



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

**“Propuesta De Mantenimiento Preventivo Para Mejorar La
Disponibilidad Mecánica Del Cargador Frontal Caterpillar 966h
En Una Empresa De Servicios, Callao, 2018”**

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

AUTOR:

GUTIERREZ SERNA, MICHAEL DARWIN

ASESOR:

Mg. OSMART MORALES CHALCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-FR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 5 de 33
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **GUTIERREZ SERNA, MICHAEL DARWIN** cuyo título es: **PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD MECANICA DEL CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 966F DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS, CALLAO 2018**. Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **14/ Catorce**.

Callao, 20 de diciembre del 2018



.....
PRÉSIDENTE

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



.....
SECRETARIO

Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



.....
VOCAL

Mg. Morales Chalco, Osmar Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

“A nuestro querido profesores y a mis queridos compañeros del grupo 43, por todo el apoyo, dedicación y esfuerzo para hacer de que este mundo sea un lugar mejor”.

Michael Gutiérrez.

AGRADECIMIENTO

Quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme la fortuna de la vida y su gracia infinita.

A mis padres Eugenio Gutiérrez, Petronila Serna por su incondicional amor.

A mi amado hijo Michael Mateo Gutiérrez por su gran cariño y amor.

A mis hermanos María, Carlos y Jorge, por su gran apoyo.

A mis amigos Kurly, Luis, Jonathan, Julio y mis demás amistades.

Todos hacen el mejor esfuerzo, ante todas las adversidades de la vida de salir adelante, manteniéndose en forma unida y constante. Lo aprendido en el aula nos va a servir a ser grandes Ingenieros y demostrar nuestras capacidades y nuestras ganas de desarrollarnos. “Somos líderes de nuestro porvenir”

Michael Gutiérrez.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Michael Darwin Gutiérrez Serna egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Propuesta de mantenimiento preventivo mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicios, CALLAO 2018.”

Declaro que:

- 1) La tesis de mi autoría.
- 2) Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, noviembre de 2018
Michael Darwin Gutierrez Serna.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Ante ustedes, alcanzo la tesis denominada Propuesta de mantenimiento preventivo mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicios, CALLAO 2018. Que se planteó como objetivo determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.

Se realiza esta presentación para el cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, es aplicada y explicativa. Teniendo en consideración el uso de los conocimientos teóricos del mantenimiento preventivo y de la disponibilidad mecánica para dar solución a la realidad problemática de la empresa de estudio.

Se espera que la presente investigación alcance a cubrir las expectativas para la aprobación y posterior sustentación de ella.

El Autor

RESUMEN

La presente investigación nace a raíz de la problemática que tiene actualmente la empresa de servicios del Callao específicamente en el área de mantenimiento el cual no presenta datos sobre como el Mantenimiento preventivo adecuado en las maquinarias que posee la empresa que es el cargador frontal Caterpillar 966-H. pese que actualmente cuentan con un plan de mantenimiento preventivo que no se cumple al 100% debido a que muchas veces los repuestos no están disponibles o no hay técnicos capacitados para realizar el mantenimiento, así mismo los reportes diarios con los que cuentan no son debidamente procesados. Se estableció como objetivo de esta investigación a determinar la influencia del mantenimiento preventivo en la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966-H en la mencionada empresa. La investigación se sustenta metodológicamente en una investigación de tipo básica, nivel descriptivo y con un diseño correlacional. Para el recojo de información se utilizó técnicas de investigación entre ellas se tiene la documental la cual está basada solo en libretas de control del cargador frontal Caterpillar 966-H porque es la única información con la que cuentan. Los datos estadísticos que sostienen esta investigación, vienen de los resultados obtenidos por la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, como han sido los reportes de control de la maquinaria, para efecto de la muestra. En relación a los resultados obtenidos en la investigación se determinó que el mantenimiento preventivo influye directamente en la disponibilidad del cargador frontal 966-H de la empresa, la cual se manifiesta con un coeficiente de correlación $r=0.915$, finalmente se concluye que la empresa RP Diesel debe seguir ejecutando el plan de mantenimiento preventivo, pero al 100% para así poder mantener la disponibilidad de la maquinaria lo cual generará en el futuro un mayor beneficio.

Palabras claves: Mantenimiento preventivo, disponibilidad de cargador frontal, influencia.

ABSTRACT

The present investigation was born as a result of the problem that currently has the company RP Diesel SAC Callao specifically in the area of maintenance which does not present data on how the proper preventive maintenance in the machinery that owns the company that is the front loader Caterpillar 966 -H although they currently have a preventive maintenance plan that is not 100% met due to the fact that many times spare parts are not available or there are no technicians trained to perform maintenance, so the daily reports they have are not properly processed . The objective of this investigation was to determine the influence of preventive maintenance on the availability of the Caterpillar 966-H front loader in the aforementioned company. The research is supported methodologically in a basic research, descriptive level and with a correlational design. For the collection of information, research techniques were used, including the documentary which is based only on control pads of the Caterpillar 966-H front loader because it is the only information they have. The statistical data that support this research come from the results obtained by the application of the data collection instruments, as have been the reports of control of the machinery, for effect of the sample. In relation to the results obtained in the investigation it was determined that preventive maintenance directly influences the availability of the company's 966-H front loader, which is manifested with a correlation coefficient $r = 0.915$, finally it is concluded that the company RP Diesel must continue executing the preventive maintenance plan but at 100% in order to maintain the availability of the machinery which will generate a greater benefit in the future.

Keywords: Preventive maintenance, availability of front loader, influence.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCION	15
1.1.	Realidad problemática	16
1.2.	Trabajos previos	20
1.3.	Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1.	Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo	26
1.3.1.1.	Dimensiones e Indicadores de la variable independiente: Mantenimiento Preventivo	28
1.3.2.	Variable Dependiente: Disponibilidad Mecánica	30
1.3.2.1.	Dimensiones de la variable Disponibilidad Mecánica.	30
1.4.	Formulación del problema	31
1.5.	Justificación del estudio	31
1.6.	Hipótesis	32
1.7.	Objetivos	33
II.	MÉTODO.....	34
2.1.	Tipo de Investigación	35
2.2.	Diseño de la Investigación.....	35
2.3.	Variable, Operacionalización.	36
2.4.	Población y Muestreo.....	38
2.5.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	38
2.6.	Métodos de análisis de datos	39
2.7.	Aspectos Éticos	39
III.	RESULTADOS	40
3.1.	Cronograma.....	41
3.2.	Descripción de tu proyecto de investigación	41
3.2.1.	Estado Actual.....	41
3.2.2.	Estado después.....	47
3.3.	Análisis descriptivo	53
3.3.1.	Análisis descriptivo de la variable dependiente disponibilidad mecánica	53
3.3.2.	Análisis descriptivo de la hipótesis específica- mejora de disponibilidad	55
3.3.3.	Análisis descriptivo de la hipótesis específica- Fiabilidad	57
3.4.	Análisis inferencial	59
3.4.1.	Análisis Inferencial de la variable Dependiente Disponibilidad Mecánica	59
IV.	DISCUSIÓN.....	65
V.	CONCLUSIONES	68
VI.	RECOMENDACIONES	70

VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	72
VIII.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Estadístico de la disponibilidad mecánica antes y después.	54
Gráfico 2. Estadístico de la mejora de disponibilidad antes y después	56
Gráfico 3. Estadístico de la fiabilidad antes y después.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama Gantt de la propuesta.....	41
Tabla 2. Disponibilidad Mecánica antes-después.....	53
Tabla 3. Mejora de disponibilidad antes-después.....	55
Tabla 4. Fiabilidad antes-después.....	57
Tabla 5. Prueba de Normalidad.....	59
Tabla 6. Estadísticos descriptivos para muestras emparejadas	60
Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas antes-después	60
Tabla 8. Prueba de normalidad de hipótesis específica 1	61
Tabla 9. Estadísticos descriptivos para muestras emparejadas de hipótesis específica 1	62
Tabla 10. Prueba de muestras emparejadas antes- después de la hipótesis específica 1	62
Tabla 11. Prueba de normalidad para hipótesis específica 2.....	63
Tabla 12. Estadísticos descriptivos de muestras emparejadas de la hipótesis específica 2 .	64
Tabla 13. Prueba de muestras emparejadas antes-después de la hipótesis específica 2	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	16
Figura 2. Organigrama del área de trabajo.....	17
Figura 3. Diagrama ishikawa.....	18
Figura 4. Tabla para desarrollo del diagrama Pareto.....	19
Figura 5. Diagrama Pareto.....	19
Figura 6. Relación Mantenimiento preventivo y disponibilidad mecánica.....	37
Figura 7. Piezas deterioras.....	43
Figura 8. Fuga de aceite por manguera del filtro de la transmisión 276-9775 HOSE MANGUERA.....	43
Figura 9. Manguera de agua del enfriador se aceite (deteriorada) NP 131-6645 HOSE MANGUERA.....	44
Figura 10. Abrazadera de la manguera de la bomba de agua falta ajustar.....	44
Figura 11. Humedecimiento por cubierta delantera lado derecho del motor Sello N/P 223- 7852 SEAL-INTEGRAL.....	45
Figura 12. Llanta delantera lado derecho con cortes.....	45
Figura 13. Imagen Flujograma.....	46
Figura 14. Imagen del Flujograma.....	48
Figura 15. Manguera de agua del enfriador fue reemplazada N/P 131-6645.....	49
Figura 16. Se reemplazó sello de cubierta delantera sello N/P 223 7852.....	49
Figura 17. Fugas de aceite fue corregido,(mangueras fueron reemplazadas N/P 276-9775).	50
Figura 18. Fugas de aceite fue corregido,(mangueras fueron reemplazadas N/P 276-9775).	50
Figura 19. Reemplazo de sello de cubierta delantera sello N/P 223 7852.....	51
Figura 20. Neumático reemplazado.....	51
Figura 21. Imagen del Equipo.....	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	78
Anexo 2. Check list	79
Anexo 3. Duplicado de solicitud de validación de instrumento	80
Anexo 4. Matriz de Validación	81
Anexo 5. Duplicado de solicitud de validación de instrumento	82
Anexo 6. Matriz de Validación.....	83
Anexo 7. Duplicado de solicitud de validación de instrumento	84
Anexo 8. Matriz de validación.....	85
Anexo 9. Acta de aprobación de originalidad de tesis	86
Anexo 10. Autorización de publicación de tesis	87
Anexo 11. Resultado turnitti	88
Anexo 12. Autorización de la versión final de trabajo de investigación	89

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

En la actualidad las empresas van mejorando sus áreas adquiriendo tecnologías y maquinarias de última generación, para tener participación en los mercados nacionales como también las internacionales. Ya que cada día estos mercados se vuelven más exigentes con lo cual se debe aplicar mejoras en el mantenimiento de los equipos, para mejorar su disponibilidad mecánica, con lo que se lograría una mejor rentabilidad.

Por esta razón las empresas del sector de maquinarias, deberán mantener la disponibilidad de los equipos, a fin de garantizar al cliente el funcionamiento óptimo, para la realización de sus labores en el área de construcción, minería, energía y obras a las cuales será aplicada.

