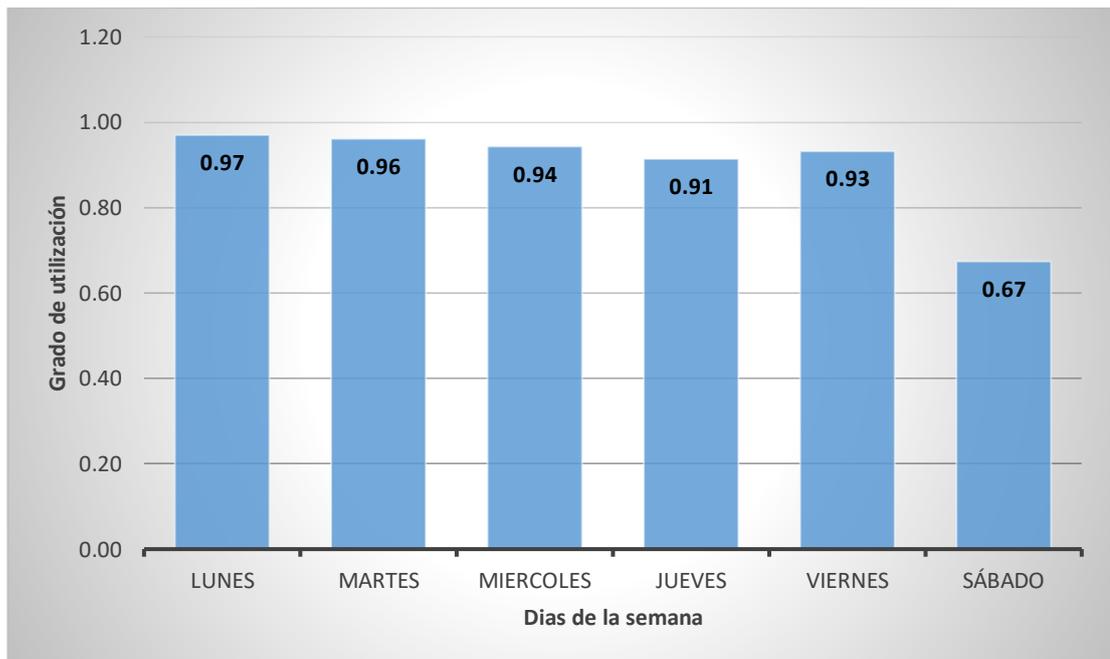


Figura 6 Grado de utilización de horas hombre

Fuente: elaboración propia

En la figura 06, se logró visualizar que los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes obtuvieron un grado de utilización de horas hombre mayor al 90% se puede decir que la empresa hace un buen uso de las horas hombre durante esos días, en el caso del día sábado se visualizó un 67%, si se compara con los otros días, se puede afirmar que el día sábado los colaboradores presentan más tiempos de ocio en su jornada laboral, esto se debe a la poca cantidad de órdenes de despacho producidas.

Para elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. se determinó el índice de tiempo medio entre fallas, con la información obtenida de los primeros 9 meses del año 2022 se pudo obtener el índice de cada vehículo y máquina, dato que será de suma importancia durante el análisis de criticidad para el plan de mantenimiento preventivo, el presente índice da los siguientes resultados:

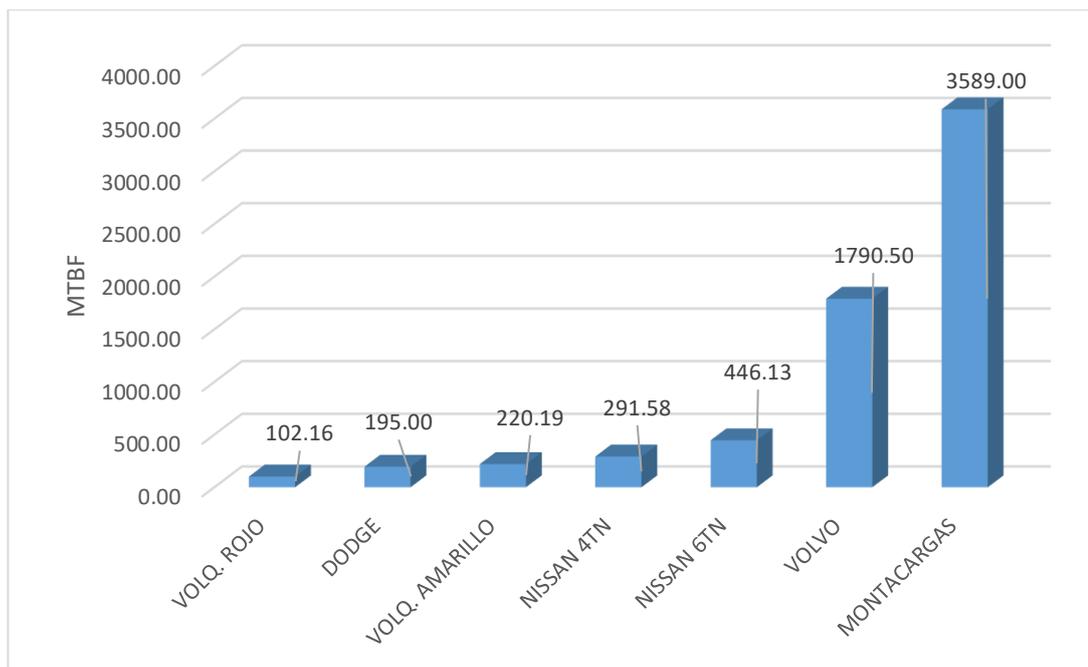


Figura 7 Tiempo medio entre fallas

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 07, se observa un MTBF bajo para el volquete rojo dando como resultado un promedio de 102 horas antes de presentar un fallo, siendo de los mantenimientos correctivos uno de los más costosos, con respecto al Dodge, Volquete amarillo y Nissan 4Tn, presentan una media similar entre ellos, siendo de 195, 220 y 291 horas entre fallos respectivamente, en última instancia el Volvo presentó 1790.50 horas y el montacargas obtuvo el primer puesto con 3589.00 horas entre fallo, cabe aclarar que el montacargas es una reciente inversión por lo que es natural la usencia de fallas durante los primeros años.

Para elaborar un plan de mantenimiento preventivo, se determinó el índice de tiempo medio de reparación de cada vehículo y maquinaria, el cual se obtuvo mediante la suma de tiempos de reparación entre la cantidad de reparaciones en el periodo de 9 meses del año 2022, obteniéndose los siguientes resultados:

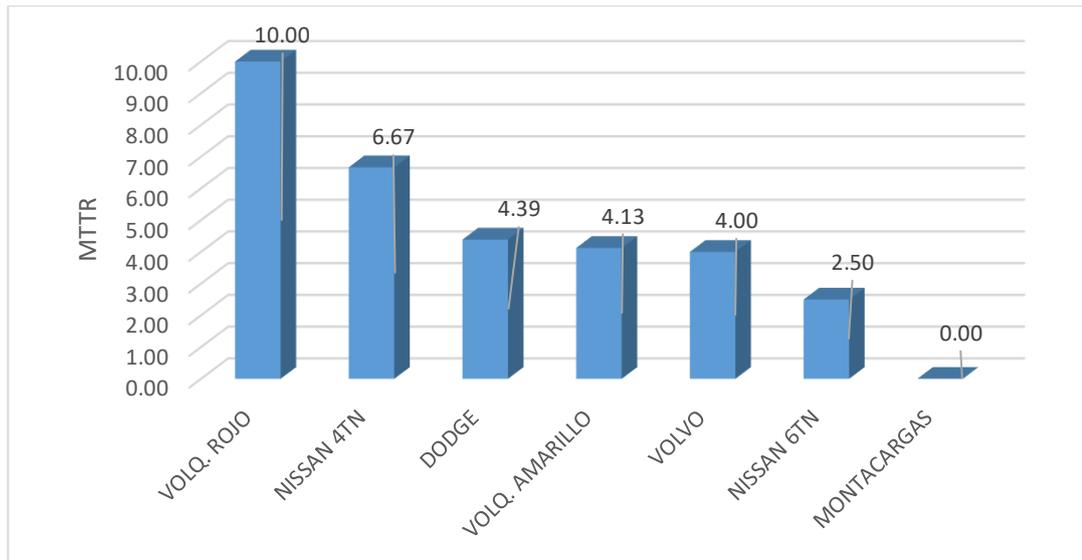


Figura 8 Tiempo medio de reparación

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 08, se observa un MTTR muy alto con respecto al volquete rojo dando un resultado significativo en cuanto a los vehículos y por consiguiente el de mayor tiempo de reparación en caso de presentar fallas, le sigue el Nissan 4Tn con 6.67 horas, además para el Dodge, Volquete amarillo y Volvo se obtuvo un tiempo medio de reparación que ronda las 4 horas y por último el Nissan de 6Tn y montacargas tuvieron los menores tiempos de reparación siendo 2.5 y 0 horas respectivamente.

4.2. Calcular los costos operativos de la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L

Para calcular los costos operativos se realizó un análisis documental con previo permiso por parte de la gerencia, se recolectó toda la información del historial de mantenimiento preventivo y correctivo del año 2022, específicamente de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, estando divididos en costos de mano de obra, costos de servicios y costos de materiales.

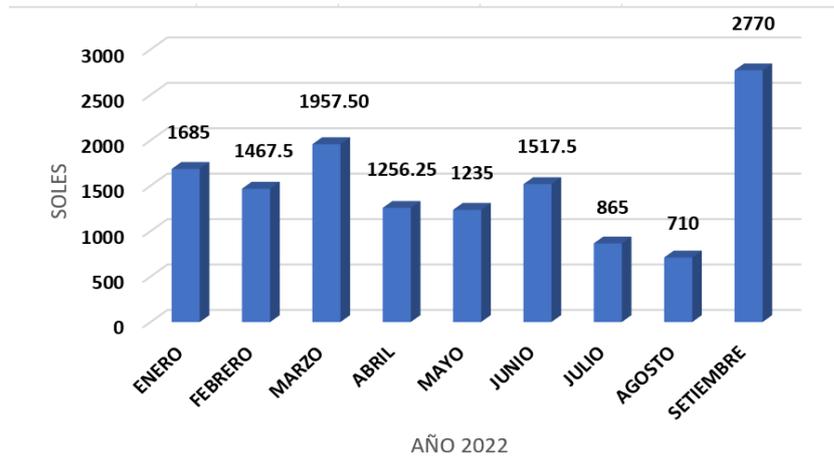


Figura 9 Costos de mano de obra en mantenimiento del año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la figura 09, se observa un elevado costo de mano de obra en los meses de septiembre y marzo siendo los más altos dentro del rango con 2,770.00 y 1,957.50 soles respectivamente, por otro lado, los costos más bajos fueron durante los meses de julio y agosto, siendo 865.00 y 710.00 soles, la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. tiene un costo promedio de mano de obra de mantenimiento de 1,495.00 soles.

Continuando con los costos de servicios, se obtuvieron los siguientes resultados:

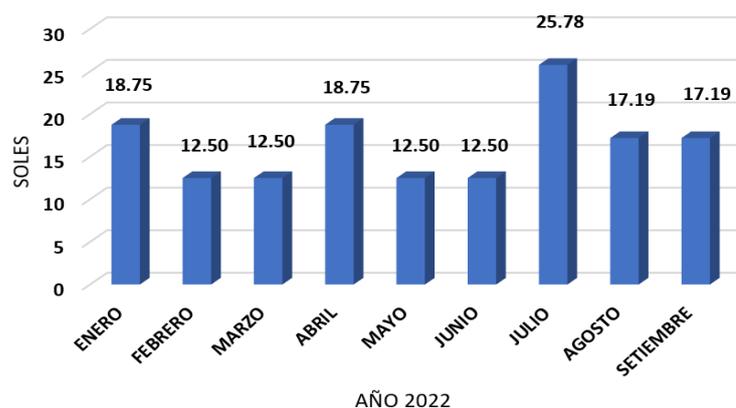


Figura 10 Costos de servicios en mantenimiento del año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se observa un costo de servicio con poca variación en los nueve meses del año 2022, durante el mes de julio se obtuvo el mayor costo con un 25.78 y en el caso contrario, en los meses de febrero, marzo, mayo y junio con un 12.50 representando los meses con menor costo de servicio, la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L tiene un costo promedio de servicio en mantenimiento de 16.40 soles.

Para calcular los costos de materiales, que a su vez también forman parte de los costos operativos, obteniendo los siguientes resultados:

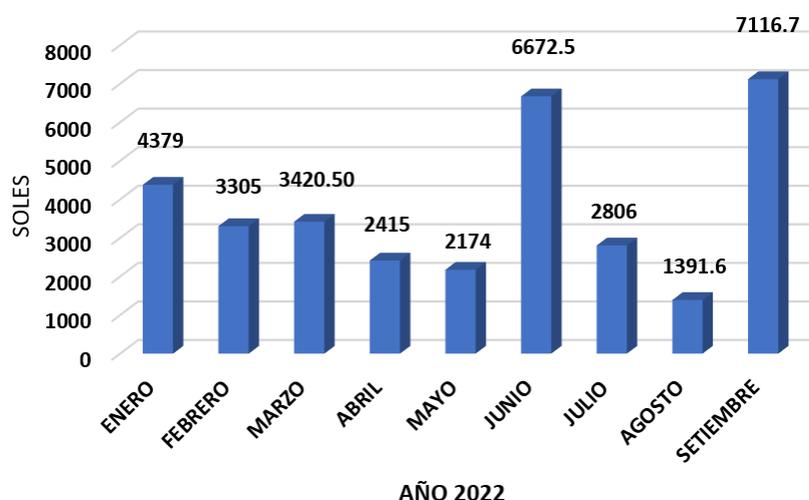


Figura 11 Costos de materiales en mantenimiento del año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se observa un elevado costo de materiales en los meses de septiembre y junio siendo los más altos dentro del estudio con 7,116.70 y 6,672.5 soles respectivamente, por otro lado, el costo más bajo fue en el mes de agosto con 1,391.6 soles, la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. tiene un costo promedio de materiales en mantenimiento de 3,742.00 soles.

Para calcular los costos operativos totales se realizó un análisis documental, obteniéndose los siguientes resultados:

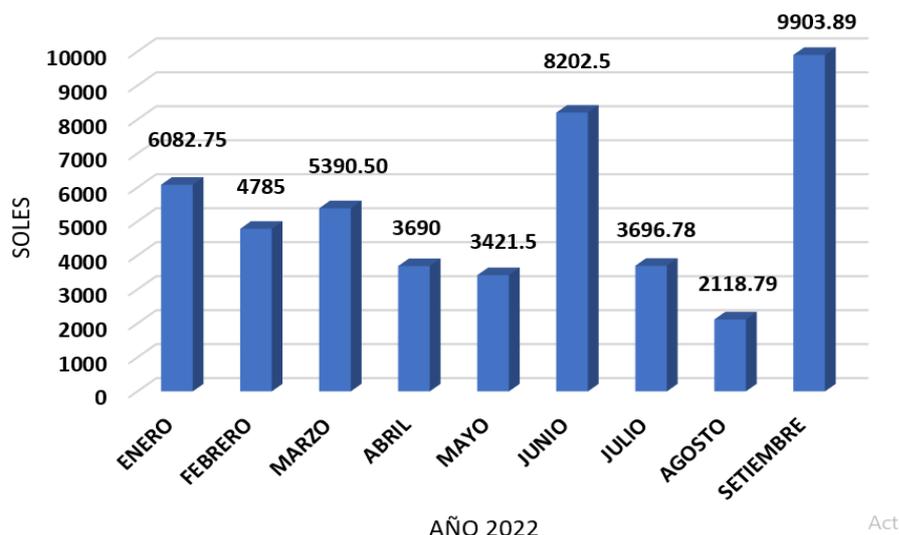


Figura 12 Costos operativos totales en mantenimiento del año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12, se observa una cifra elevada de los costos operativos totales en mantenimiento durante los meses de septiembre y junio con 9,903.89 y 8202.50 soles respectivamente, siendo los más altos dentro del estudio, por otro lado, los costos operativos en mantenimiento más bajos fueron en los meses de agosto, mayo y abril con 2,118.79, 3421.50 y 3690.00 soles, la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. tiene un costo operativo promedio en mantenimiento de 5254.00 soles.

4.3. Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.