La presente investigación se desarrolla en la empresa RP Diésel S.A.C, ubicada en el distrito de Bellavista-Callao- Perú, empresa fundada en el año del 2006, cuenta actualmente con 25 colaboradores, su actividad comercial es brindar servicios de inspección, evaluaciones, montaje y desmontaje de equipos pesados a diferentes empresas del sector de maquinarias, en dicha gestión. La misión es proveer de soluciones de mantenimiento que nuestro cliente requiere, ayudándolo a crecer en el mercado. La visión es ser los mejores brindando servicios de evaluaciones y mantenimiento, logrando conseguir las metas trazadas por la empresa. Valores son la honestidad, trabajo en equipo, vocación de servicio, orden y disciplina.

Organigrama de la Empresa

Organigrama Gerente general, administrador, área técnica, técnicos líderes, técnicos. Se puede apreciar en la figura 1.

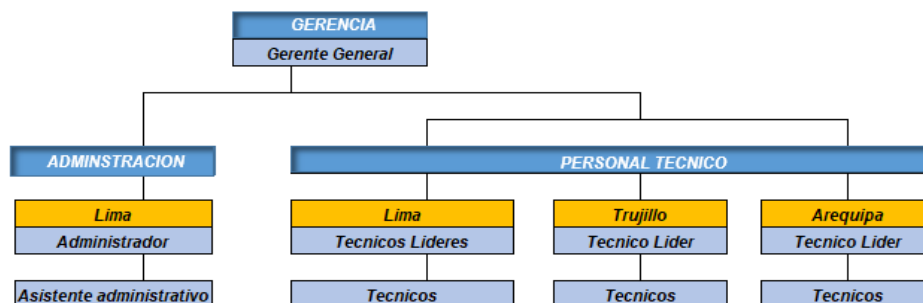


Figura 1. Organigrama de la empresa.

Fuente: Información de fuente propia.

El Área de Trabajo

Organigrama Técnico líder, técnico. Se puede apreciar en la figura 2.

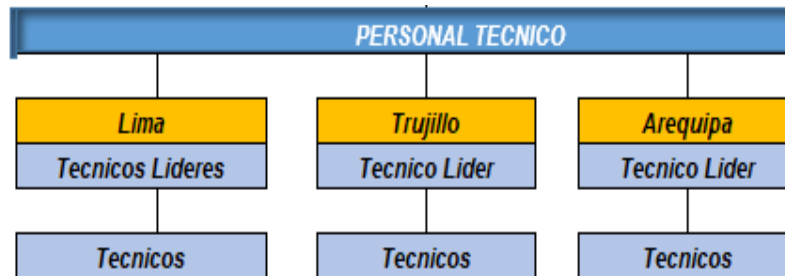


Figura 2. Organigrama del área de trabajo

Fuente: Información de fuente propia

Procesos

El primer proceso inspeccionar del equipo, realizar el mantenimiento preventivo, segundo evaluar al equipo, tercero realizar el mantenimiento correctivo encontrado, cuarto realizar una inspección final, quinto acondicionamiento del equipo (planchado y pintura), sexto es puesta en disponibilidad del equipo para obra.

Función General

Garantizar que los trabajos de mantenimiento y/o evaluaciones sean efectuadas cumpliendo los estándares de calidad según manual del fabricante.

Función Específica

Organizar, dirigir la ejecución tanto de servicios de mantenimiento preventivo, correctivo. Realización de los informes técnicos identificados en las evaluaciones de los equipos. Velar por la integridad propia y de sus compañeros durante la realización de las labores. Aplicar las técnicas y mejoras convenientes para realización de cada uno de tareas asignadas.

Problema

El problema principal que se puede encontrar es realización de un buen plan de mantenimiento y la ejecución de la misma.

Para ello se debe recopilar toda la información posible proveniente de los manuales del fabricante, manuales de partes, conocimiento técnico, entorno a las empresas que se brinda Servicio con respecto al mantenimiento y el estado de los equipos. Con lo cual se pudo identificar los problemas en el mantenimiento preventivo, en el cual reduce la disponibilidad mecánica de los equipos, generando demora en los servicios, elevación de costos en la mano de obra y repuestos, el cual reduce significativamente la rentabilidad en la empresa. (Ver figura 3, pag5).

Con lo obtenido en el diagrama Ishikawa, en base a la importancia de cada una se hacen preguntas la cual da una valoración y se realiza las soluciones en la tabla para el desarrollo y el diagrama Pareto. (Figura 4 y figura 5, pag6).

La cual se estable según Pareto la regla del 80/20 de los cuales se ubica en la parte superior el 80% del diagrama son prioritarios para que se llegue a cabo la mejora en el mantenimiento preventivo.

Por esta razón se pretende realizar una propuesta de mejora a la empresa R.P. DIESEL S.A.C., para que tenga una propuesta de mejora de su programación de mantenimiento preventiva y tener mejor disponibilidad mecánica de los equipos y maquinarias.

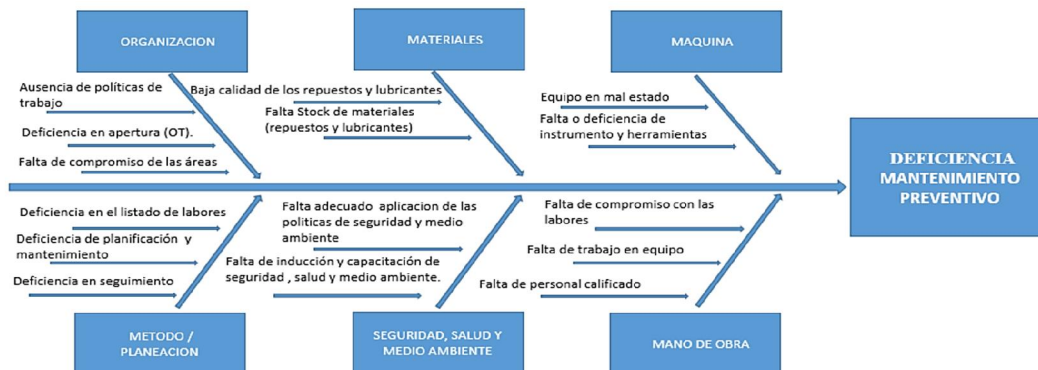


Figura 3. Diagrama ishikawa

Fuente: Información de fuente propia

MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Soluciones M.P	Valor	%	% Acum	% grafica
Crear politicas de trabajo	18	↑ 9,9%	10%	
Compromiso de las areas	17	↑ 9,4%	19%	
Mejorar la planificacion y mantenimiento	16	↑ 8,8%	28%	
Apertura oportuna de OT	15	↑ 8,3%	36%	
Calidad en los repuestos.	14	↑ 7,7%	44%	
Tener stock de materiales.	13	⇒ 7,2%	51%	
Mejorar el listado de labores	12	⇒ 6,6%	58%	
Compromiso para realizar las labores.	12	⇒ 6,6%	65%	
Personal calificado y capacitacion.	12	⇒ 6,6%	71%	
Mejorar el seguimiento.	11	⇒ 6,1%	77%	
Cambiar de equipos o repararlos.	11	⇒ 6,1%	83%	
Empleo de SSMA.	10	⇒ 5,5%	89%	
Induccion y capacitacion.	9	⇒ 5,0%	94%	
Cambio de herramientas.	7	↓ 3,9%	98%	
Trabajo en equipo	4	↓ 2,2%	100%	
Totales	181	100,0%		

Figura 4. Tabla para desarrollo del diagrama Pareto.

Fuente: Información de fuente propia

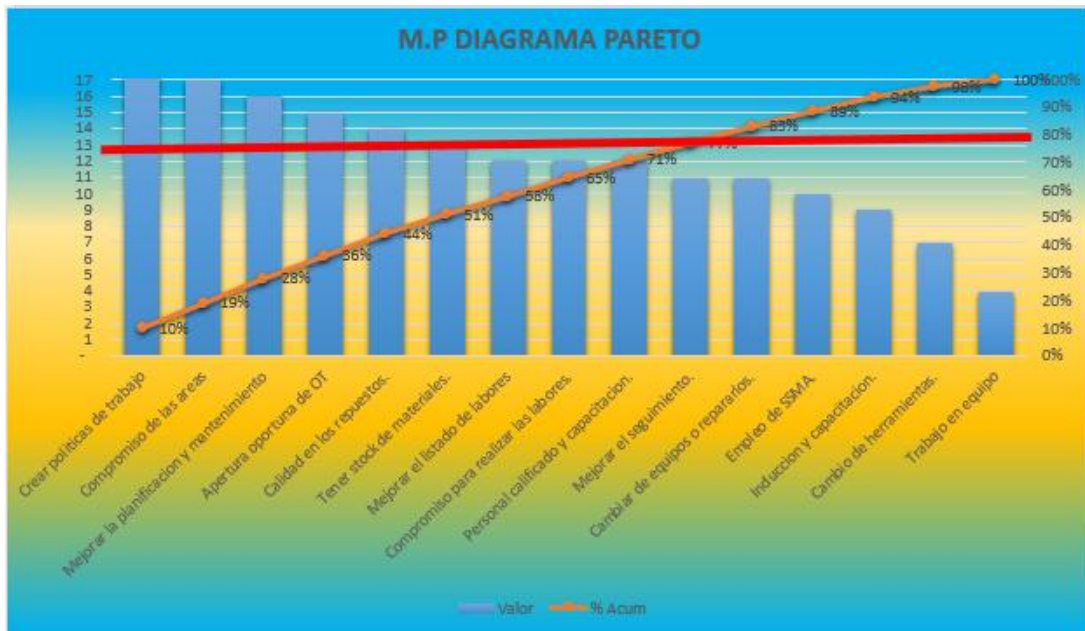


Figura 5. Diagrama Pareto

Fuente: Información de fuente propia

1.2. Trabajos previos

Antecedentes Internacionales

En la tesis de BUELVAS, Camilo y MARTINEZ, Kevin, en su tesis titulada “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L”, con motivo de optar el título profesional de ingeniero Mecánico de la Universidad Autónoma del Caribe en el año 2014, en la ciudad de Barranquilla-Colombia, para lo cual propone elaborar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria pesada de la empresa L&L, para lo cual se realizó el plan de mantenimiento preventivo al grupo de tracto camiones de una empresa de transporte para mejorar la disponibilidad operacional, manteniendo la seguridad y reduciendo el impacto ambiental. Aplicando la información basada en la experiencia del personal técnico asimismo son la capacitación al personal sobre el sistema de inyección electrónica y de las nuevas tecnologías en los equipos presente de la empresa, también mejorar la disponibilidad de los repuestos del mantenimiento preventivo que se requieren en almacén, también se adiciono y utilizando también el método RCM. Como medida de control indicadores de gestión para asegurar la efectividad de la propuesta. El Autor considero que para disminuir las paradas imprevistas se necesitaba pedir unos 2 meses de anticipación los repuestos de mantenimiento, debido al tiempo que demoraba los trámites. También resolvió que con una coordinación previa como son las charlas de 5 min de los trabajos a realizar de los recursos humanos sumados con las inspecciones diarias y limpiezas técnicas se logran disminuir el tiempo de parada de los equipos.

En la tesis de TRIGOS Duarte Jeimy Paola y NIÑO Solano Figueroa Daniel José, en su tesis titulada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa TRIDU construcciones e ingenierías S.A.S mediante herramientas del TPM y AMEF”, con motivo de optar el título profesional de ingeniero Industrial de la Universidad Santo Tomas en el año 2017, en la ciudad de Bucaramanga-Colombia, para lo cual propone diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria pesada de la empresa TRIDU construcciones e ingenierías S.A.S, para lo cual se realizó un plan de mantenimiento preventivo a los equipos como bulldozer Caterpillar D6D4X, volquete internacional, retroexcavadora Komatsu PC200-8, retroexcavadora Caterpillar 320D, vibro compactador Bombag 7.5 Toneladas. Debido a las deficiencias encontradas, como la inactividad y espera de respuesta debido a que el mantenimiento se centraba

principalmente a los mantenimientos correctivos y no se utilizaba un histórico tanto en los repuestos como las fallas presentadas, lo que generaría pérdidas de tiempo inactivo y baja calidad y garantía. Originando un aumento en el presupuesto y baja disponibilidad de los equipos, y no teniendo un tiempo exacto de vida útil de los equipos sin que presenten falla alguna, lo que se realizó para minimizar fallas y mejorar la disponibilidad fue la implementación de dos grandes herramientas utilizadas como es el TPM (mantenimiento producción total) proveniente de Japón como la filosofía del cual busca eliminar perdidas en la producción. La siguiente herramienta utilizada es el AMEF (análisis de modo efecto y fallas) cuyo método busca problemas potenciales en el sistema, concentrándolo y busca poder priorizar y generar lo planes para su prevención. El Autor considero que al analizar las causas principales que originaban en los mantenimientos correctivos, entre ellas son producto de la inexperiencia del personal y bajo control de su jefatura debido a que muchos de los trabajados tomaban un tiempo mayor o indeterminado por cada labor establecida. Se decidió tomar como recomendación para el mantenimiento preventiva la implementación del check list para cada máquina, capacitación a todo el personal para evitar la compra de repuestos innecesarios y coordinación para los controles. Es importante también tomar como recomendación la utilización de las herramientas como el TPM y el diseño AMEF son muy útiles para considerar en un sistema de mejora del mantenimiento preventivo tanto para la reducción de gastos y mejora de la calidad en el proceso.

En la tesis de SOTO Gonzales, VALENTINA Alejandra, en su tesis titulada “ Diseño de un plan de mantenimiento para la flota naviera de la empresa Frasal S.A Puerto Montt, Chile”, con el motivo de optar el título profesional de ingeniero Civil Industrial de la Universidad Austral del Chile en el año 2016, en la ciudad de Puerto Montt-Chile, para lo cual propone diseñar un programa de mantenimiento mediante la evaluación del sistema actual de mantenimiento y del equipamiento, para realizar un plan efectivo y eficiente, y optimización del uso de la flota naviera de la empresa Frasal S.A., Puerto Montt, Chile. Para lo cual se observa que un tema crítico en los mantenimientos es la disponibilidad de los repuestos e insumos necesarios para cada equipo por otro lado disponer con la información técnica y el recurso humano elemento fundamental, garantizaría seguir las recomendaciones del fabricante para maximizar la vida útil, reduciendo costos, manteniendo la disponibilidad y la operatividad de las embarcaciones, contribuyendo a la mejora económica de la empresa. El autor considera se debe actualizar la información técnica, realización de reuniones

periódicas para control de las medidas propuestas para reducir los fallos y averías recurrentes. Capacitar al personal y asegurar el cumplimiento adecuado de las actividades del mantenimiento realizar un histórico de repuestos. Mantener el registro del horometro de los equipos y el mantenimiento efectuado en los equipos.

Antecedentes Nacionales

En materia de este estudio se encontró antecedentes que hacen referencia, como: En la tesis de VEGA Acuña Alberto, con el título “Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita 2017”, con motivo de optar el título profesional de ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima- Perú; la cual propone determinación de como la implementación del mantenimiento preventivo va mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017, para lo cual en base a la información obtenida se logró realizar un cronograma de mantenimiento preventivo general realizando las revisiones, los mantenimientos, engrases y lubricaciones en cada una de las grúas Llegando a la conclusión, que implementando el mantenimiento preventivo se mejora disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017. Además, También la disponibilidad incrementó de un 0.893 a 0.961 lo que sería a un aumento de 7.6%. El autor considera que se debe revisar el plan de mantenimiento periódicamente y cuando ocurra la adquisición de nuevos equipos, también se debe mejorar el reciclaje de desechos producidos para mantención del medio ambiente.

En la tesis de AMABLE Salazar, Jhonatan, en su tesis titulada “Influencia del Mantenimiento preventivo en la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 266-C de la Municipalidad de Huancayo”, con motivo de optar el título profesional de ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el año 2017 , en la ciudad de Huancayo-Perú, para lo cual propone determinar la influencia del mantenimiento preventivo en para la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966-C de la Municipalidad de Huancayo, para lo cual se recolecto la información obtenida de la libreta de control consiguiendo detectar algunas de las fallas, repuestos recurrentes y periodos de duración, consiguiendo también manuales de mantenimiento y repuestos aplicándolo en las mejoras del mantenimiento de los equipos. Llegando a concluir que el mantenimiento preventivo de la suma de inspecciones visuales y limpieza de los sistemas se realizarían una vez por diaria

por un periodo de 15 minutos antes de que la maquinaria se dirija al lugar de trabajo de manera intervenir el equipo descartando las posibles fallas tanto en el sistema hidráulico y todos los puntos de desgaste críticos en el Cargador frontal Caterpillar 966-C. El Autor considero que para disminuir las paradas imprevistas se necesitaba pedir un 2 mes de anticipación los repuestos de mantenimiento, por el tiempo que demoraba los trámites. También resolvió que con una coordinación previa como son las charlas de 5 min de los trabajos a realizar de los recursos humanos sumados con las inspecciones diarias y limpiezas técnicas se logran disminuir el tiempo de parada de los equipos.

De la misma manera AVILES Antezana Josué, en su tesis titulada “ Programa de Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal volvo L120F en la Municipalidad Provincial de Acobamba 2016”, con motivo de optar el título profesional de ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el año 2016 , en la ciudad de Huancayo-Perú, para lo cual propone Implementar un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Volvo L120F en la Municipalidad Provincial de Acobamba, Por lo cual se realizó un programa de mantenimiento preventivo Pre y Post prueba, utilizando políticas y normas, programación de trabajos e investigación de fallas y rediseños . Llegando a concluir que con el programa de mantenimiento preventivo se llegó a aumentar la disponibilidad mecánica de cargador frontal volvo L120F de la Municipalidad Provincial de Acobamba de 60.0% a 76.11% debido a que en el programa se especifica los trabajos y actividades que se deben de realizar juntamente con el intervalo de tiempo en horas para que estas se realicen. Además, se debe de tener en cuenta que la disponibilidad mecánica según estándares debe de ser mayor al 85%. La metodología y el marco teórico empleado en esta investigación sirvieron de base al desarrollo del presente estudio.

1. 3. Teorías relacionadas al tema

Generalidades del mantenimiento

Para García (2012, pg19), El mantenimiento proviene desde la antigüedad, desde el uso de los utensilios de los primitivos hasta la actualidad; debido a las necesidades de supervivencia que llevaba al hombre lo que necesitaba la mantención de las mismas. Cada vez empleando

los medios y recursos más efectivos para cumplir con los objetivos.

En el siglo XX, se iniciaron la etapa de ejecución de actividades de mantenimiento correctivo y de reparación posteriormente durante la Segunda Guerra Mundial se vio la necesidad de implementar técnicas para prevenir las fallas en los equipos por lo cual se estableció el mantenimiento preventivo como una actividad paralela a la producción.

Se observó que los equipos presentan diferentes causas de desgaste o deterioro, entre las principales son:

- Normal: Se debe desgaste normal a las causas por operación, fatiga, temperatura, etc.
- Anormal: Se debe a una falta de mantenimiento, mala operación, sobrecarga de trabajo, golpes.
- Accidental: Se debe a distintas causas múltiples, improgramables, meteorológicas, etc. conocidas como accidentes.

Implementando el mantenimiento, se logra prolongar la vida de los equipos a diferencia de las empresas que no tienen bien definido un plan de mantenimiento siendo ineficiente con una proporción de mantenimientos en paros de un 80% en correctivos o no programados en contra de un 20% de mantenimiento programado, el propósito de la gestión moderna en el departamento del área de mantenimiento es lograr invertir la relación.

Mantenimiento

Para García (2014, pg1), El mantenimiento es el conjunto de técnicas que se realizan para conservar a los equipos e instalaciones operativos en el mayor tiempo posible con el máximo rendimiento.

El mantenimiento se conoce también como un conjunto de labores que ayudan a mantener en buen estado de operatividad a los equipos o maquinarias.

Su desarrollo es periódico:

- Horas de servicio (horometro),

- tiempos o periodos (días, meses o años).
- kilometraje. (Según cuando se aplique).

En inicios de la Primera Guerra Mundial y en especial en la Segunda Guerra Mundial aparecen distintos tipos como el mantenimiento preventivo, predictivo, proactivo, Gestión de mantenimiento asistido por ordenador, Mantenimiento Basado en Fiabilidad (RCM), posteriormente se desarrolló el Mantenimiento Productivo Total (TPM) de las cuales algunas tareas son realizadas por los operarios de las cuales va ser un apoyo para mantener al equipo.

Objetivo del mantenimiento

Para D,Alessio (2012, p.440), Tiene mucha incidencia en los costos que incurre por no realizarlo, entre los objetivos tenemos:

1. Mantener al equipo, prolongando su tiempo de reemplazo.
2. Evitar paradas no programadas o imprevistas.
3. Eliminar costos elevados por reparaciones.
4. Reducción de costos por servicios de terceros.
5. Eliminación daños ocasionados por las averías de las maquinas.
6. Reducir costos elevados por el exceso de inventarios como lo es en repuestos, materiales, etc.
7. Eliminación de productos defectuosos, para mantener la calidad.
8. Reducir los gastos generados por los daños ocasionados por el mal uso operativo.
9. Mantener la disponibilidad en los sistemas y equipos.

Es importante brindar un buen mantenimiento, debido a que de ello depende mantener la operatividad del equipo, reduciendo los costos, ampliando la productividad y la rentabilidad.

Tipos de mantenimiento

Para García (2014, pg17), Se distinguen 5 tipos de mantenimiento y se clasifican:

- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento hart time o cero horas.
- Mantenimiento en uso.

Mantenimiento predictivo

Nos permite conocer e informar continuamente el estado y la operatividad de los equipos mediante la obtención de los valores de determinadas variables, Son revisiones programadas, periódicamente con el objetivo de detectar alguna condición fuera de lo normal, se puede monitorear estados, temperaturas, presiones, vibración, etc.