Gracias a los índices obtenidos, se elaboró un análisis de criticidad de los vehículos y maquinarias siendo el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio de reparación los factores principales para determinar la criticidad, con los resultados obtenidos se adaptó el tiempo necesario que se debe dedicar a cada vehículo y maquinaria teniendo como referencia el tiempo disponible obtenido en el indicador y el grado de utilización de los colaboradores, al ser 2.64 horas el tiempo de ocio el día sábado, se consideró 2 horas libres por los 4 colaboradores que se desempeñan como choferes al tener mayor conocimiento del mantenimiento por las 4 semanas que tiene el mes.

Tabla 3 Análisis de criticidad

VEHÍCULO /MÁQUINA	MTBF	MTTR	ÍNDICE DE CRITICIDAD	NIVEL	HORAS ASIGNADAS	PARTICIPACIÓN (%)
VOLQ. ROJO	102.16	10	97.89	ALTO	12.8	40
DODGE	195.00	4	20.51	MEDIO	4.3	40
VOLQ. AMARILLO	220.19	6.67	30.29	MEDIO	4.3	
NISSAN 4TN	291.58	4.13	14.16	MEDIO	4.3	
NISSAN 6TN	446.13	2.5	5.60	BAJO	2.1	20
VOLVO	1790.50	4.39	2.45	BAJO	2.1	
MONTACARGAS	3589.00	0	0.00	BAJO	2.1	
Hr. disponibles de mantenimiento preventivo (Mes)			32		32.0	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 03, se visualiza una criticidad enorme con mucha diferencia en el volquete rojo siendo el objeto de estudio con mayor prioridad para el plan de mantenimiento preventivo propuesto, teniendo un nivel alto en el análisis de criticidad, en el nivel medio se ubicó al Dodge, Volquete amarillo y Nissan 4Tn con un 40 % de participación se le dedicó 4.3 horas a cada uno, y, por último, para el montacargas y Volvo con un nivel bajo se les otorgó 2.1 horas mensuales para su mantenimiento.

Se elaboró un programa de mantenimiento preventivo que abarca todas las actividades necesarias, a partir del índice de criticidad, siendo las bases para determinar la cantidad necesaria de tiempo y dinero destinado para cada vehículo y maquinaria, además existen tres actividades dedicadas a la limpieza de polvo debido al entorno de la empresa.

Tabla 4 Programa de actividades de mantenimiento preventivo

EQUIPO	T. Actividad	Descripción	Sectores	Frecuencia	Responsable	Código
VOLQ. ROJO	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	mensual	Col. Jhonny	MPVR-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	mensual	Col. Jhonny	MPVR-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Jhonny	MPVR-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Jhonny	MPVR-004
	Lubricación	engrase de graseras	graseras	trimestral	Col. Jhonny	MPVR-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Jhonny	MPVR-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Jhonny	MPVR-007
	Inspección	Total del equipo	Total	mensual	Mec. Goyo	MPVR-008
		Lubricación y limpieza	total	mensual	Mec. Goyo	MPVR-009
		Inspección específica	compresora	mensual	Mec. Goyo	MPVR-010
			arrancador	mensual	Mec. Goyo	MPVR-011
			radiador	mensual	Mec. Goyo	MPVR-012
			motor	trimestral	Mec. Goyo	MPVR-013
DODGE	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Rafael	MPD-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Rafael	MPD-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Rafael	MPD-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Rafael	MPD-004
	Lubricación	engrase de graseras	graseras	trimestral	Col. Rafael	MPD-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Rafael	MPD-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Rafael	MPD-007
	Inspección	Total del equipo	Total	trimestral	Mec. Goyo	MPD-008
		Lubricación y limpieza	graseras	trimestral	Mec. Goyo	MPD-009
		Inspección específica	sistema de combustible	trimestral	Mec. Goyo	MPD-010
			sistema de frenos	trimestral	Mec. Goyo	MPD-011
VOLQ. AMARILLO	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Jhonny	MPVA-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Jhonny	MPVA-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Jhonny	MPVA-003

		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Jhonny	MPVA-004
	Lubricación	engrase de graseras	graseras	trimestral	Col. Jhonny	MPVA-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Jhonny	MPVA-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Jhonny	MPVA-007
	Inspección	Total del equipo	Total	trimestral	Mec. Goyo	MPVA-008
		Lubricación y limpieza	graseras	trimestral	Mec. Goyo	MPVA-009
		Inspección específica	sistema de combustible	trimestral	Mec. Goyo	MPVA-010
			transmisión	trimestral	Mec. Goyo	MPVA-011
NISSAN 4TN	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Anthony	MPN4-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Anthony	MPN4-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Anthony	MPN4-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Anthony	MPN4-004
	Lubricación	engrase de puntos importantes	graseras	trimestral	Col. Anthony	MPN4-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Anthony	MPN4-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Anthony	MPN4-007
	Inspección	Total del equipo	Total	semestral	Mec. Goyo	MPN4-008
		Total del equipo	graseras	semestral	Mec. Goyo	MPN4-009
		Inspección específica	arrancador	semestral	Mec. Goyo	MPN4-010
NISSAN 6TN	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Anthony	MPN6-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Anthony	MPN6-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Anthony	MPN6-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Anthony	MPN6-004
	Lubricación	engrase de graseras	graseras	trimestral	Col. Anthony	MPN6-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Anthony	MPN6-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Anthony	MPN6-007
	Inspección	Total del equipo	Total	anual	Mec. Goyo	MPN6-008
VOLVO	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Roger	MPV-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Roger	MPV-002

		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Roger	MPV-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Roger	MPV-004
	Lubricación	engrase de graseras	graseras	trimestral	Col. Roger	MPV-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Roger	MPV-006
		cambio de aceite de transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Roger	MPV-007
MONTACARGAS	Limpieza	Limpieza con trapo	Cabina	trimestral	Col. Roger	MPM-001
		Limpieza húmeda (agua)	Chasis/ interno	trimestral	Col. Roger	MPM-002
		Limpieza húmeda (petróleo)	Interno	trimestral	Col. Roger	MPM-003
		cambio de filtro de aire y refrigerante	Interno	semestral	Col. Roger	MPM-004
	Lubricación	engrase de graseras , mástil y cadenas	mástil y graseras	trimestral	Col. Roger	MPM-005
		cambio de aceite y filtro de motor	motor	trimestral	Col. Roger	MPM-006
		cambio de aceite hidráulico, transmisión y corona	Inferior	anual	Col. Roger	MPM-007

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 04, se determinaron las actividades de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa basada en la experiencia del personal capacitado y el manual que viene por defecto de fábrica, donde se sumó la cantidad de actividades a los vehículos con mayor nivel de criticidad, además se contrató inspección capacitada externa para la inspección de los componentes y su debida lubricación. Lo demás se realizó con mano de obra con la que cuenta la empresa, llevándose a cabo desde el mes de abril del año 2023, la planificación está detallada en las tablas que se muestran a continuación:

Tabla 5 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de mayo

COD	N. Col	T (min)	Mayo																															Total	Total (Hr)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
MPVR-001	1	30					X																													30	10
MPVR-002	1	30					X																													30	
MPVR-008	1	45						MG																												0	
MPVR-009	1	15						MG																												0	
MPVR-010	1	30													MG																					0	
MPVR-011	1	30													MG																					0	
MPVR-012	1	30													MG																					0	
MPN4-001	1	30													X																				30		
MPN4-002	1	30													X																				30		
MPN4-003	1	60													X																				60		
MPN4-005	1	60																															X		60		
MPN4-006	1	90																														X			90		
MPN6-001	1	30													X																				30		
MPN6-002	1	30													X																				30		
MPN6-003	1	60													X																				60		
MPN6-005	1	60																															X		60		
MPN6-006	1	90																														X			90		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de junio

COD	N. Col	T (min)	JUNIO																														Total	Total (Hr)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
MPVR-001	1	30			X																														30	10
MPVR-002	1	30			X																														30	
MPVR-008	1	45				MG																													0	
MPVR-009	1	15				MG																													0	
MPVR-010	1	30													MG																				0	
MPVR-011	1	30													MG																				0	
MPVR-012	1	30													MG																				0	
MPV-001	1	30			X																														30	
MPV-002	1	30			X																														30	
MPV-003	1	60			X																														60	
MPV-005	1	60										X																							60	
MPV-006	1	90									X																								90	
MPM-001	1	30																	X																30	
MPM-002	1	30																	X																30	
MPM-003	1	60																	X																60	
MPM-005	1	60																														X			60	
MPM-006	1	90																													X				90	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Cronograma de mantenimiento preventivo del mes de julio

COD	N. Col	T (min)	JULIO																															Total	Total (Hr)					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
MPVR-001	1	30	X																																		30			
MPVR-002	1	30	X																																			30		
MPVR-003	1	60	X																																			60		
MPVR-004	1	60	X																																			60		
MPVR-005	1	90															X																					90		
MPVR-006	1	60														X																						60		
MPVR-008	1	45			MG																																	0		
MPVR-009	1	15			MG																																	0		
MPVR-010	1	30																																				0		
MPVR-011	1	30																																				0		
MPVR-012	1	30																																				0		
MPVR-013	1	120																																				0		
MPD-001	1	30	X																																			30		
MPD-002	1	30	X																																			30		
MPD-003	1	90	X																																			90		
MPD-004	1	90															X																					90		
MPD-005	1	90																																					90	
MPD-006	1	60																																					60	
MPD-008	1	45																																					0	
MPD-009	1	15																																					0	
MPD-010	1	30																																					0	
MPD-011	1	30																																					0	
MPVA-001	1	30																																					30	
MPVA-002	1	30																																					30	
MPVA-003	1	60																																					60	
MPVA-004	1	90																																					90	
MPVA-005	1	90																																					90	
MPVA-006	1	60																																					60	
MPVA-008	1	45																																					0	
MPVA-009	1	15																																					0	
MPVA-010	1	30																																					0	
MPVA-011	1	30																																					0	

Fuente: Elaboración propia

Se elaboró el cronograma partiendo de los días con menor grado de utilización de horas para aprovechar el recurso humano aumentando la eficiencia de la empresa, además se incluyeron los trabajos externos, los cuales no serán considerados dentro del total de tiempo requerido, a razón del tiempo disponible obtenido que tiene un límite de 32 horas semanales. A partir de ello se presentan los materiales requeridos para un año, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 8 Lista de abastecimiento de materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	MATERIALES
MPVR-001 Y MPVR-002 / MPD-001 Y MPD-002 / MPVA-001 Y MPVA-002 / MPN4-001 Y MPN4-002 / MPN6-001 Y MPN6-002 / MPV-001 Y MPV-002 / MPM-001 Y MPM-002	92	KG TRAPO INDUSTRIAL
MPVR-003 / MPD-003 / MPVA-003 / MPN4-003 / MPN6-003 / MPV-003 / MPM-003	72	GL DE PETRÓLEO
MPVR-004 / MPD-004 / MPVA-004 / MPN4-004 / MPN6-004 / MPV-004 / MPM-004	6	FILTRO DE AIRE DODGE
	2	FILTRO DE AIRE VOLVO
	2	FILTRO DE AIRE NISSAN 4 TN
	2	FILTRO DE AIRE NISSAN 6 TN
	2	FILTRO DE AIRE MONTACARGA
	35	GL. DE REFRIGERANTE VISTONY
	35	GL. DE AGUA
MPVR-005 / MPD-005 / MPVA-005 / MPV-005 / MPN4-005 / MPN6-005 / MPM-005	44	KG DE GRASA NGLI 2 VISTONY
	4	LATA DE GRASA PENETRANTE
	4	LATA LIMPIADOR DE FRENO
MPVR-006 / MPD-006 / MPVA-006 / MPN4-006 / MPN6-006 / MPV-006 / MPM-006	92	GL. DE ACEITE 25W-40 PARA MOTOR
	12	GL. DE ACEITE 10W-30 PARA MOTOR
	12	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR DODGE
	12	FILTRO DE PETRÓLEO A DODGE
	12	FILTRO DE PETRÓLEO B DODGE
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR VOLVO
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A VOLVO
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B VOLVO
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR MONTACARGA
4	FILTRO DE PETRÓLEO A MONTACARGA	

	4	FILTRO DE PETRÓLEO B MONTACARGA
	1	FILTRO DE TRANSMISIÓN MONTACARGA
	3	GL. ACEITE ATF DEXRON III GULF
MPVR-007 / MPD-007 / MPVA-007/ MPN4-007 / MPN6-007 / MPV-007/ MPM-007	1.5	GL. ACEITE 80W-90 GULF
	3	GL. ACEITE HIDRÁULICO ISO VG 46 MOBIL
	0.625	GL. LÍQUIDO DE FRENO DOT 3
	14.5	GL. ACEITE SAE 140 DE TRANSMISIÓN VISTONY
	18	GL. ACEITE SAE 250 DE CORONA VISTONY

Fuente: Elaboración propia

El plan de mantenimiento preventivo aplicado tendrá éxito a futuro debido a que la empresa cuenta con todos los recursos, tanto como materiales y conocimientos para desarrollar un buen trabajo, incluyendo la disponibilidad por parte del recurso humano y la autorización por parte del gerente general, además al disponer de sus propios recursos los resultados obtenidos se sostendrán durante los próximos años, por parte del trabajo de inspección la única tarea realizada externamente, se realiza por mecánicos de confianza que están ubicados a dos cuadras de la propia empresa, siendo un local donde se reúnen varios mecánicos, por lo que la empresa no se quedaría sin opciones.

4.4. Determinar los costos operativos luego de aplicar el plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L

Se determinó el presupuesto anual del mantenimiento preventivo conforme al programa de actividades del plan propuesto, dando paso a la comparación con el plan ya existente obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 9 Comparación del presupuesto del plan de mantenimiento

costos/año	plan de mantenimiento preventivo	
	2022(S/.)	2023(S/.)
materiales	18,062.10	16,063.50
mano de obra	7,080.00	1,286.25
servicios	224.22	267.97
total	25,366.32	17,617.72
Ahorro	7,748.60	31%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 09, se observa un ahorro de 7,748.60 soles en el presupuesto anual de mantenimiento preventivo del año 2023 comparado al año 2022, siendo un ahorro del 31%, dinero que la empresa podrá destinar a otra área o inversión.

Además, Se obtuvo la cantidad de recursos utilizados para el mantenimiento preventivo luego de la mejora, empezando con la comparación de los costos de mano de obra de los meses mayo, junio y julio del año 2022 y 2023:

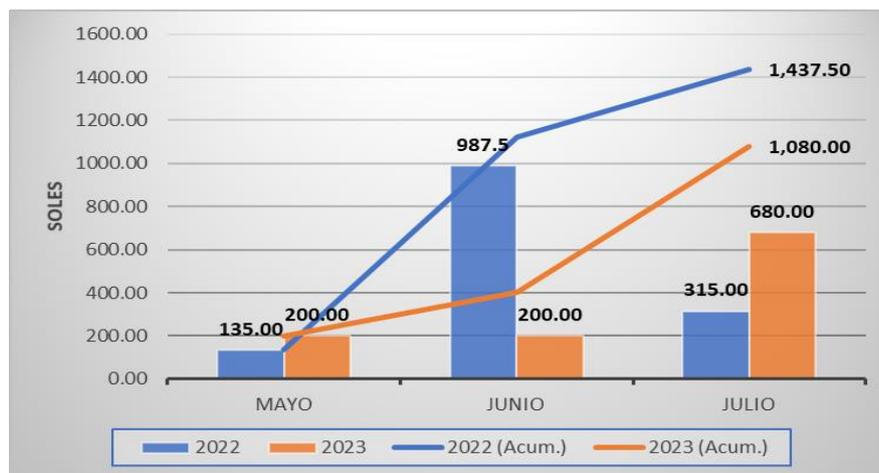


Figura 13 Comparación de los costos de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

En la figura 13, se observa un aumento de 65.00 soles en el mes de mayo, una reducción de 787.50 soles en el mes de junio y en el último mes, se obtuvo un aumento de 365.00 soles, en el panorama global se observa una reducción de costos del 24.87% que representa un importe de 357.50 soles.