Mantenimiento preventivo

Actividades que incluyen el cambio de algunos componentes y aditivos programados periódicamente según manual del fabricante que nos permite encontrar y solucionar anomalías en el momento oportuno para su solución. Con el objetivo de prolongar la operatividad del equipo, reducción de tiempos de parada.

Mantenimiento correctivo

Conjunto de labores y actividades que se realizan cuando aparecen una avería y defecto que afecta la operatividad del equipo; se realizan las acciones con el objeto corregir y de recuperar su funcionamiento.

Mantenimiento hard time o cero horas

Conjunto de actividades cuyo propósito es revisar a los equipos en los intervalos programados; antes de la aparición de cualquier fallo, se aplica cuando se observa una disminución en de la fiabilidad, el objetivo principal es poner al equipo operativo como si fuera nuevo.

Mantenimiento en uso

Consiste en el mantenimiento básico realizado por el personal operativo (operarios), las tareas que se realizan son como las inspecciones, lubricación, registro de datos, limpieza, reajuste de pernos y tornillos. Se aplica tomando como base el mantenimiento productivo total (TPM).

1.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo

Definición

Para Avilés (2016, pg30), Sistema que compone de actividades para transformar maquinas

con fallas en máquinas disponibles cuya finalidad del programa es encontrar y corregir los problemas menores antes de que esto provoquen fallas, basados en una lista de actividades, todas ellas realizadas por los usuarios, operadores y mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.

Investigar las actividades de gran importancia con la finalidad de encontrar las causas de los problemas presentados y así poder corregirlos para mejorar la disponibilidad de los equipos.

Para García (2014, pag195) de acuerdo al departamento de mantenimiento elaborar conjunto de actividades de mantenimiento preventivo que sean necesarios como inspecciones, chequeos, reemplazo, en base. Posteriormente recopilar la información.

Elaborando un plan de mantenimiento preventivo que tengan como mínimo las inspecciones, mantenimientos periódicos, historial de fallas y seguimiento se puede se puede mejorar los procesos para optimizarlos con el objetivo de mantener la disponibilidad mecánica en los equipos.

Objetivo

Según García (2016, pag24) los objetivos son:

- Disminución de los costos de producción.
- Conservar la operatividad de los equipos.
- Mejorar y desarrollar el talento humano.
- Mejora del modelo de gestión de mantenimiento.
- Establecer metas.
- Aplicación de los fundamentos administrativos.
- Sistema de planeación y control.
- Adecuado suministro de materiales y repuestos.
- Apropiado control de costos y presupuesto.

Definición del Cargador Frontal

Según Aviles (2016, p.19) Es un equipo de la familia de equipos pesados de movimiento de

tierra, para múltiples tipos de aplicaciones como carga, acarreo, excavación, movimiento de tierra, etc.

Modelo Cargador

En los modelos 966H tienen rendimientos para las aplicaciones más exigentes. Los equipos brindan comodidad y eficacia muy buena para el operador en la cabina. Utilizan nuevos cucharones de buen rendimiento ofrecen menos tiempo de excavación, factores de llenado y retención de material mayores para aumentar la productividad logrando así reducir tiempos y por consiguiente reduce también el consumo de combustible. Tiene un sistema electrohidráulico que proporciona mejor operaciones y controles de la herramienta auxiliar. Los modelos 966H resultan en las máquinas que cuentan con una mejor construcción para satisfacer sus necesidades. Las características técnicas del Cargador Frontal 966H son:

Modelo del motor código: C11 ACERT

Potencia neta a 1.800 rpm: 194 kW / 260 hp

Potencia bruta a 1.800 rpm: 209 kW / 281 hp

Potencia bruta a 1.800 rpm: 213 kW / 286 hp

Capacidades del cucharón: 3,40 a 4,60 m³

1.3.1.1. Dimensiones e Indicadores de la variable independiente: Mantenimiento Preventivo

En la presente investigación cuenta con las siguientes dimensiones e indicadores:

Primera dimensión: Políticas de trabajo

Para Avilés (2016, p. 30) Conjunto de reglas y normas para la organización y programación del mantenimiento preventivo. De acuerdo a lo expresado es necesario tener en cuenta las reglas y políticas para estandarizar los programas de mantenimiento preventivo, el cumplimiento de la planificación y del diagnóstico de posibles inicios de averías observadas durante el proceso para realizar las soluciones a fin de mantener la disponibilidad de los equipos en la empresa.

El cual tiene el siguiente indicador:

Indicador

Índice de cumplimiento de Políticas	=	$\frac{\text{nº políticas cumplidas}}{\text{nº políticas establecidas}} \times 100\%$
---	---	---

Segunda Dimensión: Programación de trabajos

Planeación de secuencias, seguimiento de las labores a realizar y definir cuáles son los pasos a seguir para la realización de los trabajos en los equipos y/o maquinaria, mediante el monitoreo de condiciones, check list, muestreo de aceite S.O.S.

Se puede obtener los siguientes indicadores.

Indicador 1

Mantenimiento preventivo	=	$\frac{\text{nº diagnostico de averias ejecutadas}}{\text{nº diagnostico de averias programadas}} \times 100\%$
-----------------------------	---	---

Reporte del monitoreo de condiciones.

Donde se controla estado del equipo mediante toda la data recopilada en cada mantenimiento, inspección, reportes diarios, check list e informe de muestreo de aceite. Dicha información se tiene compartida en el área de mantenimiento para conocer el estado del equipo que influye en la toma decisiones.

Indicador 2

Reporte Check list.

Revisión visual y operativa del equipo donde se puede verificar el estado del equipo y su disponibilidad en donde se llena en un formato con los datos observados.

Tercera Dimensión: Ejecución de Trabajos

Una de las formas para verificar el avance en los mantenimientos preventivos es tomando en consideración la ejecución de los trabajos entre los trabajos programados, con los resultados nos ayuda a la toma de decisiones sobre la evolución del mantenimiento y las mejoras en el proceso.

Indicador

Ejecución de trabajos

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Trabajos} \\ \text{Ejecutados} \end{array}} = \frac{\text{Trabajos ejecutados}}{\text{Trabajos programados}} \times 100$$

1. 3.2. Variable Dependiente: Disponibilidad Mecánica

Definición

Para Aviles (2016, pag30), Es la cualidad temporal de la maquinaria de estar libre y listo para ser usado en cualquier momento, el cual se obtendrá al implantar este programa de mantenimiento preventivo en la municipalidad que dependerá del tiempo de inserción a este sistema y su futura adecuación y control.

Objetivo de la disponibilidad

Según (GARCIA, 2012, pag29) para maximizar la disponibilidad y lograr disminuir las fallas imprevistas, se debe optimizar el mantenimiento efectuando una implementación de un plan estratégico.

1. 3.2.1. Dimensiones de la variable Disponibilidad Mecánica.

Para BUELVAS y MARTINEZ (2014, p.25) En relación con los objetivos de la presente investigación, el autor asume las siguientes dimensiones para la variable Disponibilidad Mecánica como son la capacidad de servicios, número de accidentes, mantenibilidad.

Primera dimensión:

Disponibilidad.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de para por mantenimiento}}{\text{horas totales}} \times 100\%$$

Segunda dimensión:

Fiabilidad.

$$\text{Indice de fiabilidad} = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de para por avería}}{\text{horas totales}} \times 100\%$$

1.4. Formulación del problema

Problema General

¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018?

Problema Específico

Problema específico 1

¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018?

Problema específico 2

¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018?

1.5. Justificación del estudio

Justificación Técnica

Por qué pretende mejorar los mantenimientos preventivos, poniendo en práctica los conocimientos teóricos de la mejora políticas de trabajo, programas de mantenimiento y minimizar los tiempos para la toma de decisiones que ayuden a mejorar la disponibilidad mecánica en estudio.

Justificación Práctica

Permite establecer soluciones en la empresa en estudio con el problema de la baja disponibilidad mecánica, logrando mejorar el mantenimiento preventivo, con políticas que incluyen desde los altos mandos hasta del menor rango, y teniendo en consideración los repuestos de calidad y stock de las mismas. Como resultado incrementará la disponibilidad mecánica, y su rentabilidad será mayor.

Justificación Metodológica

La manera como se aplica esta investigación servirá como referencia a investigadores, profesionales y empresarios de soporte de estudio con la relación existente entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad mecánica.

Justificación Económica

Por qué el presente proyecto sirve con el objetivo de reducir los costos operativos del área de mantenimiento, por los tiempos que se demoran para aplicación de la misma por no seguir mejora en el mantenimiento preventivo.

Justificación social

El presente proyecto involucra a todo el personal de la empresa, ya que, con la mejora de procesos en el área de mantenimiento, sirva de modelo para las demás áreas de la empresa empleando los métodos de trabajo similares con la finalidad de reducir gastos innecesarios y tiempos en espera, ya que busca integrar a todas las áreas y a su personal para un bien común.

1.6. Hipótesis**Hipótesis General**

La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.

Hipótesis Especifico N° 1

La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018.

Hipótesis Específico N° 2

La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018

1.7. Objetivos**Objetivos Generales**

Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.

Objetivos Específicos**Objetivo específico 1**

Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.

Objetivo específico 2

Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la fiabilidad del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.

II.MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

Para este caso el estudio se enmarco en el tipo de investigación explicativa, el enfoque de investigación es cuantitativo debido que utilizara técnicas, herramientas como también la recolección de datos para la confirmación de la hipótesis. Teniendo en consideración el uso de los conocimientos teóricos del mantenimiento preventivo y de la disponibilidad mecánica para dar solución a la realidad problemática de la empresa de estudio.

Para Valderrama (2013, p.164) indica la investigación es aplicada cuando se tiene por objetivo la aplicación directa de los conocimientos teóricos en un determinado tiempo con la finalidad de poder mejorar la situación presente.

2.2. Diseño de la Investigación

EXPERIMENTAL

El diseño de la investigación es experimental y longitudinal, debido que se manipulara las variables, se observa tal cual se encuentra las situaciones existentes.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 355) Indica que las investigaciones de diseño experimental son las que no se manipula ni se transforman a las variables, exclusivamente se analizan, explican y describen, su finalidad es modificar la realidad y esclarecer los fenómenos que la causan.

LONGITUDINAL

El diseño es longitudinal debido que se indaga en determinado tiempo.

EXPERIMENTAL- CUASI EXPERIMENTAL

El Diseño es Experimental simple, debido que recoge información de una de las variables en determinada población, modificación de las variables.

O1 O2 X O3 O4

Dónde:

O1 O2; Mediciones pre-test de la variable independiente.

O3 O4: Mediciones post-test de la variable independiente.

X: Variable independiente

2.3. Variable, Operacionalización.

Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo

Definición de la Variable

Para Avilés (2016, p.142), Sistema que compone de actividades para transformar maquinas con fallas en máquinas disponibles cuya finalidad del programa es encontrar y corregir los problemas menores antes de que esto provoquen fallas, basados en una lista de actividades, todas ellas realizadas por los usuarios, operadores y mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.