Continuando con la comparación de los costos de servicio del mantenimiento preventivo, se obtuvieron los siguientes resultados:

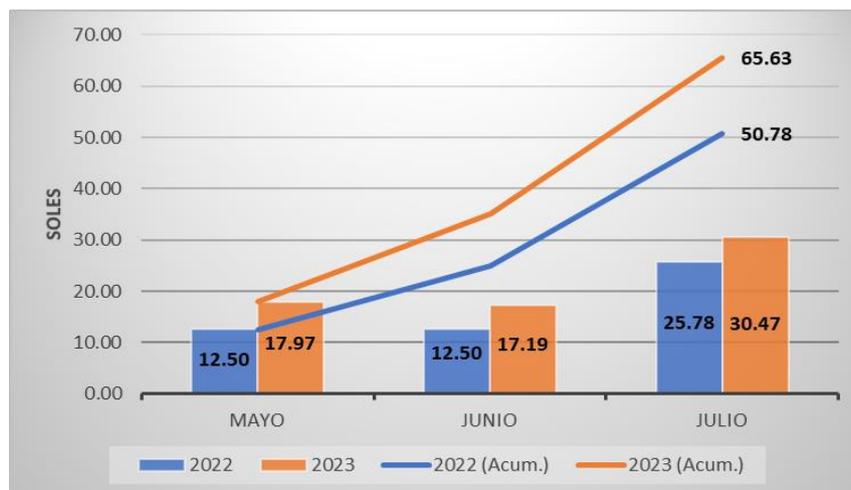


Figura 14 Comparación de los costos de servicio

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se observa un aumento de 5.47 soles en el mes de mayo, de igual manera en el mes de junio se mantiene el mismo aumento, y en el último mes se obtuvo un aumento de 4.69 soles, en el panorama global se observa un aumento del 29.24% que representa un importe de 14.85 soles.

Como última comparación de la cantidad de recursos utilizados para el mantenimiento preventivo luego de la mejora, se obtuvieron los siguientes resultados que corresponden a los costos de materiales:

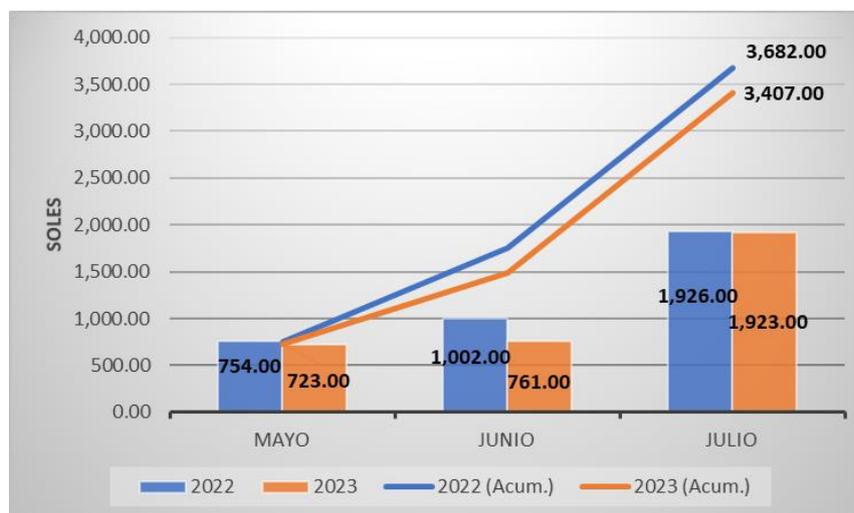


Figura 15 Comparación de los costos de materiales

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se observa una reducción de 31.00 soles en el mes de mayo, del mismo modo, en el mes de junio con 241.00 soles respectivamente, así mismo, en el último mes se obtuvo una reducción mínima de 3.00 soles, en el panorama global se observa una reducción del 7.46% que representa un importe de 275.00 soles.

Para la precisión de los Costos operativos luego de la mejora, se tomó como base los costos mencionados con anterioridad en las figuras 13, 14 y 15, sumado a los costos por mantenimiento correctivo, obteniéndose los siguientes resultados:

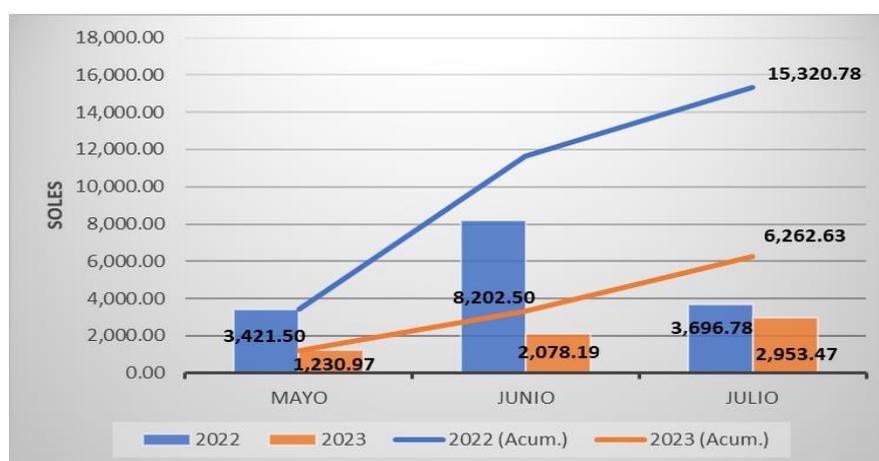


Figura 16 Comparación de los costos operativos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 16, se visualiza una reducción de 2,190.53 soles en el mes de mayo, del mismo modo, en el mes de junio con 6,124.31 soles respectivamente, así mismo, en el último mes se obtuvo una reducción de 743.31 soles, siendo el panorama global favorable con una reducción del 59.12% que representa un importe significativo de 9,058.15 soles.

En la siguiente tabla se observan los costos operativos totales de los meses mayo, junio y julio del 2022 y 2023, y para su posterior prueba de hipótesis es necesario el reparto de los costos operativos en las cuatro semanas de cada mes, debido al tiempo de aplicación documentado de tres meses.

Tabla 10 Reparto semanal de costos operativos

Año	Meses	Costos Operativos (S/)	Semanal (S/)
2022	Mayo	3,421.50	1,172.00
			434.75
			475.41
			1,339.34
	Junio	8,202.50	4,760.00
			601.75
			1,440.00
			1,400.75
	Julio	3,696.78	914.75
			707.25
			817.47
			1,257.31
2023	Mayo	1,230.97	75.68
			59.91
			412.06
			683.31
	Junio	2,078.19	638.75
			492.66
			687.06
			259.72
	Julio	2,953.47	376.40
			935.25
			856.16
			785.66

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se realizó la prueba en el software SPSS para evidenciar una diferencia significativa entre los costos operativos del 2022 y 2023, de esta manera, se verificó si los costos obtenidos tienden a perdurar con el paso de los años.

Tabla 11 Estadísticos descriptivos

AÑO	COSTOS OPERATIVOS	
2022	Media	1276.7383
	Desv. Estándar	1154.57
	n	12
2023	Media	521.88
	Desv. Estándar	291.47
	n	12

Fuente: Elaboración propia

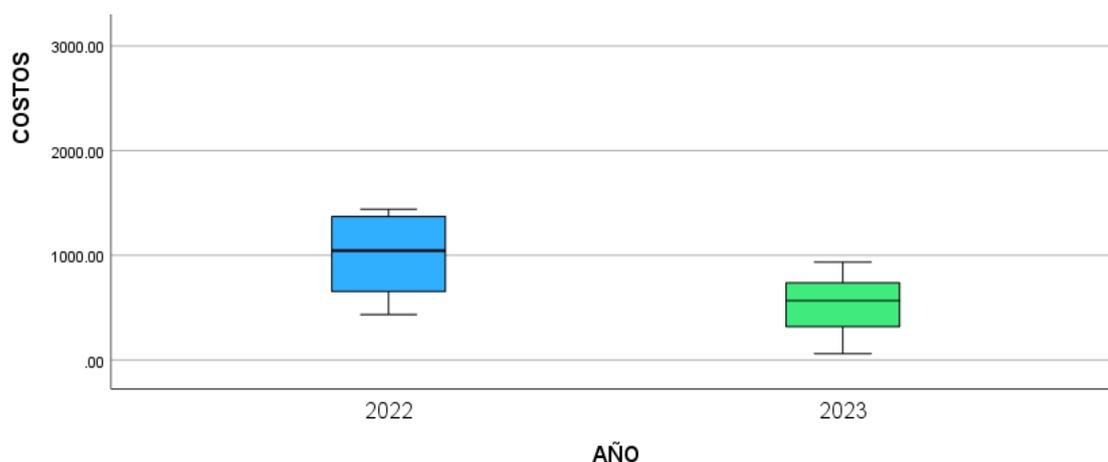


Figura 17 Diagrama de cajas de los costos operativos del año 2022 y 2023

Fuente: Elaboración propia

De la presente tabla y figura, se demuestra que en el año 2022 el promedio de los costos operativos es de 1,276.74 soles con una desviación estándar de $\pm 1,154.57$ soles. Por otra parte, en el año 2023 se observa una media de 521.88 soles respecto a los costos operativos con su respectiva desviación estándar de ± 291.47 soles.

Para el desarrollo de la prueba de normalidad de la data en el software SPSS, se obtuvieron los siguientes resultados:

H₀: Los datos poseen una distribución normal

H₁: Los datos no poseen una distribución normal

Nivel de significancia: $\alpha=0.05$

Regla de resolución:

Si p valor ≥ 0.05 = Se acepta la H₀.

Si p valor < 0.05 = Se rechaza la H₀.

Tabla 12 Pruebas de normalidad

	AÑO	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COSTOS	2022	.360	12	<.001	.624	12	<.001
	2023	.156	12	.200*	.947	12	.600

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, se observa la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, siendo la muestra menor a 50 unidades se elige la prueba de Shapiro-Wilk demostrando ser la idónea para el tamaño de la muestra que está constituida por 12 unidades en cada año, empezando con los datos de los costos operativos del año 2022 se determinó que no poseen una distribución normal por tener un p valor menor a 0.05, mientras que los datos de los costos operativos del año 2023 alcanzaron un p valor mayor a 0.05 por lo que poseen una distribución normal. En consecuencia, la validación de la hipótesis de reducción de los costos operativos en la empresa se realizó utilizando la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney, que fueron utilizados para comparar dos medias muestrales que provienen de la misma población, así mismo también comprueba si dos medias muestrales tienen una varianza significativa entre sí, siendo una alternativa a la prueba t de muestras independientes.

Validación de hipótesis mediante prueba de U de Mann Whitney, donde:

H₀: No se reducirán significativamente los costos operativos mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023.

H₁: Si se reducirán significativamente los costos operativos mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023.

Nivel de significancia: $\alpha=0.05$

Regla de resolución:

Si p valor ≥ 0.05 = Se acepta la H₀

Si p valor < 0.05 = Se rechaza la H₀

Tabla 13 Prueba de U de Mann Whitney

Estadísticos de prueba	
INDICADORES	COSTOS
U de Mann-Whitney	26.000
W de Wilcoxon	104.000
Z	-2.656
Sig. asin. (bilateral)	.008
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.007 ^b

Fuente: Elaboración propia

Se observa un p valor en “Sig. Asin. (bilateral)” igual a 0.008 siendo menor a 0.050 por lo tanto se concluye que la hipótesis nula que indica “No se reducirán significativamente los costos operativos mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023.” debe ser rechazada, por consiguiente, se acepta la hipótesis “Si se reducirán significativamente los costos operativos mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. – Chimbote 2023.

V. DISCUSIÓN

Los objetivos realizados en la presente tesis consisten principalmente en la implementación de un plan de mantenimiento preventivo con el fin de lograr la reducción de los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. Mediante el desarrollo de las técnicas e instrumentos presentados, se obtuvieron como resultado; las principales causas de los altos costos operativos constituidos por el presupuesto elevado del plan de mantenimiento preventivo destinado a vehículos y maquinarias que presentaban un bajo nivel de criticidad, además de ser trabajos externos por casas automotrices que mantienen un elevado precio por sus servicios, por otro lado, se encontraron numerosos trabajos de mantenimiento correctivo, siendo de los mantenimientos más costosos, en algunos casos el porcentaje de valor de reposición del vehículo era superior al 15%, es decir, sería más rentable para la empresa comprar un vehículo o maquinaria totalmente nuevo que seguir costeadando las reparaciones que se presentaban a lo largo de un año y por último la deficiente gestión del mantenimiento debido al poco entendimiento sobre el historial y órdenes del mantenimiento, además de la indisponibilidad de los vehículos al momento de planificar su mantenimiento. Respecto al primer objetivo, enfocado en la etapa de diagnóstico de la situación actual de la empresa se utilizaron diferentes técnicas e índices de mantenimiento, para obtener la eficacia del mantenimiento, tiempo medio entre fallos y tiempo medio de reparación de los primeros nueve meses del año 2022, la aplicación derivó en un 61.43% producto de la eficacia de las actividades de mantenimiento, además el MTBF más bajo está presente en el volquete rojo con 102.16 horas y su MTTR es de 10 horas siendo el vehículo con el pronóstico más grave. Considerando la investigación de Alarcón y Romero (2020) realizada en Guayaquil – Ecuador, es idóneo el uso de índices que permitan la medición objetiva para determinar una diferencia y por ende un resultado favorable, el MTBF inferior encontrado fue de 87.6 horas y el MTTR fue de 3 horas, del mismo modo, en Argentina Tavella (2022) demuestra índices de 267 horas entre fallas y 4 horas promedio de reparación ambos con tendencia a mejorar, de esta manera garantiza la sustentabilidad

de las actividades productivas, en el caso de Caro y Rubio (2019) explican en su investigación desarrollada en la capital del Perú, una mejora del 45.83% al 100% de eficacia en mantenimiento después de la ejecución del plan propuesto. Relacionado al objetivo inicial gracias a la encuesta, observación y análisis documental se recolectó la apreciación de los colaboradores, el grado de utilización de horas hombre y el registro de fallas, debido a la importancia de incluir a todas las partes en el plan de mantenimiento, tomando en consideración el juicio de Rojas (2021) quien expresa que en tiempos modernos un plan requiere un esfuerzo en grupo de todas las áreas de la empresa, de esta manera se logra establecer una sólida estandarización. Por el lado contrario en Villavicencio – Colombia, Valero y Tangarife (2022) en su método de evaluación utilizó el check list y una ficha técnica teniendo de base los formatos que maneja la empresa para un buen flujo de información, como se aprecia cada investigación busca la herramienta idónea para la obtención de la data de su caso de estudio.

Respecto al segundo objetivo enfocado al cálculo de los costos operativos de la empresa, se fijó tres tipos de costos que forman parte del global operativo, entre ellos se encuentran; el costo de mano de obra, de servicios, de materiales, tanto del mantenimiento correctivo y preventivo. Basado en el criterio de Oviedo, Medina, Negrín y Carpio (2017) que califican a los costos operativos, como todo elemento indispensable para el desarrollo habitual de un proceso productivo dejando en claro que presenta variación dependiendo del tipo de servicio o bien que produzca, la data obtenida para la realización del objetivo fue extraída mediante el análisis documental. Para el costo de mano de obra el resultado fue de 1,437.50 soles en los meses de mayo, junio y julio, en el caso de los servicios el resultado apenas llegó a los 50.78 soles, para los materiales se alcanzó la cifra de 3,682.00 soles dando un total de 15,320.78 soles durante los tres meses de revisión junto a ello un presupuesto de 17,617.72 soles, para García (2018) en su investigación en Pimentel - Perú arrojó un presupuesto de 21,077 soles que fueron repartidos en un tiempo de seis meses lo cual es la duración de la propuesta, por otro lado Valerio (2018) en Chimbote – Perú obtuvo un costo operativo de 9,910 soles para mantener las cepilladoras y tornos paralelos durante el periodo de un año, por su parte

Tavella (2022) determinó que el gasto de mantenimiento por unidad producido de una línea de mecanizado ronda los \$40 dólares, al tener un demanda de 180 unidades para el 2021 se determina un presupuesto anual de \$7,200 dólares, se puede apreciar en cada estudio la obtención de los costos a partir de los registros que manejan sus respectivas empresas.