Variable Dependiente: Disponibilidad Mecánica

Definición de la Variable

Para Avilés (2016, p.30), Es la cualidad temporal de la maquinaria de estar libre y listo para ser usado en cualquier momento, el cual se obtendrá al implantar este programa de mantenimiento preventivo en la municipalidad que dependerá del tiempo de inserción a este sistema y su futura adecuación y control.

Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Aviles (2016, p30), Sistema que compone de actividades para transformar maquinas con fallas en máquinas disponibles cuya finalidad del programa es encontrar y corregir los problemas menores antes de que esto provoquen fallas, basados en una lista de actividades, todas ellas realizadas por los usuarios, operadores y mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.	La mejora de proceso se realiza mediante la identificación de problemas encontrado en el mantenimiento preventivo, para lo cual se empleara herramientas de la ingeniería como: Políticas de trabajo y programación de trabajos de mantenimiento preventivo los cuales tendrán una relación con la variable dependiente disponibilidad mecánica.	POLITICAS DE TRABAJO	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Índice de cumplimiento de Políticas</div> $= \frac{\text{nº políticas cumplidas}}{\text{nº políticas establecidas}} \times 100\%$	Razón
			PROGRAMACION DE TRABAJOS	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mantenimiento preventivo</div> $= \frac{\text{nº diagnostico de averias ejecutadas}}{\text{nº diagnostico de averias programadas}} \times 100\%$	Razón
			EJECUCION DE TRABAJOS	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Trabajos Ejecutados</div> $= \frac{\text{Trabajos ejecutados}}{\text{Trabajos programados}} \times 100$	Razón
DISPONIBILIDAD MECANICA	Aviles (2016, p.30), Es la cualidad temporal de la maquinaria de estar libre y listo para ser usado en cualquier momento, el cual se obtendrá al implantar este programa de mantenimiento preventivo en la municipalidad que dependerá del tiempo de inserción a este sistema y su futura adecuación y control.	La disponibilidad mecánica es determinada con la relación al tiempo que se tiene disponible un equipo con respecto al tiempo de parada o mantenimiento que ha tenido el equipo, teniendo en cuenta que las entradas las dimensiones del mantenimiento preventivo y las horas totales y otra dimensión importante es la seguridad de las labores para mantener la operación.	MEJORA DE DISPONIBILIDAD	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Disponibilidad</div> $= \frac{\text{horas totales} - \text{horas de para por mantenimiento}}{\text{horas totales}} \times 100\%$	Razón
			FIABILIDAD	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Índice de fiabilidad</div> $= \frac{\text{horas totales} - \text{horas de para por averia}}{\text{horas totales}} \times 100\%$	Razón

Figura 6. Relación Mantenimiento preventivo y disponibilidad mecánica.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Población y Muestreo

Población

Para Valderrama (2013, p. 182) Indica que la población es el conjunto finito o infinito de elementos, pueden ser seres o cosas, los cuales presentan atributos o particularidades comunes, capaces de ser observado.

N: La población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas.

Muestra

Para Hernández et al. (2014, p 175) Afirma que la muestra es un subconjunto de la población. El cual presenta características definidas.

n: En la presente investigación la muestra será igual que la población durante 24 semanas

2.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica

Las técnicas e instrumentación que se emplearon en la investigación para poder recolectar los datos son los siguientes:

- **Técnica de observación:** Se efectuará una observación de la operatividad de equipo en funcionamiento y cualquier observación o anomalía registrarla para la recolección de datos.
- **Técnica de análisis documental:** Se realizará la revisión documentaria la cual Consiste en el análisis de las observaciones recopiladas de los repuestos y materiales empleados. La técnica que se usara en esta investigación es la revisión de los check list o inspección, visual la cual va a consistir en inspección de todo el equipo implementando los conocimientos técnicos del personal, indicaciones de fabricante, lista de tareas de componentes a inspeccionar realizadas al cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao-2018, cuya finalidad será de conocer estados del equipo o hechos específicos sobre mantenimiento preventivo y disponibilidad mecánica.

Instrumento

La presente investigación se utilizarán instrumentos como las informes check list para verificación del estado del equipo y su disponibilidad. Estos instrumentos mencionados son establecidos a través de formatos que se encuentran establecidos en la sección de anexo.

Validación

Para confirmar su validez se someterá a un juicio de expertos, como los profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, gracias gran calidad de excelencia, trayectoria y conocimiento en el tema por la información difundida suministrarán la validez del instrumento

Confiabilidad

Por ser datos obtenidos de fuentes reales proporcionadas por la empresa R.P Diésel S.A.C., podemos afirmar que los datos son confiables.

2.6. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos en la investigación es de análisis descriptivo teniendo en cuenta la información recopilada para establecer disponibilidades en base de los datos y mantener registros. Para ello, se aplicó un check list, entrevistas, reporte diario, informes técnicos, resultado de monitoreo de condiciones que nos permitirá medir la disponibilidad mecánica y como esta mejora la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H de la empresa de servicios.

2.7. Aspectos Éticos

La presente investigación del proyecto titulada “Propuesta de Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018”. Respetará los criterios éticos basados en la veracidad, autenticidad y originalidad, conocimiento; que amerita tener en cuenta la confidencialidad de la información y la protección de la de la identidad de los individuos que participen en el presente estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Cronograma

Tabla 1. Diagrama Gantt de la propuesta

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	TIEMPO				
	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
ACTIVIDADES					
1.Revisión final de la propuesta y presentación a autoridades.	xxxx				
2.Presentación de la propuesta a organismo financiero.	xx				
3.Diseño instrumentos de la propuesta.		xxx			
4.Recolección de Datos.		x			
5.Procesamiento y análisis de datos.			xx		
6.Presentación resultados.			xx		
7.Implementación y prueba de la propuesta.				xxx	
8.Evaluación final.				x	
9.Informe final.					xxx
10.Publicación.					x

Fuente: Elaboración propia

3.2. Descripción de tu proyecto de investigación

3.2.1. Estado Actual

La presente tesis tiene por título “Propuesta de preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicios, Lima, 2018” el cual tiene como objetivo general establecer cuál es el problema del mantenimiento preventivo de equipos pesados viéndose o veces perjudicado para realizar los trabajos programados y su incidencia afectaría la disponibilidad mecánica del equipo de la empresa. Se describe a través del flujo de funciones y las relaciones entre ellos en el área de mantenimiento contrastando los resultados obtenidos en el marco teórico.

Las conclusiones nos permiten tener una idea clara del problema que ocasiona la calidad del mantenimiento preventivo ocasionando pérdida de tiempos, incremento baja productividad y por ende afectaría la rentabilidad en la empresa.

Finalmente, las recomendaciones son precisas y puntuales para un plazo no mayor de 8 meses para mejorar y aumentar el área de evaluaciones para así aumentar la productividad y la eficiencia en los servicios.

PROCESO DE MANTENIMIENTO

La empresa se dedica a trabajos múltiples de mantenimiento preventivo, correctivo, montaje y desmontaje de componentes de las diferentes maquinarias marca Caterpillar para los

diferentes sectores de la minería, energía, etc.

En el taller de lima encontrándose actualmente con equipos diversos como cargadores frontales, excavadoras, motoniveladoras, etc.

En el presente estudio se toma referencia al cargador frontal 966H debido a su gran demanda en el mercado y variedad de aplicaciones que se puede emplear sobre la industria.

El proceso del mantenimiento preventivo se inicia con la recepción de los equipos alquilados provenientes de diferentes proyectos a nivel nacional. De los cuales llegaron con horas de trabajo y con observaciones (anomalías, desgaste, etc.) en el equipo.

Se debe generar la orden de trabajo para iniciar las labores, posteriormente se designa al personal a ejecutar las labores tomando como referencia las horas del equipo y utilizando los manuales de mantenimiento se programa que tipo de mantenimiento corresponde. se lleva al equipo al área de lavado, después se traslada al área de evaluaciones a una inspección visual, con los resultados se complementa para la realización del mantenimiento preventivo, posteriormente viene un inspector de neumáticos y carrilería, pasando por una prueba de calidad inicial la cual indicaría el estado del equipo y se complementaría con la evaluación las cuales determinarían si debería ir a reparación (mantenimiento correctivo) o pasaría a la etapa de evaluación final en la cual se determina si el equipo se encuentra disponible, posteriormente pasaría a su etapa final del planchado, pintura, y almacenaje para su posterior alquiler.(ver diagrama de flujo anterior).

En el mantenimiento preventivo también se establecen tareas para las cuales algunas no se encuentran bien establecidas o no cuentan con un buen control en base a su funcionamiento y horas trabajadas.

Se observa que el personal puede mejorar sus funciones y labores de mantenimiento, debido a la necesidad de capacitación constante y desarrollo de sus habilidades.

FORMATOS ANTIGUOS

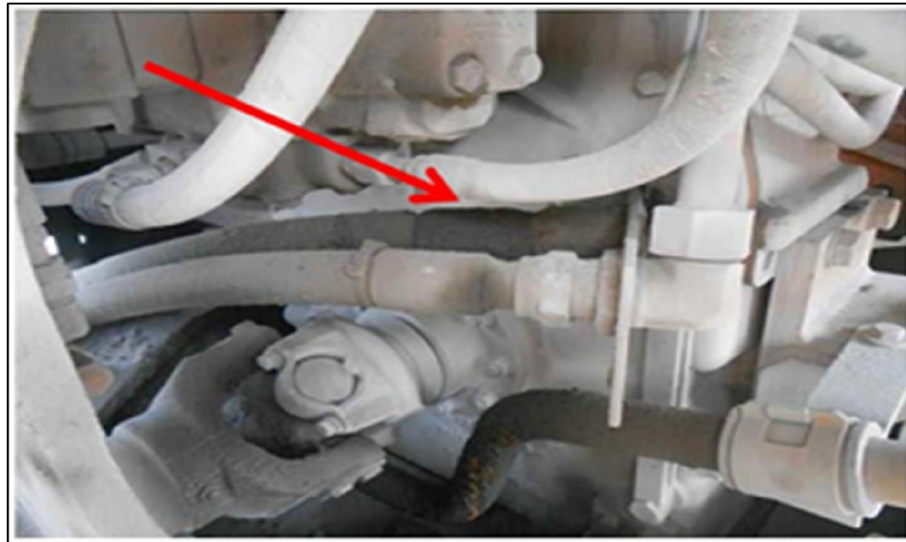


Figura 7. Piezas deterioras
Fuente: Elaboración propia

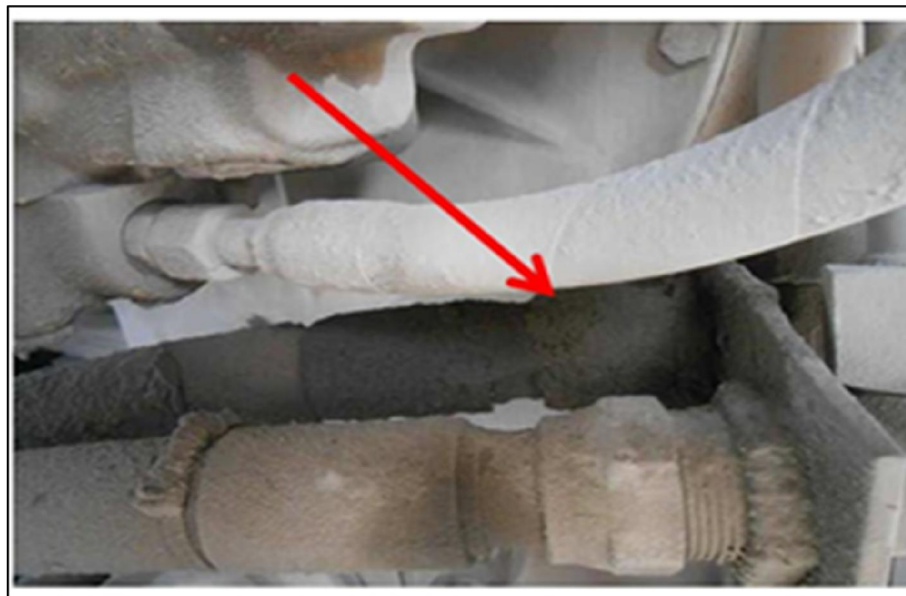


Figura 8. Fuga de aceite por manguera del filtro de la transmisión 276-9775 HOSE MANGUERA