Con relación al tercer objetivo se llevó a cabo la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, el cual tuvo como base los indicadores de mantenimiento conocidos como: tiempo medio entre fallas y tiempo medio de reparación, con ello se logró un buen análisis de criticidad de los vehículos y maquinaria, distribuyendo de la manera más óptima los recursos por parte de la empresa a cada vehículo, gracias a ello, se estandarizó un cronograma a partir de las horas disponibles de los colaboradores, además de la creación de una lista con la totalidad de materiales para todo un año, tomando en cuenta la visión de Tiepermann y Porporato (2021) tener de antemano la información requerida para un año de operación nos permite una planificación de largo plazo, con recursos bien invertidos y no tan costosos, de igual manera Zapata y Orobio (2019) aclaran que una estrategia sólida mejora en gran medida el panorama de los costos futuros para los equipos seleccionados por la empresa. El plan constituido da por sentado un vehículo de alta criticidad al cual se le otorga un 40% de participación, tres de media criticidad con un 40% y tres de baja criticidad con un 20% de participación, en la investigación de Pumazon y Villegas (2020) en Chimbote - Perú detectan en la empresa Siderperu una maquinaria con alto nivel de criticidad obteniendo casi un 20% de los recursos destinados al cuidado de las máquinas, por otro lado, las nueve máquinas restantes obtuvieron un nivel moderado de criticidad y estarían recibiendo alrededor de un 10% de los recursos para su cuidado, en el caso de Valerio (2018) considera los equipos críticos a aquellos que tengan más de 100 horas de inactividad, siendo cinco de nivel alto, dos de nivel moderado y siete de nivel bajo, por último Bernal (2017) realiza un análisis de criticidad por componentes, siendo la platina de puertas y el conjunto de motor de alta prioridad para la empresa, se concluye que cada investigador propone criterios para el análisis de criticidad según el enfoque y propósito de su investigación.

Finalmente respecto al último objetivo referido al plan propuesto sobre la determinación de los costos operativos luego de aplicar el plan de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta la investigación de Bernal (2017) tratándose del valor de la mejora continua, se crearon nuevos métodos de trabajo que redujeron el tiempo del proceso y disminuyó la cantidad de materiales usados en los trabajos, como resultado el ahorro en trabajos fue considerable, pero en una escala anual el presupuesto propuesto alcanza los 3,038.00 dólares por puerta, al contar con una cantidad de 756 puertas distribuidas en todo el sistema, tratándose de un presupuesto de 2,297,484.00 dólares, por otro lado, el plan existente que manejaba la empresa estuvo presupuestado en 3,372,138.00 dólares, de esta manera se logró apreciar un ahorro de 1,074,654.00 dólares siendo representado por un 32%. En la presente investigación los costos operativos se vieron afectados de tal manera que durante tres meses del año 2022 antes de la implementación se visualizó una suma de 15,320.78 soles y al presente año 2023 se eligieron los mismos tres meses, obteniendo una disminución de 6,262.63 soles, el ahorro es considerable del punto de vista objetivo, se estima 9,058.15 soles ahorrados, una suma importante para la empresa, siendo una proporción del 59.12% respecto a los costos anteriores. Además, Triviño (2019) en su estudio calcula unos costos de inactividad de \$10,419.00 dólares que serían disminuidos por una inversión de \$ 34,594.68 dólares obteniendo un retorno de \$ 35,977.76 dólares como beneficio económico, probando la viabilidad de su plan de mantenimiento preventivo, del mismo modo, Sanchez (2021), producto de su investigación se conoció el impacto de la propuesta de disminución en los costos ahorrando 9,791.67 soles, logrando una diferencia significativa y agregando ventajas competitivas a la empresa, como optimización de algunos procesos productivos, una mejor eficiencia en los trabajos de mantenimiento respecto a los materiales usados, un mejor grado de utilización de la mano de obra, disminuyendo casi en su totalidad los tiempos muertos, llegando a cumplir el 100% de mantenimientos preventivos, disminución de fallos en los vehículos y maquinarias, por ende un menor costo por paradas y de oportunidad.

VI. CONCLUSIONES

1. En el diagnóstico se determinó las principales causas de los altos costos operativos, siendo el flujo de información inadecuado, la falta de análisis de máquinas y el desaprovechamiento de la mano de obra, junto al cuestionario aplicado a los colaboradores y respaldado por el análisis documental del registro de mantenimiento brindado por la empresa, además la evaluación de la eficacia que ronda los 61.43%, lo cual determina una carente gestión de mantenimiento preventivo.
2. El cálculo de los costos operativos estuvo conformado por los costos de mano de obra, costos de servicios y costos de materiales de los meses de mayo, junio y julio del año 2022, se obtuvo un costo global de S/ 15,320.78 soles, información obtenida de los documentos históricos de la empresa.
3. En la implementación del plan de mantenimiento se logró mejorar la eficacia del 61.43% al 100% que cumple con todas las actividades planificadas, además se distribuyó de manera óptima los recursos, bajando S/5,793.75 el presupuesto de mano de obra y los S/ 1,286.25 restante fueron enfocados a los equipos con mayor criticidad para evitar fallas y paradas constantes que influyen directamente en los índices (MTBF, MTTR y disponibilidad) de la flota vehicular.
4. En la comparación de los costos operativos se estableció un rango de 3 meses del antes y el después de la implementación, concluyendo con una diferencia de 9,058.15 soles a favor de la empresa en el año 2023. Con respecto a la hipótesis de la investigación se ha logrado asentar una desigualdad estadística en los costos operativos gracias a la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, que se mantendrá vigente en el tiempo, puesto que se mejoró la gestión de mantenimiento, con la distribución de los recursos humanos y financieros a las maquinarias con mayor criticidad que representaban un gran porcentaje de los costos operativos.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de una mayor cantidad de herramientas de diagnóstico, como el diagrama de Pareto y el check list que debido a su función apoyan el progreso de la investigación para obtener una mayor validez en la información obtenida, además la apreciación del personal experimentado que constantemente se relaciona con la muestra de la investigación es de vital importancia para conocer el entorno en el cual se desarrollan los trabajos de mantenimiento.
2. Para el análisis de la documentación histórica se sugiere una previa autorización por parte de la empresa, por ende, se establece de manera anticipada concluir el presente paso, puesto que, de no contar con los datos vitales para la investigación, no se podrá culminar con el estudio, siendo la mejor estrategia, determinar todos los datos necesarios, para contar con la seguridad de tener el acceso libre.
3. El éxito de la implementación es debido al trabajo conjunto de todas las partes involucradas como lo son: la administración, los colaboradores y el dueño de la empresa, por lo que, se recomienda que cualquier implementación debe ser de conocimiento público para las partes involucradas, además es fundamental la capacitación de los colaboradores para la realización correcta de los mantenimientos, siendo el cuidado de las maquinarias y el aumento de su vida útil beneficioso para la empresa.
4. El monitoreo del mantenimiento debe ser realizado periódicamente por expertos en el área para mantener el servicio que brinda la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L, Además la gerencia tiene el deber de concretar los tiempos y presupuestos ya concebidos por el plan de mantenimiento preventivo, debido a que la principal actividad productiva de la empresa incluye los vehículos y maquinarias.

REFERENCIAS

ALARCÓN, Boris y ROMERO, Denis. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa productora y comercializadora de harina y aceite de pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena. Tesis (Título en ingeniería industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2020.

ALAVEDRA [et al]. Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. Ingeniería Industrial [en línea]. Julio 2016. [Fecha de consulta 26 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337450992001> ISSN: 1025-9929

ARROYO, Cristian, OBANDO, Romel. Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. Revista Estudioidea. [En línea]. Junio 2022. [Fecha de consulta: 17 de septiembre del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.53734/esci.vol4.id240>

BERNAL, Cristián. Diseño y evaluación económica de plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para sistema de puertas de tren NS93. Tesis (Título en ingeniería mecánica industrial). Santiago: Universidad Técnica federico santa maría, 2017.

BORROTO [et al]. Optimization tools applied to physical asset maintenance management: state of the art. [En línea]. October 2021. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/496/49671317021/49671317021.pdf>. ISSN: 0012-7353

CAMARGO, David. FUNCIONARIOS PÚBLICOS EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA. Libro. [ed.] Ediciones Dafra, 2013. pág. 220. ISBN: 84-689-5323-7.

CARO, Jhonatan y RUBIO, Leslie. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2023]. Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2693/IND_T030_755

49338_T%20%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CASAS, Roberto. Los ejes que complementan la reactivación económica. EL HERALDO [En línea]. 27 de junio de 2021. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/economia/los-ejes-que-complementan-la-reactivacion-economica-828852>

CORREA, Johan, ARIAS, Andrés y GRANADA, Mauricio. Optimal management of vegetation maintenance and the associated costs of its implementation in overhead power distribution systems. Revista Redalyc. [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 17 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.22430/22565337.1173> ISSN: 0123-7799.

COUTINHO, Marcos y CAETANO, Mauro. Characterization of revenues and costs in the optimization of small airport business. [En línea] June 2020. [Fecha de consulta: 02 de Mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.12712/rpca.v14i2.40916> ISSN: 1982-2596

DARESTANI, Soroush, MANDANA, Ganji y RANA, Imannezhad. What are the key determinants of maintenance performance?. [En línea]. 2020. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190155> ISSN: 0103-6513

ESPINOZA, Micky, SANTOS, Jaime. Estrategia de gestión e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para maquinarias eléctricas y aire acondicionado en el área de operaciones del sector electricidad industrial en el departamento de lima periodo 2020": Una revisión de la literatura científica de los últimos 10 años. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2020.

FONTANA, Marcele y MORAIS, Danielle. Water distribution network segmentation based on group multi-criteria decision approach. [En línea]. February 2017. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396751070005> ISSN: 0103-6513

GARCÍA, Jesús, PAZ, Annherys y SUAREZ, Horacio. Elementos de la filosofía de Gestión que sustentan la competitividad en empresas del sector construcción.

Revista de Ciencias Sociales [En línea]. Marzo 2022. [Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/38155/42196> ISSN: 1315-9518 nuevo?

GARCÍA, María. Implementación de un plan de gestión de mantenimiento preventivo basado en TPM para aumentar la confiabilidad en las máquinas de la empresa comercial molinera San Luis SAC. Tesis (Título en ingeniería industrial). Pimentel: Universidad de San Martín de Porres, 2018. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/3953>

GONÇALVES, Fabiana y TRABASSO, Luís. Aircraft Preventive Maintenance Data Evaluation Applied in Integrated Product Development Process Journal of Aerospace Technology and Management. [En línea]. March 2018. [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.5028/jatm.v10.706> ISSN: 1984-9648

HERRERA, Michael y MARTÍNEZ, Edith. Management audit applied to the maintenance department in hospital facilities. [En línea] August 2017. [Fecha de consulta: 14 de Mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225158799006> ISSN: 1815-5944

LLAQUE [et al]. Gestión por Procesos en la Logística en una Empresa PYME del Sector Construcción. AXCES. [En línea]. Diciembre 2021. [Fecha de consulta: 16 de septiembre 2023]. Disponible en: http://axces.info/handle/10.18687/20210102_15 ISSN: 2414-6390

LÓPEZ, Carlos, JURADO, Wilson y LÓPEZ, Eduyn. Proposal of a Dynamic Algorithm for the Maintenance and Vehicle Routing Problem with Time Windows. [En línea]. December 2021. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/23448393.18482> ISSN: 0121-750X

MAFLA, Carlos, CASTEJON, Cristina y HIGINIO, Rubio. Mantenimiento predictivo en tractores agrícolas. propuesta de metodología orientada al mantenimiento conectado. [En línea]. Abril 2022. [Fecha de consulta: 07 de mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.proquest.com/openview/98b6a80f57bd0412d8899026c6501b13/1.pdf>
?pq-origsite=gscholar&cbl=1596345.%20100150 ISSN: 1137-2729

MENDOZA, Diego. A Review in Bess Optimization for Power Systems. [En línea]. Junio 2023. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.22430/22565337.2426> ISSN: 0123-7799.

ÑAUPAS [et al]. Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5a ed. Ediciones de la U: Bogota, 2018. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf ISBN: 978-958-762-876-0.

OVIEDO [et al]. La planificación operativa con enfoque en procesos para las Universidades del Ecuador. [En línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360450397011>. ISSN: 0258-5960.

PALOMINO, Julio, HENNINGS, Julio y ECHEVARRÍA Víctor. Análisis Macroeconómico del sector construcción en el Perú. [En línea]. Septiembre 2017. [Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2023]. Disponible en: [doi:10.15381/quipu.v25i47.13807](https://doi.org/10.15381/quipu.v25i47.13807) ISSN 1609-8196

POKORNI, Slavko. Current state of the application of artificial intelligence in reliability and maintenance. [En línea]. Abril 2021. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.5937/vojtahg69-30434> ISSN: 0042-8469.

PUMAZON, Aureo, MÉNDEZ, Raúl y VILLEGAS, Miguel. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar la Confiabilidad de los Equipos Eléctricos del Laminador2 -Siderperu, Chimbote 2020. Tesis (Título en ingeniería industrial). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2020. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63978>

QUINTERO [et al]. Photogrammetry for Augmented Reality, A Low-Cost Method Applied to 3D Modeling in Secondary Schools. [En línea]. August 2021. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/357173086_Photogrammetry_for_Augm

ented_Reality_A_LowCost_Method_Applied_to_3D_Modeling_in_Secondary_Schools ISSN 2357-5328

RIBEIRO [et al]. Occupational safety risks during maintenance of telecommunication towers. [En línea]. July 2021. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200108> ISSN: 0103-6513.

ROJAS [et al]. Integración óptima de sistemas de generación solar fotovoltaica para la minimización de costos totales de operación anual aplicando el algoritmo de la Viuda Negra. Revista UIS Ingenierías. [En línea]. Septiembre 2022. [Fecha de Consulta 16 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553775188007> ISSN: 1657-4583.NUEVO

SAIZ, Maria. Metodología para la evaluación de la Calidad de Servicios. [En línea]. 27 de Septiembre de 2018. [Fecha de consulta: 01 de junio de 2023]. https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/4889/Tema_3_metodologia_para_la_evaluacion.pdf;jsessionid=5407B5DFD6CF16DE350DB82BB126B85B?sequence=7.

SANCHEZ, OMAR. Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para reducir costos operativos en la Empresa de Transportes Dias S. A. C. Tesis (Título en ingeniería industrial). Trujillo: Universidad privada del norte, 2021.

SANTOS [et al]. Diagnostic assessment of product lifecycle management based on Industry 4.0 requirements. [En línea]. December 2022. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210082> ISSN: 0103-6513

SOLÍS, Rómel, ZARAGOZA, Nicolás y GONZÁLEZ, Antonio. Gestión de las maquinarias de construcción. Ingeniería. Revista Redalyc. [En línea]. Septiembre 2019. [Fecha de Consulta 26 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46761359008> ISSN: 1665-529X

TIEPERMANN, Josefina y PORPORATO, Marcela. Activity Based Costing (ABC): use of a strategic management tool in the service sector. [En línea]. Junio 2021.

[Fecha de consulta: 02 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v17i32.3448> ISSN: 1900-5016

TRAVAGINI, Dennis, DE TOMI, Giorgio y RODRIGUES, Manoel. Cost modelling of the product mix from mining operations using the activity-based costing approach. [En línea]. March 2016. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56444608013>. ISSN: 0370-4467.