Fuente: Elaboración propia

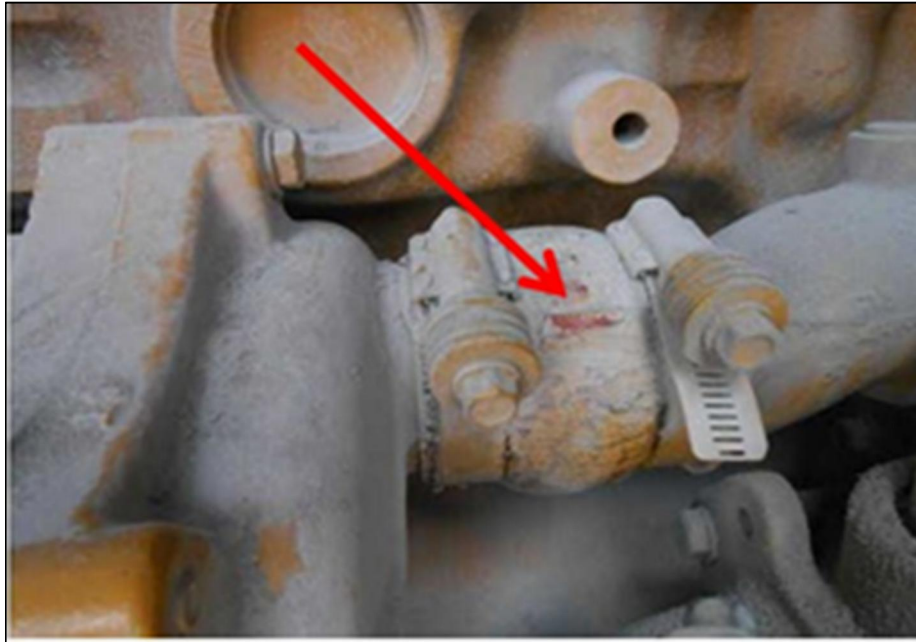


Figura 9. Manguera de agua del enfriador se aceite (deteriorada) NP 131-6645
HOSE MANGUERA

Fuente: Elaboración propia

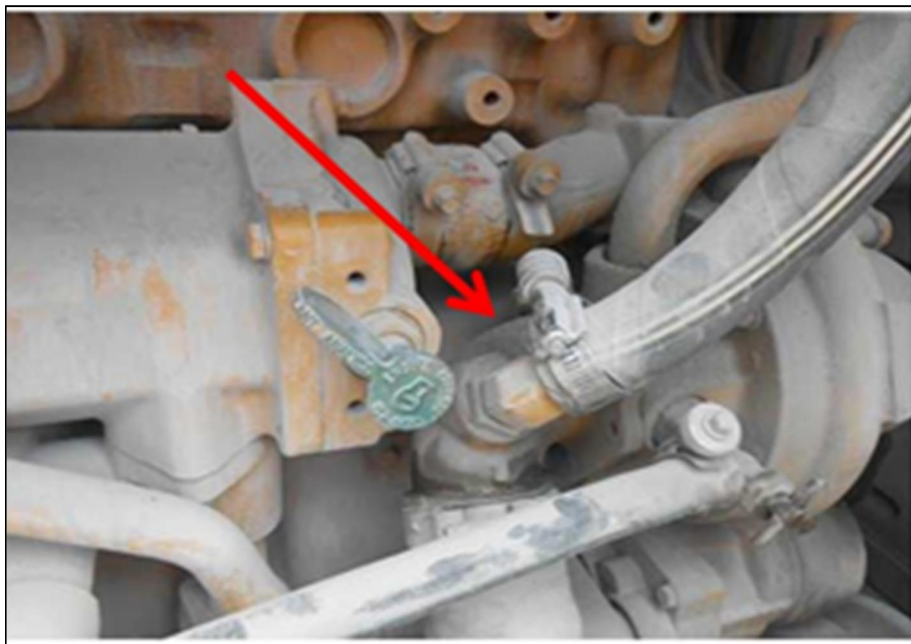


Figura 10. Abrazadera de la manguera de la bomba de agua falta ajustar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Humedecimiento por cubierta delantera lado derecho del motor Sello N/P 223-7852 SEAL-INTEGRAL

Fuente: Elaboración propia



Figura 62. Llanta delantera lado derecho con cortes

Fuente: Elaboración propia

DIGRAMA DE FLUJO ANTERIOR

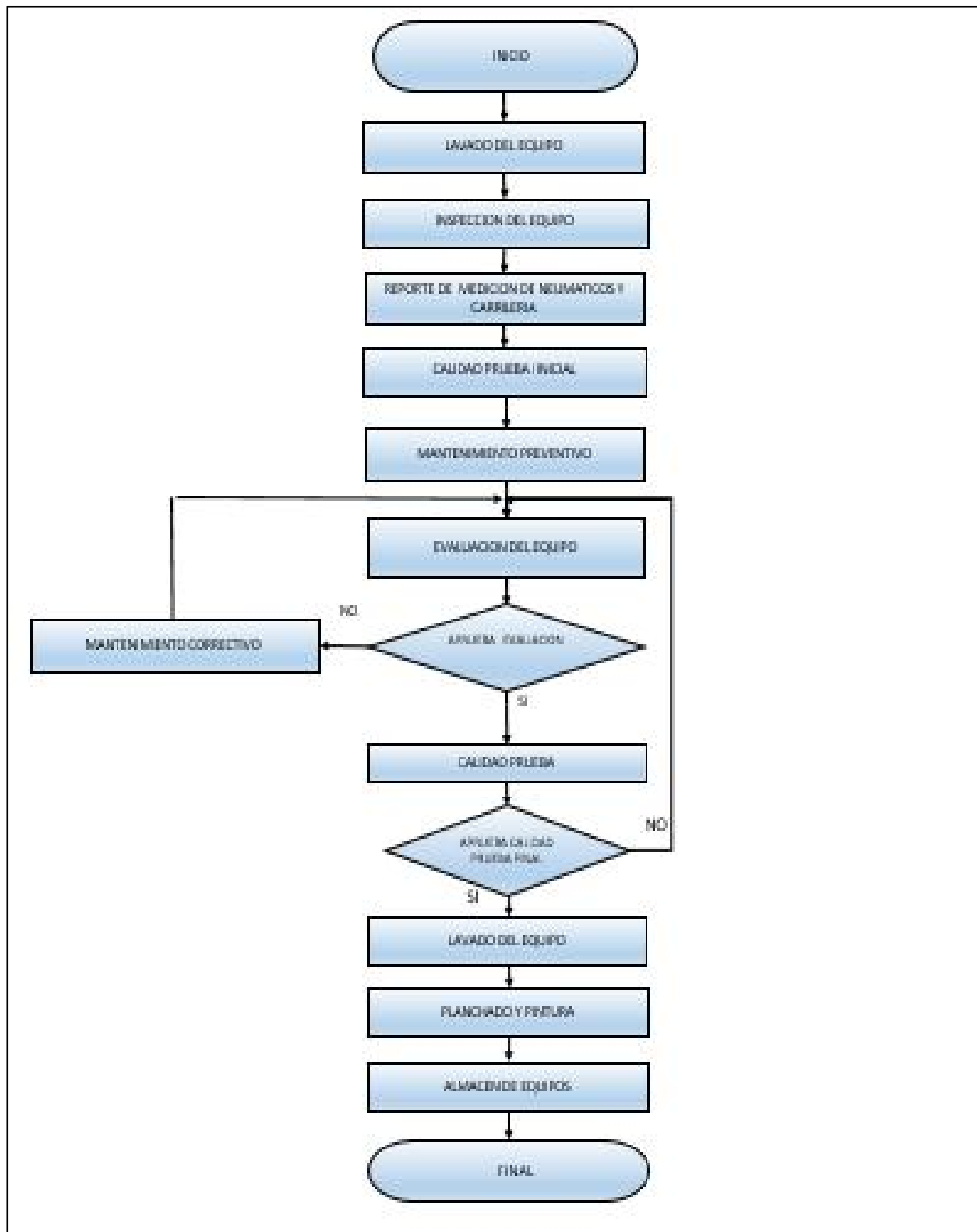


Figura 13. Imagen Flujograma
Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Estado después

La presente propuesta busca reducir procesos que ralentizan los trabajos, se está aplicando la mejora indicados en el diagrama de flujo mejorado, incluyendo capacitaciones al personal encargado de mantenimiento y operaciones.

La mejora consiste en la reducción de los procesos, que todos los equipos cuenten con control satelital y monitoreo para la cual nos ayudará a saber del estado previo y horas del equipo actual, ayudándonos a seleccionar al personal y apertura del Orden de trabajo para la debida atención, desde antes de su llegada al taller reduciendo considerablemente el tiempo de espera, posteriormente se lleva al equipo al área de lavado, después se trasladará al área de taller para su inspección visual se le adiciona conjuntamente la medición de neumáticos o carrilería según corresponda, con los resultados se complementaria para la realización del mantenimiento preventivo, pasando a la etapa de evaluación en la cual se determina si el equipo necesita una reparación (mantenimiento preventivo) o pararía a una prueba de calidad final cuya etapa determinaría si el equipo se encuentra disponible, posteriormente pasaría a su etapa final del planchado, pintura, y almacenaje para su posterior alquiler devolviéndole la disponibilidad del equipo.(ver diagrama de flujo mejorado).

Se propone realizar un plan de trabajo donde se adiciona las capacitaciones al personal de mantenimiento y operaciones.

Se realizaría un programa de mantenimiento que incluye tareas adicionales provenientes de la experiencia del personal y a los manuales de mantenimiento, se daría mejoras en las continuas para su optimización.

Se delegaría funciones y responsabilidades a cada uno del personal desde la jefatura hasta el menor de los cargos con el objetivo de mejora de los procesos y desarrollo en el trabajo en equipo.