TRIVIÑO, Christian. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de empaques flexibles de la Empresa Expoplast C.A. para reducir tiempos improductivos. Tesis (Título en ingeniería industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2019. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fe1d4d6c-ace6-4a88-89d3-976b55991124/content>

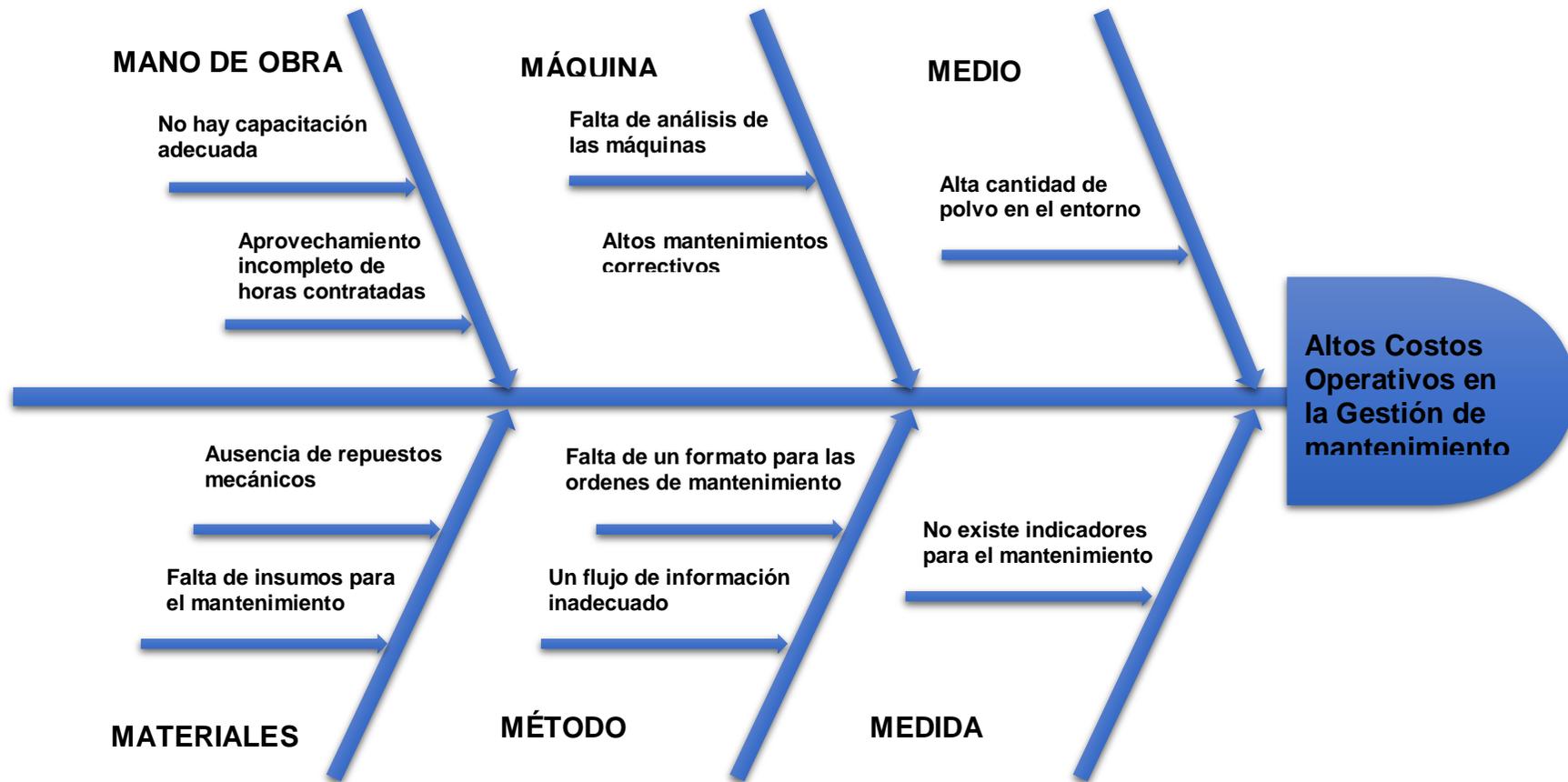
VALERIO, Luis. Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo aplicado al área de maestranza de la empresa Agroindustrial San Jacinto S.A.A. Tesis (Título en Ingeniería industrial). Chimbote: Universidad San Pedro, 2018. [Fecha de consulta: 08 de junio de 2023]. Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8265/Tesis_58325.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALERO, Nicolás y TANGARIFE, Juan. Plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de transporte privado de la empresa (Palmeras del Puerto S.A.S). Tesis (Título en ingeniería industrial). Villavicencio: Universidad Antonio Nariño, 2022.

ZAPATA, Estefanny y OROBIO, Armando. Probabilistic sensitivity of the cost of earth moving to the variation of operating conditions. [En línea] September 2019. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.77278> ISSN: 0012-7353.

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2

Tabla de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Plan de mantenimiento preventivo.	Según (Buelvas, 2014) el mantenimiento preventivo son aquellas actividades programadas periódicamente para los equipos encargados de realizar un bien o servicio; con el objetivo de evitar futuras irregularidades e imprevistos, de esta manera minimizar gastos innecesarios y mejorar la productividad.	El mantenimiento preventivo es la herramienta que se emplea con la finalidad de prever posibles fallos en la maquinaria y los costos excesivos.	Situación actual	Grado de desempeño del plan de mantenimiento	Ordinal
			Planificación	Eficacia del Mantenimiento: $\frac{\text{Trabajos realizados}}{\text{Trabajos programados}} \times 100$	Razón
				Grado de utilización: $\frac{\text{Horas hombre util}}{\text{Horas hombre contratado}} \times 100$	Razón
			Resultados	Disponibilidad: $D = \frac{\text{Tiempo requerido} - \sum \text{Tiempo Paro}}{\text{Tiempo requerido}}$	Razón
				Tiempo medio entre fallas: $MTBF = \frac{\sum \text{Tiempos de buen funcionamiento}}{\text{n. de fallas}}$	Razón

				<p>Tiempo medio de reparación:</p> $MTR = \frac{\sum \text{Tiempos de reparación}}{n (\text{T. de reparación})}$	Razón
Variable Dependiente:	Según (Alvis & Dávila, 2018) los costos operativos hacen referencia al dinero que demanda el desarrollo de las actividades y el mantenimiento de la maquinaria.	Los costos operativos establecen la valoración que se debe tener en cuenta de cada máquina durante su operación.	Costos de mantenimiento preventivo	Presupuesto de plan de mantenimiento preventivo	Razón
				CPMV:	Razón
			Costos por fallo de maquinaria	$\left[\frac{\text{Costo de mantenimiento}}{\text{Valor de equipo nuevo}} \right] \times 100$	
				Costo de reparación	Razón
Costos Operativos.		Costo de paradas	Razón		

Anexo 3

Situación actual del plan de mantenimiento preventivo en la empresa

COMERCIALIZADORA NATY S.R.L

Estimado colaborador, se le solicita a usted responder el siguiente cuestionario de manera anónima, se agradece su honestidad y precisión para dar a conocer la situación actual que se maneja dentro de la empresa.

Autores: Merchan Diaz, Bruno y Quevedo Moreno, Yuve

1. ¿Qué función cumples en la empresa?
 - a) Chofer/cargador
 - b) Cargador
 - c) Vendedor/Logística

2. ¿Cuántos años laboras en la empresa?
 - a) 1 año o menos
 - b) 1 a 2 años
 - c) Más de 3

3. ¿Se cumple el plan de mantenimiento preventivo?
 - a) Si
 - b) No
 - c) Carece de planificación

4. ¿Tiene conocimiento de cómo se realiza el mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa?
 - a) Mucho
 - b) Poco
 - c) Nada

5. ¿Qué le parece el plan de mantenimiento preventivo actual de la empresa?
 - a) Muy bueno
 - b) Moderado
 - c) Insuficiente

6. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 4 Tn (Nissan)?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

7. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 6 Tn (Nissan)?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

8. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 10 Tn (Dodge)?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

9. ¿Cuántas fallas al año presenta el 15 Tn (Volvo)?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

10. ¿Cuántas fallas al año presenta el Montacargas?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas

- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

11. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete rojo?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas

12. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?

- a) 5 o menos
- b) 6 a 10 fallas
- c) 11 a 20 fallas
- d) 21 a 40 fallas
- e) 41 falla a mas
- a) 41 falla a mas

Anexo 4

Validez y Confiabilidad por expertos

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de la investigación titulada "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Edgard Vilcarino zelada	
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	MANITTO / SKF	
Institución donde labora:	UCV	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	_____	



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta
Autores:	Merchan Diaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara
Procedencia:	"Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023"
Administración:	COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
Tiempo de aplicación:	Tiempo de aplicación será de 40 minutos.

Ámbito de aplicación:	Se aplicará en el área de Logística y almacén de la Empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
-----------------------	--

4. **Soporte teórico**

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Plan de mantenimiento preventivo (variable independiente)	-Situación actual -Capacitación -Implementación	Según (Buelvas, 2014) el mantenimiento preventivo son aquellas actividades programadas periódicamente para los equipos encargados de realizar un bien o servicio; con el objetivo de evitar futuras irregularidades e imprevistos, de esta manera minimizar gastos innecesarios y mejorar la productividad.
Costos Operativos (variable dependiente)	-Costos de mantenimiento preventivo -Costos de mantenimiento correctivo	Según (Alvis & Dávila, 2018) los costos operativos hacen referencia al dinero que demanda el desarrollo de las actividades y el mantenimiento de la maquinaria.

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Merchan Diaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara, en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.



Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.



RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



Dimensiones del instrumento:

- Primera variable: Plan de mantenimiento preventivo.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Situación actual (Grado de desempeño del plan de mantenimiento)	3. ¿Cada cuánto tiempo se inspecciona la maquinaria, vehículos y equipos?	4	4	4	
	4. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	5. ¿Se cumple el plan de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	6. ¿Tiene conocimiento de cómo se realiza el mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa?	4	4	4	
	7. ¿Qué le parece el plan de mantenimiento preventivo actual de la empresa?	4	4	4	



Segunda variable: Costos operativos

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Costos de mantenimiento preventivo (plan de mantenimiento preventivo)	8. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 4 Tn (Nissan)?	4	4	4	
	9. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 6 Tn (Nissan)?	4	4	4	
	10. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 10 Tn (Dodge)?	4	4	4	
	11. ¿Cuántas fallas al año presenta el 15 Tn (Volvo)?	4	4	4	
	12. ¿Cuántas fallas al año presenta el Montacargas?	4	4	4	
	13. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete rojo?	4	4	4	
	14. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	
	15. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	



[Handwritten signature]

Firma del evaluador

DNI

32915949

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de la investigación titulada "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Yaya Sarmiento Javier Jaime		
Grado profesional:	Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica	()	Social ()
	Educativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Asesoría Académica Gestión de calidad		
Institución donde labora:	Lyon Teach		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	<input checked="" type="checkbox"/>	()
	Más de 5 años	()	()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)			



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta
Autores:	Merchan Diaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara
Procedencia:	"Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023"
Administración:	COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
Tiempo de aplicación:	Tiempo de aplicación será de 40 minutos.

Ámbito de aplicación:	Se aplicará en el área de Logística y almacén de la Empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
-----------------------	--

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Plan de mantenimiento preventivo (variable independiente)	-Situación actual -Capacitación -Implementación	Según (Buelvas, 2014) el mantenimiento preventivo son aquellas actividades programadas periódicamente para los equipos encargados de realizar un bien o servicio; con el objetivo de evitar futuras irregularidades e imprevistos, de esta manera minimizar gastos innecesarios y mejorar la productividad.
Costos Operativos (variable dependiente)	-Costos de mantenimiento preventivo -Costos de mantenimiento correctivo	Según (Alvis & Dávila, 2018) los costos operativos hacen referencia al dinero que demanda el desarrollo de las actividades y el mantenimiento de la maquinaria.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Merchan Diaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara, en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.



Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.

RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



Dimensiones del instrumento:

- Primera variable: Plan de mantenimiento preventivo.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Situación actual (Grado de desempeño del plan de mantenimiento)	3. ¿Cada cuánto tiempo se inspecciona la maquinaria, vehículos y equipos?	4	4	4	
	4. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	5. ¿Se cumple el plan de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	6. ¿Tiene conocimiento de cómo se realiza el mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa?	4	4	4	
	7. ¿Qué le parece el plan de mantenimiento preventivo actual de la empresa?	4	4	3	

Segunda variable: Costos operativos

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Costos de mantenimiento preventivo (plan de mantenimiento preventivo)	8. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 4 Tn (Nissan)?	4	4	3	
	9. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 6 Tn (Nissan)?	4	4	3	
	10. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 10 Tn (Dodge)?	3	4	4	
	11. ¿Cuántas fallas al año presenta el 15 Tn (Volvo)?	4	4	4	
	12. ¿Cuántas fallas al año presenta el Montacargas?	4	4	4	
	13. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete rojo?	4	4	4	
	14. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	
	15. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	




YAYA SARMIENTO JAVIER JAIME
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP N° 241287

Firma del evaluador
 DNI

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de la investigación titulada "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Gracianara del Rosario Quezada Ascencio	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Proyectos, Logística, Almacenes, Comercial y administrativo	
Institución donde labora:	Orogenia Biozyme Diagnostics SRL	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Encuesta
Autores:	Merchan Diaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara
Procedencia:	"Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023"
Administración:	COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
Tiempo de aplicación:	Tiempo de aplicación será de 40 minutos.

Ámbito de aplicación:	Se aplicará en el área de Logística y almacén de la Empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.
-----------------------	--

4. **Soporte teórico**

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Plan de mantenimiento preventivo (variable independiente)	-Situación actual -Capacitación -Implementación	Según (Buelvas, 2014) el mantenimiento preventivo son aquellas actividades programadas periódicamente para los equipos encargados de realizar un bien o servicio; con el objetivo de evitar futuras irregularidades e imprevistos, de esta manera minimizar gastos innecesarios y mejorar la productividad.
Costos Operativos (variable dependiente)	-Costos de mantenimiento preventivo -Costos de mantenimiento correctivo	Según (Alvis & Dávila, 2018) los costos operativos hacen referencia al dinero que demanda el desarrollo de las actividades y el mantenimiento de la maquinaria.

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Merchan Díaz Bruno Alexander y Quevedo Moreno Yuve Xiomara, en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.



Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.

RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



Dimensiones del instrumento:

- Primera variable: Plan de mantenimiento preventivo.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Situación actual (Grado de desempeño del plan de mantenimiento)	3. ¿Cada cuánto tiempo se inspecciona la maquinaria, vehículos y equipos?	4	4	4	
	4. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo?	4	4	4	
	5. ¿Se cumple el plan de mantenimiento preventivo?	4	4	3	
	6. ¿Tiene conocimiento de cómo se realiza el mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa?	3	3	3	
	7. ¿Qué le parece el plan de mantenimiento preventivo actual de la empresa?	4	4	4	



• Segunda variable: Costos operativos

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Costos de mantenimiento preventivo (plan de mantenimiento preventivo)	8. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 4 Tn (Nissan)?	4	4	4	
	9. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 6 Tn (Nissan)?	4	4	4	
	10. ¿Cuántas fallas al año presenta el camión de 10 Tn (Dodge)?	4	4	4	
	11. ¿Cuántas fallas al año presenta el 15 Tn (Volvo)?	4	4	4	
	12. ¿Cuántas fallas al año presenta el Montacargas?	4	4	4	
	13. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete rojo?	4	4	4	
	14. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	
	15. ¿Cuántas fallas al año presenta el volquete amarillo?	4	4	4	



[Handwritten Signature]

CIP 204949

Firma del evaluador

DNI 72419225

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 5

Autorización por parte de la empresa



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC:20403239969
COMERCIALIZADORA NATY S.R.L.	
Nombre del Titular o Representante legal:	Bolivar Eliseo Merchan Valladolid
DNI:32818652	

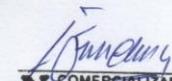
Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo , no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L. - Chimbote 2023	
Nombre del Programa Académico:	
DISEÑO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
Merchan Diaz Bruno Alexander	72396308
Quevedo Moreno	72422629

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 25 de Junio del 2023


COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
Bolivar Eliseo Merchan Valladolid
GERENTE GENERAL

Firma: _____
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 7

Documentación de la empresa

Del 200,001 al 204,000

COMERCIALIZADORA Naty S.R.L.
 MATERIALES DE CONSTRUCCION - AGREGADOS
 Av. Enrique Meiggs Nº 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
 Teléfax: 043 326520 - Cel.: 998 392286 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

Nº 203769

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

FECHA 02/10/2023

Sr.(es): Y.H. 791

Dirección:

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	Papas Carga y Repara			
	Engrasado			
-	Mantilla de Asfalto			
	Sealing		100-	
			50-	
			150-	

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

VºBº VENTAS VºBº ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

COMERCIALIZADORA Naty S.R.L.
 MATERIALES DE CONSTRUCCION - AGREGADOS
 Av. Enrique Meiggs Nº 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
 Teléfax: 043 326520 - Cel.: 998 392286 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

Nº 203992

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

FECHA 02/10/2023

Sr.(es): Johnny Vols 912-791

Dirección:

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
	Empaque Tardos			20.00
	Espejo Termos Arrancador			4.00
	Pompa sifonable			10.00
4	Nipples			28.00
	Pernos			10.00
	Manguera			40.00
				112.00

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

VºBº VENTAS VºBº ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

COMERCIALIZADORA Naty S.R.L.
 MATERIALES DE CONSTRUCCION - AGREGADOS
 Av. Enrique Meiggs Nº 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
 Teléfax: 043 326520 - Cel.: 998 392286 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

Nº 203072

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

FECHA 11/03/2022

Sr.(es): Y.H. 791

Dirección:

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	Cuentas de agua y fono de			
	borrachos			
-	Cuentas de gas de			
	pasillo de Merillas			
	Cuentas de agua			150-
-	Mano de obra			
				30-
				180-

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

VºBº VENTAS VºBº ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

COMERCIALIZADORA Naty S.R.L.
 MATERIALES DE CONSTRUCCION - AGREGADOS
 Av. Enrique Meiggs Nº 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
 Teléfax: 043 326520 - Cel.: 998 392286 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

Nº 203768

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

FECHA 29/09/2023

Sr.(es): 744-863

Dirección:

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	Tarifa			1500-
-	Señal			1200-
	SMAN			300-
	Asfalto Víctor			50-
				250-

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

VºBº VENTAS VºBº ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

Del 200,001 al 204,000

COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
MATERIALES DE CONSTRUCCION AGREGADOS
Av. Enrique Meiggs N° 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
Teléfono: 043 350620 - Cel.: 998 392896 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

N° 203238
FECHA 01/03/2023

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

Sr(es): Don 234
Dirección: Duro 2041

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			120
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

V°B° VENTAS V°B° ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

Del 200,001 al 204,000

COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
MATERIALES DE CONSTRUCCION AGREGADOS
Av. Enrique Meiggs N° 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
Teléfono: 043 350620 - Cel.: 998 392896 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

N° 203239
FECHA 02/03/2023

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

Sr(es): 747-V67
Dirección: _____

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			100
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			
-	De 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"			

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

V°B° VENTAS V°B° ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

Del 200,001 al 204,000

COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
MATERIALES DE CONSTRUCCION AGREGADOS
Av. Enrique Meiggs N° 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
Teléfono: 043 350620 - Cel.: 998 392896 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

N° 203064
FECHA 10/03/2023

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

Sr(es): Nel Guizavalo Campos
Dirección: _____

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	Obsequio			
1	Wielcha 8mts. A/A			
-				
-				
-				
-				
-				
-				
-				
-				

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

V°B° VENTAS V°B° ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

Del 200,001 al 204,000

COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
MATERIALES DE CONSTRUCCION AGREGADOS
Av. Enrique Meiggs N° 2599 Pl. Miraflores Alto - CHIMBOTE
Teléfono: 043 350620 - Cel.: 998 392896 / 960 411094 / 981 364536

NOTA DE PEDIDO
 COTIZACION
 ORDEN DE DESPACHO

N° 203237
FECHA 01/03/2023

SE ATIENDE PEDIDOS POR TELEFONO

Sr(es): Del 1/2"
Dirección: Mator de Arunga

CANT.	DESCRIPCION	D.N.I.	P. UNIT.	IMPORTE
-	Cambio de 1/2" a 1/2"			
-	Cambio de 1/2" a 1/2"			70
-				
-				
-				
-				
-				
-				
-				
-				

Al momento de cancelar sírvase canjear por Boleta o Factura

V°B° VENTAS V°B° ALMACEN TRANSPORTADOS POR RECIBI CONFORME

Del 200,001 al 204,000

ANEXO 8

V de Aiken

item	critorio	media	D.E.P	V de Aiken*
pregunta 1	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	3.67	0.47	0.89
pregunta 2	claridad	3.67	0.47	0.89
	coherencia	3.67	0.47	0.89
	relevancia	3.67	0.47	0.89
pregunta 3	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	3.67	0.47	0.89
pregunta 4	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	3.67	0.47	0.89
pregunta 5	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	3.67	0.47	0.89
pregunta 6	claridad	3.67	0.47	0.89
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	4.00	0.00	1.00
pregunta 7	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	4.00	0.00	1.00
pregunta 8	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	4.00	0.00	1.00
pregunta 9	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	4.00	0.00	1.00
pregunta 10	claridad	4.00	0.00	1.00
	coherencia	4.00	0.00	1.00
	relevancia	4.00	0.00	1.00
			total	0.9704

Anexo 9

Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.833	.868	8

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. estándar	N
P1	1.8000	.42164	10
P2	1.5000	.70711	10
P3	1.9000	.56765	10
P4	2.1000	.73786	10
P5	2.0000	.94281	10
P6	1.9000	.87560	10
P9	3.1000	.73786	10
P10	2.7000	.48305	10

Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	2.125	1.500	3.100	1.600	2.067	.271	8
Varianzas de elemento	.497	.178	.889	.711	5.000	.062	8

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	15.2000	12.178	.785	.	.803
P2	15.5000	11.389	.582	.	.810
P3	15.1000	12.322	.507	.	.821
P4	14.9000	10.544	.747	.	.787
P5	15.0000	13.333	.065	.	.896
P6	15.1000	9.878	.731	.	.787
P9	13.9000	10.100	.858	.	.770
P10	14.3000	12.233	.651	.	.810

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. estándar	N de elementos
17.0000	14.667	3.82971	8

Anexo 10

Ficha de observación de la realización de mantenimiento



MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto
Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /
981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

Fecha, 25 de Mayo del 2023

Yo, Bolivar Eliseo Merchan Valladolid gerente general de la empresa COMERCIALIZADORA NATY E.I.R.L acredito la presente documentación sobre los trabajos de mantenimiento preventivos realizados en la empresa desde enero hasta septiembre del año 2022

Fecha	Descripcion	Máquina	Hr programadas	Hr realizadas	Personal a cargo	Observacion
9/01/2023	inspección general	DODGE	0.5	0.5	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE	2	2	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
10/01/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
16/01/2023	inspección general	DODGE ROJO	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE ROJO	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
17/01/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE ROJO	1.5	0	LUBRICANTES EDY	NO DISPONIBLE
23/01/2023	inspección general	DODGE AMARILLO	0.5	0	ROGER PAREJA	FALTO TIEMPO
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE AMARILLO	2	0	ROGER PAREJA	FALTO TIEMPO
24/01/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE AMARILLO	1.5	1.5	NO DISPONIBLE	
13/02/2023	inspección general	NISSAN 4 TN	0.5	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 4 TN	2	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
14/02/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 4 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
20/02/2023	inspección general	NISSAN 6 TN	0.5	0	ALEX CARBONEL	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 6 TN	2	0	ALEX CARBONEL	NO DISPONIBLE
21/02/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 6 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
13/03/2023	inspección general	VOLVO	0.5	0.5	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
	limpieza de piezas mecanicas	VOLVO	2	2	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
14/03/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	VOLVO	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
20/03/2023	inspección general	MONTACARGA	0.5	0.5	EMPRESA TRITON	
	limpieza de piezas mecanicas	MONTACARGA	2	2	EMPRESA TRITON	
21/03/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	MONTACARGA	1.5	1.5	EMPRESA TRITON	2 GL DE PETROLEO

3/04/2023	inspección general	DODGE	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
4/04/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
10/04/2023	inspección general	DODGE ROJO	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE ROJO	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
11/04/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE ROJO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
27/04/2023	inspección general	DODGE AMARILLO	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE AMARILLO	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
28/04/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE AMARILLO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
15/05/2023	inspección general	NISSAN 4 TN	0.5	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 4 TN	2	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
16/05/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 4 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
22/05/2023	inspección general	NISSAN 6 TN	0.5	0.5	ALEX CARBONEL	HORAS EXTRA
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 6 TN	2	2	ALEX CARBONEL	HORAS EXTRA
23/05/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 6 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	

12/06/2023	inspección general	VOLVO	0.5	0.5	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
	limpieza de piezas mecanicas	VOLVO	2	2	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
13/06/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	VOLVO	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
29/06/2023	inspección general	MONTACARGA	0.5	0.5	EMPRESA TRITON	
	limpieza de piezas mecanicas	MONTACARGA	2	2	EMPRESA TRITON	
30/06/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	MONTACARGA	1.5	1.5	EMPRESA TRITON	1 GL DE PETROLEO
10/07/2023	inspección general	DODGE	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
11/07/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
12/07/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	DODGE	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
17/07/2023	inspección general	DODGE ROJO	0.5	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE ROJO	2	0	ROGER PAREJA	NO DISPONIBLE
18/07/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	DODGE ROJO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
19/07/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	DODGE ROJO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	

24/07/2023	inspección general	DODGE AMARILLO	0.5	0.5	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
	limpieza de piezas mecanicas	DODGE AMARILLO	2	2	ROGER PAREJA	HORAS EXTRA
25/07/2023	Cambio de aceite de motor y su filtro de aceite	DODGE AMARILLO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
26/07/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	DODGE AMARILLO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
14/08/2023	inspección general	NISSAN 4 TN	0.5	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 4 TN	2	0	ALEX CARBONEL	FALTO TIEMPO
15/08/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 4 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
16/08/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	NISSAN 4 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
21/08/2023	inspección general	NISSAN 6 TN	0.5	0	ALEX CARBONEL	NO DISPONIBLE
	limpieza de piezas mecanicas	NISSAN 6 TN	2	0	ALEX CARBONEL	NO DISPONIBLE
22/08/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	NISSAN 6 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
23/08/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	NISSAN 6 TN	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
18/09/2023	inspección general	VOLVO	0.5	0	ROGER PAREJA	FALTO TIEMPO
	limpieza de piezas mecanicas	VOLVO	2	0	ROGER PAREJA	FALTO TIEMPO
19/09/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	VOLVO	1.5	1.5	LUBRICANTES ARROYO	
20/09/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	VOLVO	1.5	1.5	LUBRICANTES EDY	
25/09/2023	inspección general	MONTACARGA	0.5	0.5	EMPRESA TRITON	
	limpieza de piezas mecanicas	MONTACARGA	2	2	EMPRESA TRITON	
26/09/2023	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite y filtro de combustible	MONTACARGA	1.5	1.5	EMPRESA TRITON	1 GL DE PETROLEO
27/09/2023	Cambio de filtro de aire y refrigerante	MONTACARGA	1.5	1.5	EMPRESA TRITON	



 COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Sainza Eizoa Merchan Valladolid
 GERENTE GENERAL

DNI: 32818652

Anexo 11

Registro de mantenimientos preventivos y correctivos

COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.

MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto
Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /
981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

Fecha, 25 de Mayo del 2023

Yo, Bolivar Eliseo Merchan Valladolid gerente general de la empresa COMERCIALIZADORA NATY E.I.R.L acredito la presente documentación sobre los trabajos de mantenimiento preventivos y correctivos con sus respectivos costos, realizados en la empresa desde enero hasta septiembre del año 2022

Fecha	Vehículo	Código	Inicio	Final	Total de Hrs.	N° de Col	MO	Precio x hr hombre	Hora Hombre	Servicios	Materiales
5/01/2022	Volq.rojo	D002-C001	12:00	16:00	4	1	4	30	120	0	540
9/01/2022	Dodge	DI-001	17:30	18:00	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0
	Dodge	DL-001	18:00	20:00	2	1	2	15	30	3.13	130
10/01/2022	Dodge	DCAT-001	8:00	9:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351
12/01/2022	nissan 4tn	N4-C001	12:00	18:00	8	1	8	50	400	0	260
13/01/2022			8:00	12:00							
16/01/2022	Volq.rojo	DI-002	16:30	17:00	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0
	Volq.rojo	DL-002	17:00	19:00	2	1	2	7.5	15	3.13	130
17/01/2022	Volq.rojo	DCAT-002	8:00	9:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351
21/01/2022	Dodge	D001-C001	8:00	18:00	8	1	8	50	400	0.00	1800
27/01/2022	Volq.rojo	D002-C002	8:00	18:00	16	1	16	18.75	300	0.00	216
28/01/2022			8:00	18:00							
23/01/2022	Volq.amarillo	DI-003	8:30	9:00	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0
	Volq.amarillo	DL-003	9:00	11:00	2	1	2	7.5	15	3.13	130
24/01/2022	Volq.amarillo	DCAT-003	17:00	18:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351
30/01/2022	Volq.amarillo	D003-C001	8:00	16:00	8	1	8	37.5	300	0.00	120
	FEBRERO										
	TOTAL								1685	18.75	4379
1/02/2022	Volq. Rojo	D002-C003	8:00	16:00	8	1	8	25	200	0	18
6/02/2022	nissan 4tn	N4-C002	8:00	16:00	12	1	12	16.6666	200.00	0	548
7/02/2022			8:00	12:00							
10/02/2022	Volq. Rojo	D002-C004	8:00	16:00	8	1	8	25	200	0	900
13/02/2022	Nissan - 4Tn	N4I	8:00	8:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0
	Nissan - 4Tn	N4L	8:30	10:30	2	1	2	7.5	15	3.13	94
14/02/2022	Nissan - 4Tn	N4CAT	8:00	9:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	267
17/02/2022	Volq.amarillo	D003-C002	13:00	16:00	3	1	3	40	120	0.00	0
18/02/2022	Volvo - 16Tn	V-C001	8:00	12:00	4	1	4	37.5	150	0.00	185
20/02/2022	Nissan - 6Tn	N6I	8:00	8:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0
	Nissan - 6Tn	N6L	8:30	10:30	2	1	2	7.5	15	3.13	94
21/02/2022	Nissan - 6Tn	N6CAT	17:00	18:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	299
24/02/2022	Dodge	D001-C002	8:00	16:00	8	1	8	37.5	300	0.00	750
27/02/2022	Dodge	D001-C003	8:00	11:00	3	1	3	66.668	200.00	0.00	150
	MARZO										
	TOTAL								1467.50	12.50	3305.00
2/03/2022	Nissan - 4Tn	N4-C003	8:00	12:00	4	1	4	50	200.00	0.00	315.00
3/03/2022	Nissan - 4Tn	N4-C004	10:00	17:00	5	1	5	50	250.00	0.00	25.00
7/03/2022	Nissan - 6Tn	N6-C001	8:00	13:00	5	1	5	60	300.00	0.00	1504.00
13/03/2022	Volvo - 16Tn	VI	17:30	18:00	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0
	Volvo - 16Tn	VL	18:00	20:00	2	1	2	15	30	3.13	130
14/03/2022	Volvo - 16Tn	VCAT	8:00	9:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	398
15/03/2022	Volq. Rojo	D002-C005	8:00	11:00	3	1	3	23.333	70	0.00	230
20/03/2022	montacargas	MI	8:00	8:30	0.5	1	0.5	230	115	0.78	0
	montacargas	ML	8:30	10:30	2	1	2	230	460	3.13	309.5
21/03/2022	montacargas	MCAT	10:30	12:00	1.5	1	1.5	230	345	2.34	165
24/03/2022	Dodge	D001-C004	12:00	13:30	1.5	1	1.5	66.666	100.00	0.00	240
29/03/2022	Volq. Rojo	D002-C006	8:00	12:00	4	1	4	12.5	50	0.00	104

		ABRIL							TOTAL	1957.50	12.50	3420.50
3/04/2022	Dodge	DI-001	8:00	8:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0	
	Dodge	DL-001	8:30	10:30	2	1	2	7.5	15	3.13	130	
4/04/2022	Dodge	DCAT-001	9:00	10:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
4/04/2022	Volq.amarillo	D003-C003	8:00	12:00	4	1	4	25	100	0.00	102	
7/04/2022	Volq.amarillo	D003-C004	8:00	17:00	7	1	7	57.1428	400.00	0.00	410	
8/04/2022	Nissan - 6Tn	N6-C002	12:00	13:00	1	1	1	80	80	0.00	30	
10/04/2022	Volq.rojo	DI-002	9:00	9:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0	
	Volq.rojo	DL-002	9:30	11:30	2	1	2	7.5	15	3.13	130	
11/04/2022	Volq.rojo	DCAT-002	16:30	18:00	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
19/04/2022	Dodge	D001-C005	8:00	12:00	4	1	4	75	300	0.00	180	
25/04/2022	Volq. Rojo	D002-C007	8:00	12:00	4	1	4	37.5	150	0.00	190	
27/04/2022	Volq.amarillo	DI-003	8:00	8:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	0	
	Volq.amarillo	DL-003	8:30	10:30	2	1	2	7.5	15	3.13	130	
28/04/2022	Volq.amarillo	DCAT-003	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
29/04/2022	Nissan - 6Tn	N6-C003	16:00	18:00	2	1	2	40	80	0.00	60	
		MAYO							TOTAL	1256.25	18.75	2415.00
5/05/2022	Dodge	D001-C006	15:00	18:00	3	1	3	50	150.00	0.00	200.00	
6/05/2022	Nissan - 4Tn	N4-C005	14:00	18:00	4	1	4	50	200.00	0.00	292.00	
10/05/2022	Volq. Rojo	D002-C008	8:00	14:00	6	1	6	30	180.00	0.00	150.00	
15/05/2022	Nissan - 4Tn	N4I	10:00	10:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Nissan - 4Tn	N4L	10:30	12:30	2	1	2	15	30	3.13	94	
16/05/2022	Nissan - 4Tn	N4CAT	13:30	15:00	1.5	1	1.5	20	30	2.34	267	
19/05/2022	Volq.amarillo	D003-C005	16:00	18:00	2	1	2	50	100.00	0.00	240	
22/05/2022	Nissan - 6Tn	N6I	17:30	18:00	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Nissan - 6Tn	N6L	18:00	20:00	2	1	2	15	30	3.13	94	
23/05/2022	Nissan - 6Tn	N6CAT	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	299	
29/05/2022	Volq. Rojo	D002-C009	8:00	13:00	5	1	5	45	225.00	0.00	300	
31/05/2022	Nissan - 4Tn	N4-C006	8:00	17:00	7	1	7	35	245.00	0.00	238	

		JUNIO							TOTAL	1235.00	12.50	2174.00
3/06/2022	Volq.amarillo	D003-C006	17:00	18:00	1	1	1	40	40.00	0.00	2600.00	
5/06/2022	Dodge	D001-C007	8:00	13:00	5	1	5	30	150.00	0.00	1070.00	
8/06/2022	Volq. Rojo	D002-C010	11:00	18:00	5	1	5	20	100.00	0.00	800.00	
12/06/2022	Volvo - 16Tn	VI	17:00	17:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Volvo - 16Tn	VL	17:30	19:30	2	1	2	15	30	3.13	130	
14/06/2022	Volvo - 16Tn	VCAT	16:30	18:00	1.5	1	1.5	20	30	2.34	398	
16/06/2022	Dodge	D001-C008	8:00	13:00	5	1	5	20	100.00	0.00	150	
22/06/2022	Volq.amarillo	D003-C007	8:00	10:00	2	1	2	20	40.00	0.00	500	
24/06/2022	Volq. Rojo	D002-C011	11:00	18:00	5	1	5	20	100.00	0.00	550	
29/06/2022	montacargas	MI	16:00	16:30	0.5	1	0.5	230	115	0.78	0	
	montacargas	ML	16:30	18:30	2	1	2	230	460	3.13	309.5	
30/06/2022	montacargas	MCAT	8:00	9:30	1.5	1	1.5	230	345	2.34	165	
		JULIO							TOTAL	1517.50	12.50	6672.50
7/07/2022	Nissan - 6Tn	N6-C004	10:00	12:00	2	1	2	60	120.00	0.00	240.00	
10/07/2022	Dodge	DI-001	13:00	13:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Dodge	DL-001	13:30	15:30	2	1	2	15	30	3.13	130	
11/07/2022	Dodge	DCAT-001	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
12/07/2022	Dodge	DCAS-001	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	161	
15/07/2022	Volq. Rojo	D002-C012	8:00	10:00	2	1	2	80	160.00	0.00	175	
17/07/2022	Volq.rojo	DI-002	13:00	13:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Volq.rojo	DL-002	13:30	15:30	2	1	2	15	30	3.13	130	
18/07/2022	Volq.rojo	DCAT-002	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
19/07/2022	Volq.rojo	DCAS-002	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	161	
21/07/2022	Dodge	D001-C009	13:00	15:00	2	1	2	55	110.00	0.00	115	
24/07/2022	Volq.amarillo	DI-003	17:00	17:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0	
	Volq.amarillo	DL-003	17:30	19:30	2	1	2	15	30	3.13	130	
25/07/2022	Volq.amarillo	DCAT-003	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	351	
26/07/2022	Volq.amarillo	DCAS-003	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	161	

31/07/2022	Volq. Rojo	D002-C013	9:00	11:00	2	1	2	80	160.00	0.00	350
	AGOSTO							TOTAL	865.00	25.78	2806.00
11/08/2022	Volq. Rojo	D002-C014	8:00	18:00	8	1	8	43.75	350.00	0.00	120.00
14/08/2022	Nissan - 4Tn	N4I	13:00	13:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0
	Nissan - 4Tn	N4L	13:30	15:30	2	1	2	15	30	3.13	94
15/08/2022	Nissan - 4Tn	N4CAT	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	267
16/08/2022	Nissan - 4Tn	N4CAS	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	114.8
19/08/2022	Volq.amarillo	D003-C008	8:00	16:00	6	1	6	25	150.00	0.00	278
21/08/2022	Nissan - 6Tn	N6I	13:00	13:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0
	Nissan - 6Tn	N6L	13:30	15:30	2	1	2	15	30	3.13	94
22/08/2022	Nissan - 6Tn	N6CAT	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	299
23/08/2022	Nissan - 6Tn	N6CAS	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	124.8
	SEPTIEMBRE							TOTAL	710.00	17.19	1391.60
2/09/2022	Volq. Rojo	D002-C015	2/09/2022	9/09/2022	50	1	50	16	800	0.00	2688
10/09/2022	Volq. Rojo	D002-C016	10/09/2022	14/09/2022	30	1	30	20	600	0.00	3000
18/09/2022	Volvo - 16Tn	VI	13:00	13:30	0.5	1	0.5	15	7.5	0.78	0
	Volvo - 16Tn	VL	13:30	15:30	2	1	2	15	30	3.13	130
19/09/2022	Volvo - 16Tn	VCAT	13:00	14:30	1.5	1	1.5	20	30	2.34	398
20/09/2022	Volvo - 16Tn	VCAS	13:00	14:30	1.5	1	1.5	25	37.5	2.34	263.4
25/09/2023	montacargas	MI	15:00	15:30	0.5	1	0.5	230	115	0.78	0
	montacargas	ML	15:30	17:30	2	1	2	230	460	3.13	309.5
26/09/2023	montacargas	MCAT	13:00	14:30	1.5	1	1.5	230	345	2.34	165
27/09/2023	montacargas	MCAS	13:00	14:30	1.5	1	1.5	230	345	2.34	162.8
								TOTAL	2770.00	17.19	7116.70



COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Sotomar Eliseo Merchán Valladolid
 GERENTE GENERAL

DNI: 32818652

Anexo 12

Lista de materiales del mantenimiento



MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto
Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /
981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

Actividades de mantenimiento preventivo en la empresa COMERCIALIZADORA NATY S.R.L., con sus respectivos materiales a usar del año 2022

ACTIVIDAD	Codigo	Materiales	Cantidad
INSPECCIÓN	MI	-	0
	DI-001	-	0
	DI-002	-	0
	DI-003	-	0
	N4I	-	0
	N6I	-	0
	VI	-	0
LIMPIEZA	ML	KG TRAPO INDUSTRIAL	2
		GL DE PETROLEO	3
		LATA DE GRASA PENETRANTE	1
		LATA LIMPIADOR DE FRENOS	1
		KG DE GRASA NGLI 2	1
LIMPIEZA	DL-001	KG TRAPO INDUSTRIAL	2
	DL-002	GL DE PETROLEO	3
	DL-003	KG DE GRASA NGLI 2	2
	VL		
LIMPIEZA	N4L	KG TRAPO INDUSTRIAL	2
	N6L	GL DE PETROLEO	3
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	MCAT	KG DE GRASA NGLI 2	1
		GL GULF SAE 10W-30	3
		FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1
		FILTRO DE PETROLEO	1
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	DCAT-001	GL ACEITE DE MOTOR	4
	DCAT-002	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1
	DCAT-003	FILTRO DE PETROLEO A	1
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	N4CAT	FILTRO DE PETROLEO B	1
		GL ACEITE DE MOTOR	3
		FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1
		FILTRO DE PETROLEO A	1
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	N6CAT	FILTRO DE PETROLEO B	1
		GL ACEITE DE MOTOR	3.5
		FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	VCAT	FILTRO DE PETROLEO A	1
		FILTRO DE PETROLEO B	1
		GL ACEITE DE MOTOR	4.5
		FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1
CAMBIO FILTRO DE AIRE, REFRIGERANTE	MCAS	FILTRO DE PETROLEO A	1
		GL REFRIGERANTE	2
		AGUA	2
CAMBIO FILTRO DE AIRE, REFRIGERANTE	DCAS-001	FILTRO DE AIRE	1
	DCAS-002	GL REFRIGERANTE	2.5
	DCAS-003	AGUA	2.5
CAMBIO FILTRO DE AIRE, REFRIGERANTE	N4CAS	FILTRO DE PETROLEO B	1
		FILTRO DE AIRE	1
		GL REFRIGERANTE	2
		AGUA	2

CAMBIO FILTRO DE AIRE, REFRIGERANTE	N6CAS	FILTRO DE AIRE	1
		GL REFRIGERANTE	2
		AGUA	2
CAMBIO FILTRO DE AIRE, REFRIGERANTE	VCAS	FILTRO DE AIRE	1
		GL REFRIGERANTE	3.5
		AGUA	3.5
CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE TRANSMISIÓN Y CORONA	MCAA	FILTRO DE TRANSMISIÓN	1
		GL ACEITE DE TRANSMISIÓN	3
		GL ACEITE DE CORONA	1.5
		GL LIQUIDO DE FRENO	0.125
CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISIÓN Y CORONA	DCAA-001	GL ACEITE DE TRANSMISIÓN	2.5
	DCAA-002	GL ACEITE DE CORONA	3
	DCAA-003		
CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISIÓN Y CORONA	N4CAA	GL ACEITE DE TRANSMISIÓN	2
		GL ACEITE DE CORONA	2.5
		GL LIQUIDO DE FRENO	0.25
CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISIÓN Y CORONA	N6CAA	GL ACEITE DE TRANSMISIÓN	2
		GL ACEITE DE CORONA	2.5
		GL LIQUIDO DE FRENO	0.25
CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISIÓN Y CORONA	VCAA	GL ACEITE DE TRANSMISIÓN	3
		GL ACEITE DE CORONA	4


COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Belívar Eliseo Merchán Valladolid
 GERENTE GENERAL

DNI: 32818652

Anexo 13

Prueba U de Mann Whitney

PRUEBA U MANN.spv [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampli

Resultado

- Pruebas NPar
 - Título
 - Notas
 - Prueba de Mann-W
 - Título
 - Rangos
 - Estadísticos d

→ Pruebas NPar

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	AÑO	N	Rango promedio	Suma de rangos
COSTOS	2022	12	16.33	196.00
	2023	12	8.67	104.00
	Total	24		

Estadísticos de prueba^a

INDICADORES ^a	COSTOS
U de Mann-Whitney	26.000
W de Wilcoxon	104.000
Z	-2.656
Sig. asin. (bilateral)	.008
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.007 ^b

a. Variable de agrupación: AÑO
b. No corregido para empates.

Anexo 14

Análisis de criticidad

	DISPONIBILIDAD	TIEMPOS DE PARO	TIEMPO REQUERIDO
VOLQ. ROJO	90.40%	173.5	1808
NISSAN 4TN	96.76%	58.5	1808
DODGE	97.07%	53	1808
VOLQ. AMARILLO	97.43%	46.5	1808
NISSAN 6TN	98.70%	23.5	1808
VOLVO	99.03%	17.5	1808
MONTACARGAS	99.25%	13.5	1808

	MTBF	Σ TIEMPOS DE BF	Nº DE FALLAS
VOLQ. ROJO	102.16	1634.5	16
DODGE	195.00	1755	9
VOLQ. AMARILLO	220.19	1761.5	8
NISSAN 4TN	291.58	1749.5	6
NISSAN 6TN	446.13	1784.5	4
VOLVO	1790.50	1790.5	1
MONTACARGAS	3589.00	1794.5	0

	MTRR	Σ TIEMPOS DE REP	Nº TIEMPOS DE REP
VOLQ. ROJO	10.00	160	16
NISSAN 4TN	6.67	40	6
DODGE	4.39	39.5	9
VOLQ. AMARILLO	4.13	33	8
VOLVO	4.00	4	1
NISSAN 6TN	2.50	10	4
MONTACARGAS	0.00	0	0

N COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.

MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto
Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /
981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

VEHÍCULO/MÁQUINA	MTBF	MTRR	INDICE DE CRITICIDAD	NIVEL	HORAS ASIGNADAS	PARTICIPACION
VOLQ. ROJO						
DODGE						
VOLQ. AMARILLO						
NISSAN 4TN						
NISSAN 6TN						
VOLVO						
MONTACARGAS						
Hr. disponibles de mantenimiento preventivo (Mes)						

Anexo 15

Cuadro comparativo de costos operativos

N COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.

MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto

Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /

981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

costos/año	plan de mantenimiento preventivo	
	2022	2023
materiales	S/ 0.00	S/ 0.00
mano de obra	S/ 0.00	S/ 0.00
servicios	S/ 0.00	S/ 0.00
total	S/ 0.00	S/ 0.00
Ahorro	S/ 0.00	%

Anexo 16

Lista de actividades

ACTIVIDAD	CODIGO	CANTIDAD	MATERIALES	P.U	IMPORTE	TOTAL	FRECUENCIA	MATERIALES	MO	SERVICIOS	
LIMPIEZA	MPVR-001 Y MPVR-002	1	KG TRAPO INDUSTRIAL	3	3		12	36	90	18.75	
	MPD-001 Y MPD-002						4	12	30	6.25	
	MPVA-001 Y MPVA-002						4	12	30	6.25	
	MPN4-001 Y MPN4-002					3	4	12	30	6.25	
	MPN6-001 Y MPN6-002						4	12	30	6.25	
	MPV-001 Y MPV-002						4	12	30	6.25	
	MPM-001 Y MPM-002						4	12	30	6.25	
	MPVR-003	2	KG. TRAPO INDUSTRIAL	3	6		4	216	30	6.25	
	MPD-003	3	GL. DE PETRÓLEO	16	48	54	4	216	30	6.25	
	MPVA-003						4	216	30	6.25	
	MPV-003						4	216	30	6.25	
	MPN4-003	2	KG. TRAPO INDUSTRIAL	3	6		4	152	30	6.25	
	MPN6-003	2	GL. DE PETRÓLEO	16	32	38	4	152	30	6.25	
	MPM-003						4	152	30	6.25	
	MPVR-004	1	FILTRO DE AIRE	80	80		2	322	22.5	4.69	
	MPD-004	2.5	GL. DE REFRIGERANTE	30	75	161	2	322	22.5	4.69	
	MPVA-004	2.5	GL. DE AGUA	2.4	6		2	322	22.5	4.69	
	MPN4-004	1	FILTRO DE AIRE	50	50		2	229.6	22.5	4.69	
		2	GL. DE REFRIGERANTE	30	60	114.8					
		2	GL. DE AGUA	2.4	4.8						
	MPN6-004	1	FILTRO DE AIRE	60	60		2	249.6	22.5	4.69	
		2	GL. DE REFRIGERANTE	30	60	124.8					
		2	GL. DE AGUA	2.4	4.8						
	MPV-004	1	FILTRO DE AIRE	150	150		2	526.8	22.5	4.69	
		3.5	GL. DE REFRIGERANTE	30	105	263.4					
		3.5	GL. DE AGUA	2.4	8.4						
	MPM-004	1	FILTRO DE AIRE	60	60		2	282	22.5	4.69	
		2.5	GL. DE REFRIGERANTE	30	75	141					
		2.5	GL. DE AGUA	2.4	6						
	LUBRICACIÓN	MPVR-005	2	KG DE GRASA NGLI 2	36	72		4	288	30	6.25
MPD-005						72	4	288	30	6.25	
MPVA-005							4	288	30	6.25	
MPV-005							4	288	30	6.25	
MPN4-005		1	KG DE GRASA NGLI 2	36	36	36	4	144	30	6.25	
MPN6-005							4	144	30	6.25	
MPM-005		1	LATA DE GRASA PENETRANTE	25	25		4	344	30	6.25	
		1	LATA LIMPIADOR DE FRENO	25	25	86					
		1	KG DE GRASA NGLI 2	36	36						
MPVR-006		4	GL. ACEITE DE MOTOR	64	256		4	1404	45	9.38	
MPD-006		1	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	35	35		4	1404	45	9.38	
MPVA-006		1	FILTRO DE PETROLEO A	30	30	351	4	1404	45	9.38	
		1	FILTRO DE PETROLEO B	30	30						
MPN4-006		3	GL. ACEITE DE MOTOR	64	192		4	1068	45	9.38	
		1	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	25	25	267					
		1	FILTRO DE PETROLEO A	25	25						
		1	FILTRO DE PETROLEO B	25	25						
MPN6-006		3.5	GL. ACEITE DE MOTOR	64	224		4	1196	45	9.38	
		1	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	25	25	299					
		1	FILTRO DE PETROLEO A	25	25						
	1	FILTRO DE PETROLEO B	25	25							
MPV-006	4.5	GL. ACEITE DE MOTOR	64	288		4	1592	45	9.38		
	1	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	40	40	398						
	1	FILTRO DE PETROLEO A	35	35							
	1	FILTRO DE PETROLEO B	35	35							
MPM-006	3	GL. ACEITE DE MOTOR	20	60		4	416	45	9.38		
	1	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	24	24	104						
	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE	20	20							
MPVR-007	2.5	GL. ACEITE DE TRANSMISIÓN	50	125		1	275	15	3.13		
MPD-007	3	GL. ACEITE DE CORONA	50	150	275	1	275	15	3.13		
MPVA-007						1	275	15	3.13		
MPN4-007	2	GL. ACEITE DE TRANSMISIÓN	50	100		1	250	18.75	3.91		
	2.5	GL. ACEITE DE CORONA	50	125	250						
	0.25	GL. LIQUIDO DE FRENOS	100	25							
MPN6-007	2	GL. ACEITE DE TRANSMISIÓN	50	100		1	250	18.75	3.91		
	2.5	GL. ACEITE DE CORONA	50	125	250						
	0.25	GL. LIQUIDO DE FRENOS	100	25							
MPV-007	3	GL. ACEITE DE TRANSMISIÓN	50	150		1	350	15	3.13		
	4	GL. ACEITE DE CORONA	50	200	350						
MPM-007	1	FILTRO DE TRANSMISIÓN	45	45		1	438.5	26.25	5.47		
	3	GL. ACEITE DE TRANSMISIÓN	50	150							
	1.5	GL. ACEITE DE CORONA	50	75	438.5						
	0.125	GL. LIQUIDO DE FRENO	100	12.5							
	3	ACEITE HIDRAULICO	52	156							
							TOTALES	16063.5	1286.25	267.97	
							TOTAL		17617.72		