DIAGRAMA DE FLUJO MEJORADO

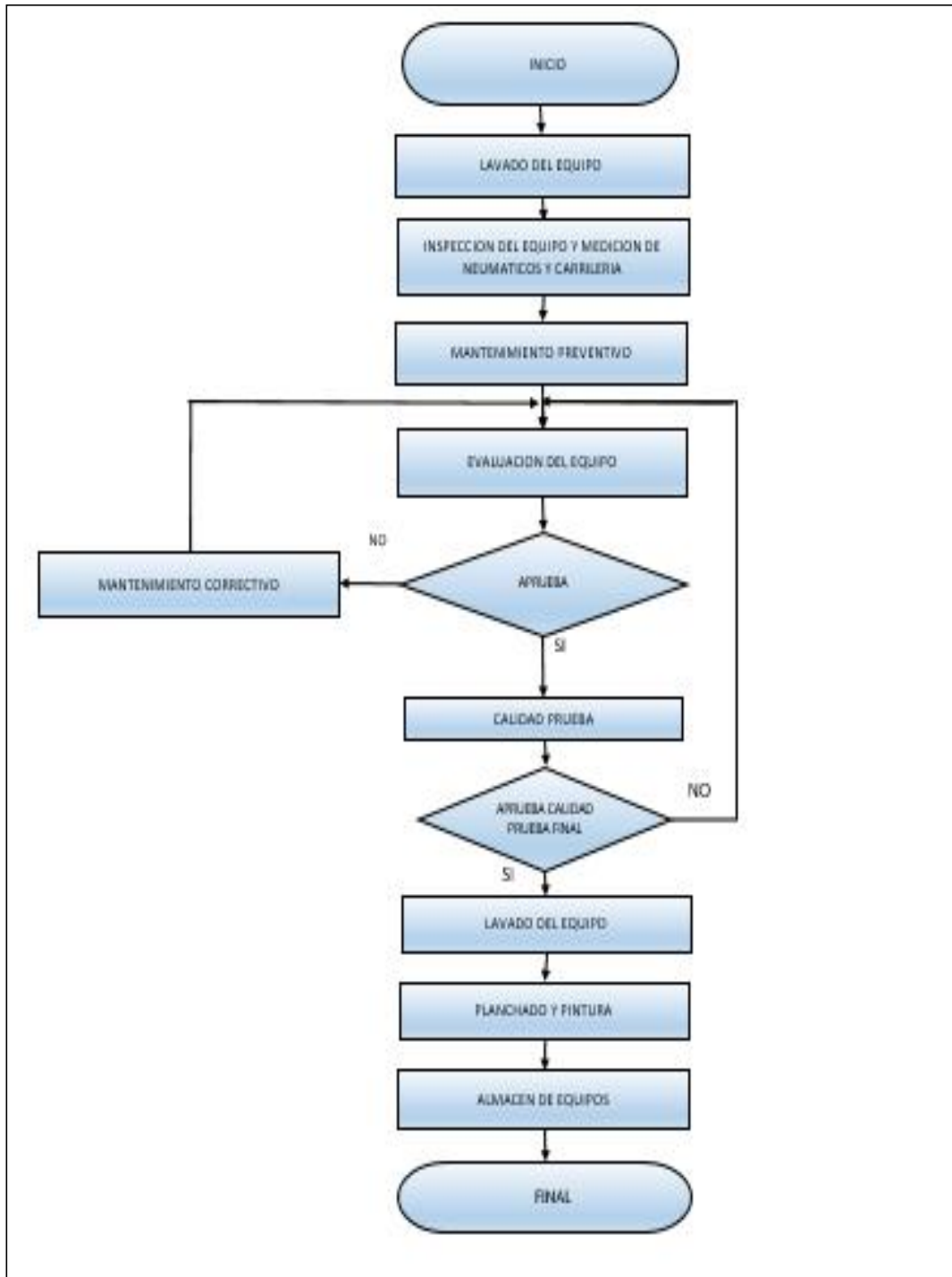


Figura 74. Imagen del Flujograma

Fuente: Elaboración propia

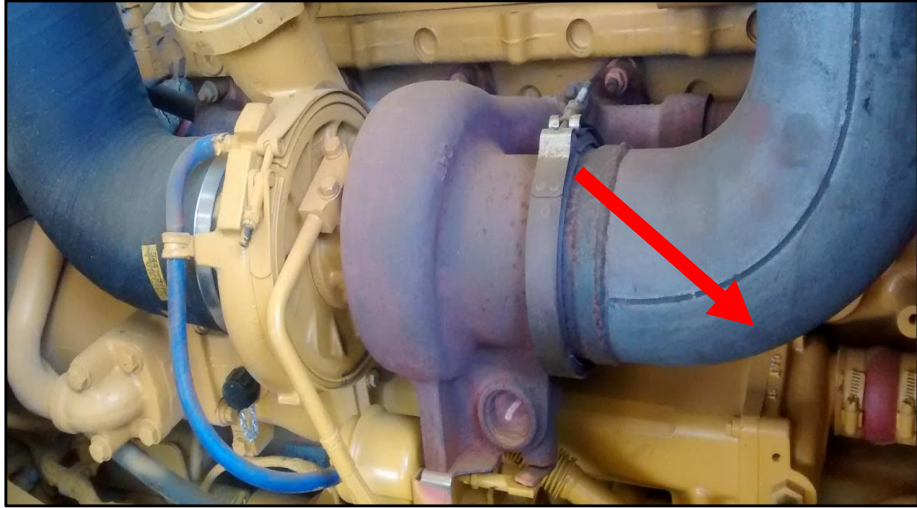


Figura 85. Manguera de agua del enfriador fue reemplazada N/P 131-6645
Fuente: Elaboración propia



Figura 96. Se reemplazó sello de cubierta delantera sello N/P 223 7852
Fuente: Elaboración propio

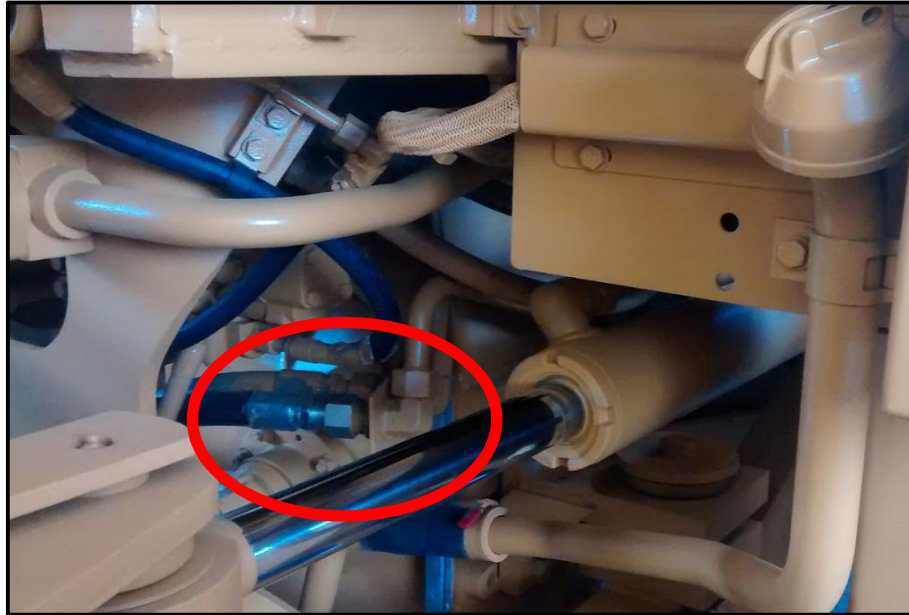


Figura 10. Fugas de aceite fue corregido, (mangueras fueron reemplazadas N/P 276-9775).

Fuente: Elaboración propia

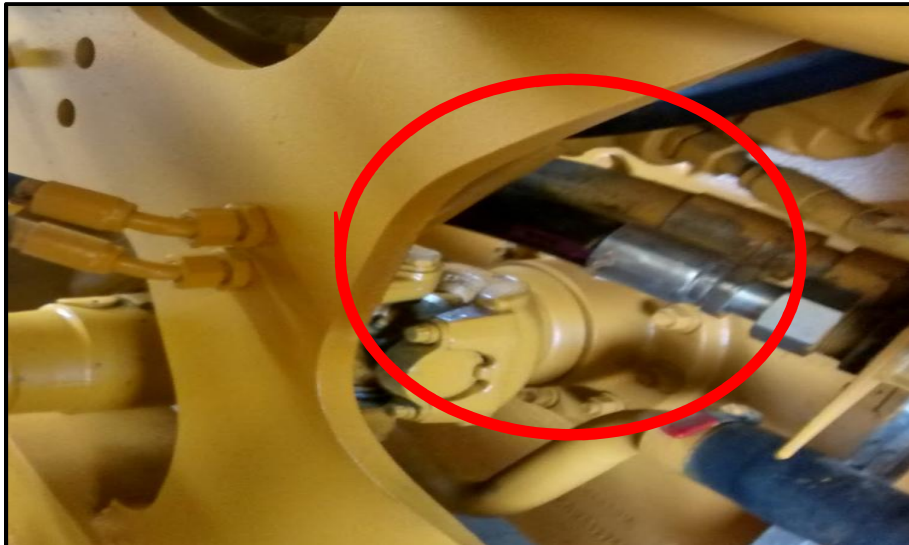


Figura 118. Fugas de aceite fue corregido,(mangueras fueron reemplazadas N/P 276-9775).

Fuente: Elaboración propia.

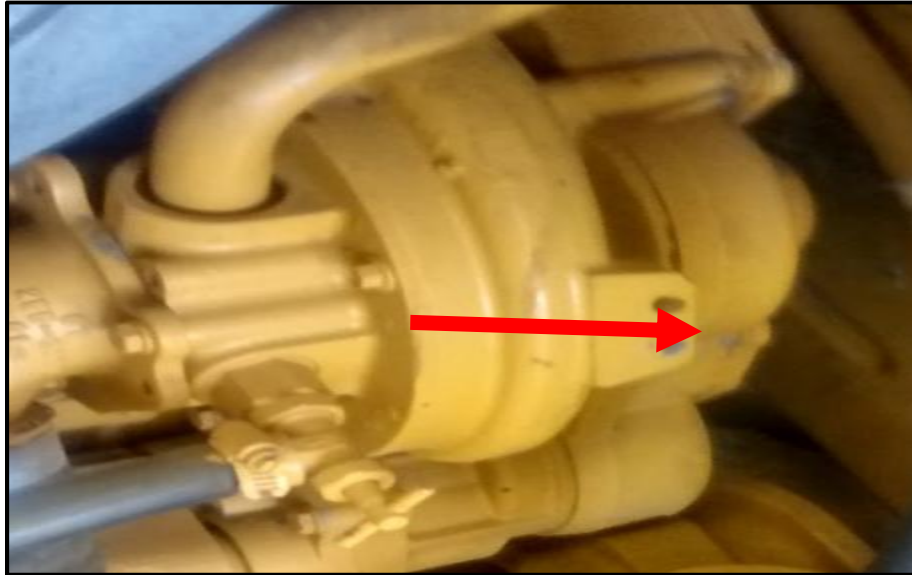


Figura 129. Reemplazo de sello de cubierta delantera sello N/P 223 7852

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Neumático reemplazado

Fuente: Elaboración propia



Figura 131. Imagen del Equipo

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis descriptivo

3.3.1. Análisis descriptivo de la variable dependiente disponibilidad mecánica

A continuación, se muestra una gráfica (ver Gráfico 1); en el cual se podrá visualizar la comparación de la disponibilidad mecánica obtenida antes; desde la semana 1 hasta la 24, el cual tuvo un promedio de 71% y después donde se evidencio una mejora en un 22% obteniéndose así un 93%. Lo que indica que ha sido favorable la mejora de disponibilidad mecánica dentro de la empresa de servicios, Callao 2018.