ACTIVIDAD	CODIGO	FRECUENCIA	HR	MO	TOTAL	
INSPECCIÓN	MPVR-008	12	0.75	50	450	
	MPVR-009	12	0.25	50	150	
	MPVR-010	12	0.5	50	300	
	MPVR-011	12	0.5	50	300	
	MPVR-012	12	0.5	50	300	
	MPVR-013	4	2	50	400	
	MPD-008	4	0.75	80	240	
	MPD-009	4	0.25	80	80	
	MPD-010	4	0.5	80	160	
	MPD-011	4	0.5	80	160	
	MPVA-008	4	0.75	50	150	
	MPVA-009	4	0.25	50	50	
	MPVA-010	4	0.5	50	100	
	MPVA-011	4	0.5	50	100	
	MPN4-008	2	0.75	50	75	
	MPN4-009	2	0.25	50	25	
	MPN4-010	2	0.5	50	50	
	MPN6-008	1	1	50	50	
				TOTAL	3140	


COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Bolívar Eliseo Merchán Valladolid
 GERENTE GENERAL

DNI: 32818652

Anexo 17

Lista de abastecimiento de materiales

CODIGO	CANTIDAD	MATERIALES
MPVR-001 Y MPVR-002 / MPD-001 Y MPD-002 / MPVA-001 Y MPVA-002 / MPN4-001 Y MPN4-002 / MPN6-001 Y MPN6- 002 / MPV-001 Y MPV- 002 / MPM-001 Y MPM- 002	92	KG TRAPO INDUSTRIAL
MPVR-003 / MPD-003 / MPVA-003 / MPN4-003 / MPN6-003 / MPV-003 / MPM-003	72	GL DE PETRÓLEO
MPVR-004 / MPD-004 / MPVA-004 / MPN4-004 / MPN6-004 / MPV-004 / MPM-004	6	FILTRO DE AIRE DODGE
	2	FILTRO DE AIRE VOLVO
	2	FILTRO DE AIRE NISSAN 4 TN
	2	FILTRO DE AIRE NISSAN 6 TN
	2	FILTRO DE AIRE MONTACARGA
	35	GL. DE REFRIGERANTE VISTONY
	35	GL. DE AGUA
MPVR-005 / MPD-005 / MPVA-005 / MPV-005 / MPN4-005 / MPN6-005 / MPM-005	44	KG DE GRASA NGLI 2 VISTONY
	4	LATA DE GRASA PENETRANTE
	4	LATA LIMPIADOR DE FRENO

MPVR-006 / MPD-006 / MPVA-006 / MPN4-006 / MPN6-006 / MPV-006 / MPM-006	92	GL. DE ACEITE 25W-40 PARA MOTOR
	12	GL. DE ACEITE 10W-30 PARA MOTOR
	12	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR DODGE
	12	FILTRO DE PETRÓLEO A DODGE
	12	FILTRO DE PETRÓLEO B DODGE
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B NISSAN 4TN
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B NISSAN 6TN
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR VOLVO
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A VOLVO
	4	FILTRO DE PETRÓLEO B VOLVO
	4	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR MONTACARGA
	4	FILTRO DE PETRÓLEO A MONTACARGA
4	FILTRO DE PETRÓLEO B MONTACARGA	
MPVR-007 / MPD-007 / MPVA-007 / MPN4-007 / MPN6-007 / MPV-007 / MPM-007	1	FILTRO DE TRANSMISIÓN MONTACARGA
	3	GL. ACEITE ATF DEXRON III GULF
	1.5	GL. ACEITE 80W-90 GULF
	3	GL. ACEITE HIDRÁULICO ISO VG 46 MOBIL
	0.625	GL. LÍQUIDO DE FRENO DOT 3
	14.5	GL. ACEITE SAE 140 DE TRANSMISION VISTONY
	18	GL. ACEITE SAE 250 DE CORONA VISTONY



DNI: 32818652

Anexo 18

Cronograma de mantenimiento preventivo

COD	N. trabaj	Tiempo (min)	Mayo																															Total	Total (Hr)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
MPVR-001	1	30				X																												30	10
MPVR-002	1	30				X																												30	
MPVR-008	1	45					MG																											0	
MPVR-009	1	15					MG																											0	
MPVR-010	1	30												MG																				0	
MPVR-011	1	30												MG																				0	
MPVR-012	1	30												MG																				0	
MPN4-001	1	30											X																					30	
MPN4-002	1	30											X																					30	
MPN4-003	1	60											X																					60	
MPN4-005	1	60																														X		60	
MPN4-006	1	90																														X		90	
MPN6-001	1	30											X																					30	
MPN6-002	1	30											X																					30	
MPN6-003	1	60											X																					60	
MPN6-005	1	60																														X		60	
MPN6-006	1	90																														X		90	

Aprobado por: 
COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Buenos Aires - República Argentina
 GERENTE GENERAL

COD	N. trabaj	Tiempo (min)	JUNIO																														Total	Total (Hr)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
MPVR-001	1	30			X																													30	10	
MPVR-002	1	30			X																															30
MPVR-008	1	45				MG																														0
MPVR-009	1	15				MG																														0
MPVR-010	1	30												MG																						0
MPVR-011	1	30												MG																						0
MPVR-012	1	30												MG																						0
MPV-001	1	30			X																															30
MPV-002	1	30			X																															30
MPV-003	1	60			X																															60
MPV-005	1	60										X																								60
MPV-006	1	90									X																									90
MPM-001	1	30																														X				30
MPM-002	1	30																														X				30
MPM-003	1	60																														X				60
MPM-005	1	60																														X				60
MPM-006	1	90																														X				90

Aprobado por: 
COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.
 Buenos Aires - República Argentina
 GERENTE GENERAL

COD	N. trab	Tiempo (min)	JULIO																															Total	Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
MPVR-001	1	30	X																															30	18
MPVR-002	1	30	X																															30	
MPVR-003	1	60	X																															60	
MPVR-004	1	60	X																															60	
MPVR-005	1	90							X																									90	
MPVR-006	1	60						X																										60	
MPVR-008	1	45		MG																														0	
MPVR-009	1	15		MG																														0	
MPVR-010	1	30																																0	
MPVR-011	1	30								MG																								0	
MPVR-012	1	30								MG																								0	
MPVR-013	1	120																																0	
MPD-001	1	30		X																														30	
MPD-002	1	30		X																														30	
MPD-003	1	90		X																														90	
MPD-004	1	90							X																									90	
MPD-005	1	90																																90	
MPD-006	1	60																																60	
MPD-008	1	45								MV																								0	
MPD-009	1	15																																0	
MPD-010	1	30								MV																								0	
MPD-011	1	30																																0	
MPVA-001	1	30																																30	
MPVA-002	1	30																																30	
MPVA-003	1	60																																60	
MPVA-004	1	90																																90	
MPVA-005	1	90																																90	
MPVA-006	1	60																																60	
MPVA-008	1	45																																0	
MPVA-009	1	15																																0	
MPVA-010	1	30																																0	
MPVA-011	1	30																																0	

Aprobado por: 
Naty S.A.S.
CONDOMINIO LAZARSA
Manejo de Obras y Mantenimiento
CONDOMINIO LAZARSA

Anexo 19

Base de datos del registro de costos sobre mantenimiento

MAYO											
6/05/2023	Volquete rojo	MPVR-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Volquete rojo	MPVR-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
7/05/2023	Volquete rojo	MPVR-008	-	-	0.75	1	0.75	50	37.5	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-009	-	-	0.25	1	0.25	50	12.5	0.00	0
13/05/2023	Nissan 4Tn	MPN4-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Nissan 4Tn	MPN4-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
	Nissan 4Tn	MPN4-003			1	1	1	7.5	7.5	1.56	38
	Nissan 6Tn	MPN6-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Nissan 6Tn	MPN6-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
Nissan 6Tn	MPN6-003			1	1	1	7.5	7.5	1.56	38	
14/05/2023	Volquete rojo	MPVR-010	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-011	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-012	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
17/05/2023	Dodge	MCD-03	12:00	18:00	4	1	4	37.5	150	0.00	140
20/05/2023	Nissan 4Tn	MPN4-005	13:00	14:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	36
	Nissan 4Tn	MPN4-006	17:00	17:30	1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	267
	Nissan 6Tn	MPN6-005	17:30	19:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	36
	Nissan 6Tn	MPN6-006	13:00	14:30	1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	299
							MP	200.00	17.97	723	
							MP+MC	350.00	17.97	863.00	
JUNIO											
3/06/2023	Volquete rojo	MPVR-001	13:00	13:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Volquete rojo	MPVR-002	13:30	15:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
	Volvo - 16Tn	MPV-001	13:00	14:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
4/06/2023	Volvo - 16Tn	MPV-002	13:00	14:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	54
	Volvo - 16Tn	MPV-003	13:00	13:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	
4/06/2023	Volquete rojo	MPVR-008	-	-	0.75	1	0.75	50	37.5	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-009	-	-	0.25	1	0.25	50	12.5	0.00	0
8/06/2023	Volquete rojo	MCD-05	12:00	17:00	2	1	2	100	200	0.00	300
10/06/2023	Volvo - 16Tn	MPV-005	13:00	14:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	72
	Volvo - 16Tn	MPV-006			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	398
11/06/2022	Volquete rojo	MPVR-010	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-011	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volquete rojo	MPVR-012	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
8/06/2023	Volquete rojo	MCD-05	12:00	17:00	1	1	1	100	100	0.00	500
17/06/2022	montacargas	MPM-001	13:00	14:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	3
	montacargas	MPM-002	13:00	14:30	0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
	montacargas	MPM-003	15:00	15:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	38
24/06/2023	montacargas	MPM-005	15:30	17:30	1	1	1	7.5	7.5	1.56	86
	montacargas	MPM-006	13:00	14:30	1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	104
							MP	200	17.19	761	
							MP+MC	500.00	17.19	1561.00	
JULIO											
1/07/2023	Volq.rojo	MPVR-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Volq.rojo	MPVR-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
	Volq.rojo	MPVR-003			1	1	1	7.5	7.5	1.56	54
	Volq.rojo	MPVR-004			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	161
	Dodge	MPD-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
Dodge	MPD-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78		
2/07/2023	Dodge	MPD-003			1	1	1	7.5	7.5	1.56	54
	Volq.rojo	MPVR-008	-	-	0.75	1	0.75	50	37.5	0.00	0
3/07/2023	Volq.rojo	MPVR-009	-	-	0.25	1	0.25	50	12.5	0.00	0
	Volq.amarillo	MCVA-03			2	1	2	50	100	0.00	40
8/07/2023	Volq.rojo	MPVR-005			1	1	1	7.5	7.5	1.56	72
	Volq.rojo	MPVR-006			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	351
	Dodge	MPD-004			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	161
9/07/2023	Volq.rojo	MPVR-010	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volq.rojo	MPVR-011	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Volq.rojo	MPVR-012	-	-	0.5	1	0.5	50	25	0.00	0
	Dodge	MPD-008	-	-	0.75	1	0.75	80	60.00	0.00	0
	Dodge	MPD-010	-	-	0.5	1	0.5	80	40.00	0.00	0.00
15/07/2023	Dodge	MPD-005			1	1	1	7.5	7.50	1.56	72.00
	Volq.amarillo	MPVA-001			0.5	1	0.5	7.5	3.75	1.56	3
	Volq.amarillo	MPVA-002			0.5	1	0.5	7.5	3.75	0.78	
Volq.amarillo	MPVA-003			1	1	1	7.5	7.50	1.56	54.00	
16/07/2023	Volq.rojo	MPVR-013	-	-	2	1	2	50	100.00	0.00	0.00
	Dodge	MPD-009	-	-	0.25	1	0.25	80	20.00	0.00	0.00
	Dodge	MPD-011	-	-	0.5	1	0.5	80	40.00	0.00	0.00
22/07/2023	Dodge	MPD-006			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	351
	Volq.amarillo	MPVA-004			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	161
	Volq.amarillo	MPVA-006			1.5	1	1.5	7.5	11.25	2.34	351
23/07/2023	Volq.amarillo	MPVA-008	-	-	0.75	1	0.75	80	60.00	0.00	0
	Volq.amarillo	MPVA-010	-	-	0.5	1	0.5	80	40.00	0.00	0.00
29/07/2023	Volq.amarillo	MPVA-005			1	1	1	7.5	7.50	1.56	72.00
29/07/2023	Nissan 4Tn	MCN4-02			2.5	1	2.5	28	70.00	0.00	110.00
30/07/2023	Volq.amarillo	MPVA-009	-	-	0.25	1	0.25	80	20.00	0.00	0.00
	Volq.amarillo	MPVA-011	-	-	0.5	1	0.5	80	40.00	0.00	0.00
							MP	680	30.47	1923	
							MP+MC	850	30.47	2073	

Constatado por:



Anexo 20
Realización del mantenimiento y capacitación















Anexo 21

Check list para mecánicos

N COMERCIALIZADORA
Naty S.R.L.

MATERIALES DE CONSTRUCCION – AGREGADOS – FERRETERIA

Av. Enrique Meiggs Nro. 2599 P.J. Miraflores Alto
Teléfono: (043) – 590438 – Cel.: 998 392 896 / 960 411 094 /
981 364 536

SE ATIENDE POR TELEFONO / PUESTO EN OBRA

FECHA:	
--------	--

RESPONSABLE:	
--------------	--

<u>PLACA</u>

MARQUE CON "X" EN SI, EN CASO EL ITEM SE ENCUENTRE EN BUEN ESTADO, CASO CONTRARIO MARCAR NO:

ITEM	SI	NO	OBSERVACIÓN
ESTADO Y NIVEL DE ACEITE DE MOTOR			
ESTADO DE LA BATERIA			
ESTADO DEL FILTRO DE AIRE			
ESTADO DE LA TENSION DE CORREAS			
ESTADO DEL SISTEMAS DE MANGUERAS			
ESTADO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE			
ESTADO Y NIVEL DE ACEITE DE TRANSMISIÓN			
ESTADO Y NIVEL DE ACEITE CORONA			
ESTADO Y NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS O PRESIÓN DE AIRE			
ESTADO DE MUELLES Y LLANTAS			
ESTADO DE LIMPIEZA DE COMPONENTES INTERNOS			
ESTADO DE ENGRASE			

RESPONSABLE

GERENCIA