Tabla 2. Disponibilidad Mecánica antes-después

SEMANAS	DISPONIBILIDAD MECÁNICA ANTES	DISPONIBILIDAD MECÁNICA DESPUÉS
Semana 1	70%	95%
Semana 2	81%	84%
Semana 3	71%	90%
Semana 4	44%	98%
Semana 5	70%	95%
Semana 6	60%	97%
Semana 7	67%	88%
Semana 8	78%	87%
Semana 9	80%	89%
Semana 10	72%	91%
Semana 11	76%	92%
Semana 12	70%	95%
Semana 13	70%	88%
Semana 14	78%	79%
Semana 15	75%	97%
Semana 16	67%	96%
Semana 17	68%	98%
Semana 18	89%	100%
Semana 19	68%	96%
Semana 20	66%	98%
Semana 21	81%	98%
Semana 22	72%	99%
Semana 23	63%	88%
Semana 24	78%	96%

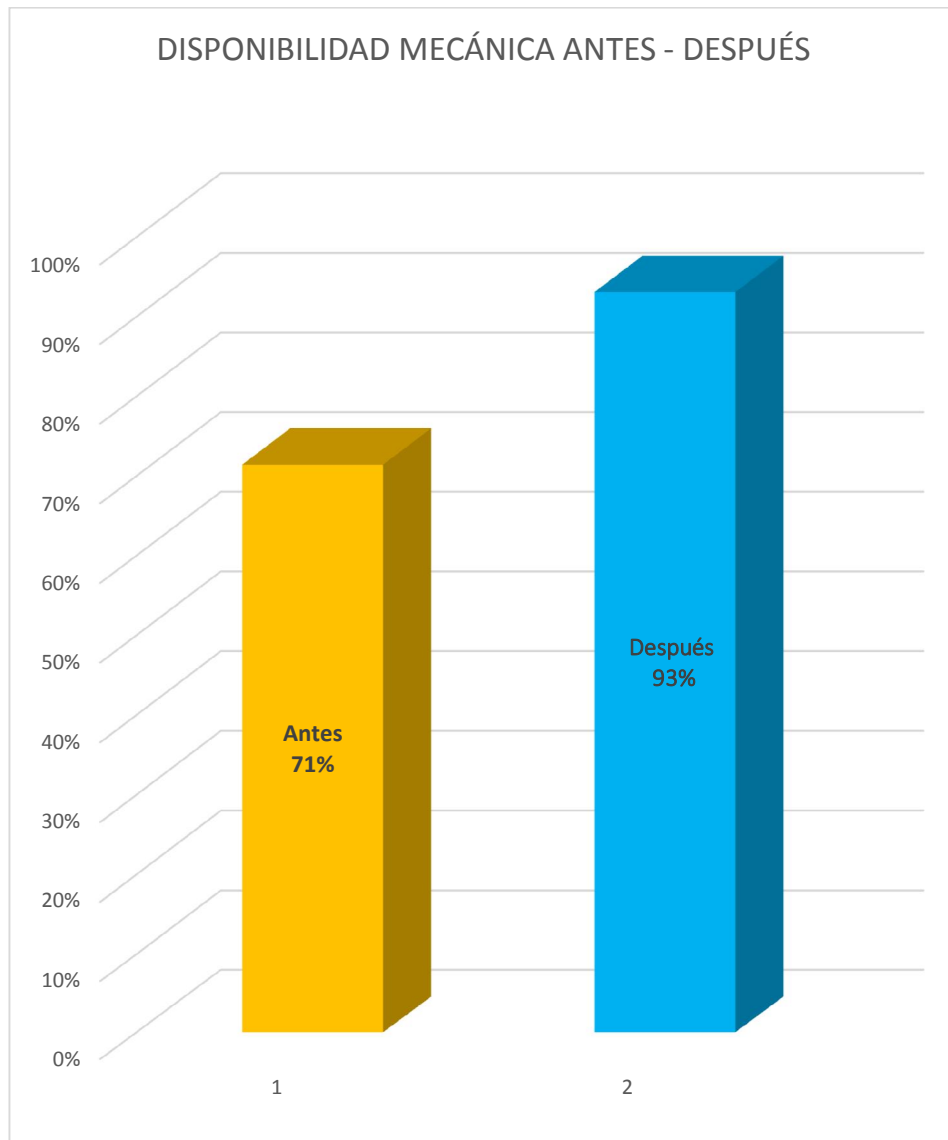


Gráfico 1. Estadístico de la disponibilidad mecánica antes y después.

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Análisis descriptivo de la hipótesis específica- mejora de disponibilidad

A continuación, se muestra una gráfica (ver Gráfico 2); en el cual se podrá visualizar la comparación de la mejora de disponibilidad obtenida antes; desde la semana 1 hasta la 24, el cual tuvo un promedio de 72% y después donde se evidencio una mejora en un 24% obteniéndose así un 96%. Lo que indica que ha sido favorable la mejora de disponibilidad dentro de la empresa de servicios, Callao 2018.

Tabla 3. Mejora de disponibilidad antes-después

SEMANAS	MEJORA DE DISPONIBILIDAD	MEJORA DE DISPONIBILIDAD
	ANTES	DESPUÉS
Semana 1	78%	98%
Semana 2	66%	97%
Semana 3	64%	98%
Semana 4	89%	98%
Semana 5	75%	97%
Semana 6	67%	96%
Semana 7	74%	98%
Semana 8	59%	96%
Semana 9	70%	98%
Semana 10	66%	88%
Semana 11	73%	98%
Semana 12	78%	95%
Semana 13	63%	92%
Semana 14	80%	100%
Semana 15	78%	95%
Semana 16	44%	95%
Semana 17	83%	98%
Semana 18	89%	96%
Semana 19	75%	97%
Semana 20	59%	97%
Semana 21	69%	96%
Semana 22	75%	88%
Semana 23	78%	95%
Semana 24	68%	100%

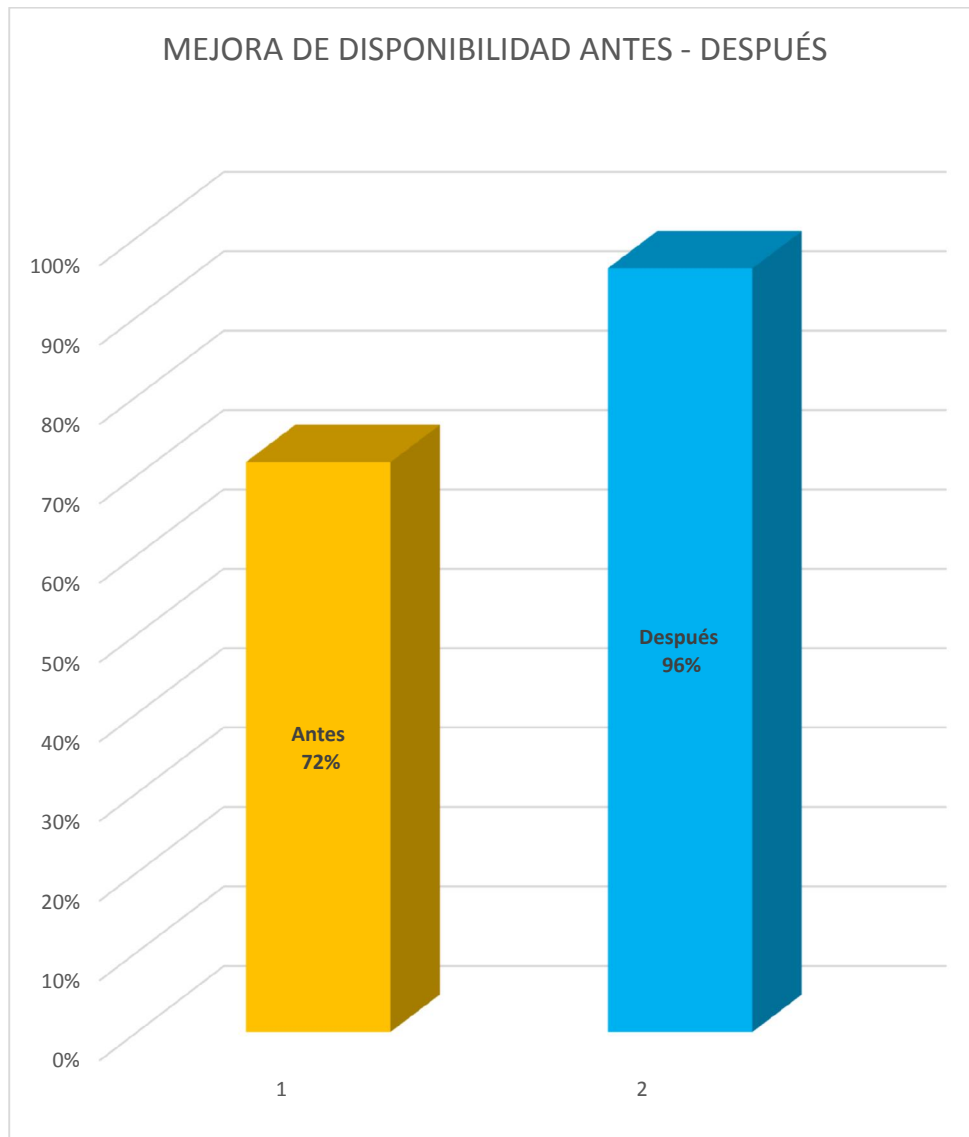


Gráfico 2. Estadístico de la mejora de disponibilidad antes y después

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3 Análisis descriptivo de la hipótesis específica- Fiabilidad

A continuación, se muestra una gráfica (ver Gráfico 3); en el cual se podrá visualizar la comparación de la fiabilidad obtenida antes; desde la semana 1 hasta la 24, el cual tuvo un promedio de 71% y después donde se evidencio una mejora en un 18% obteniéndose así un 89%. Lo que indica que ha sido favorable la fiabilidad dentro de la empresa de servicios, Callao 2018.

Tabla 4. Fiabilidad antes-después

SEMANAS	FIABILIDAD ANTES	FIABILIDAD DESPUÉS
Semana 1	88%	99%
Semana 2	78%	91%
Semana 3	84%	86%
Semana 4	77%	93%
Semana 5	71%	85%
Semana 6	72%	91%
Semana 7	73%	84%
Semana 8	77%	83%
Semana 9	56%	99%
Semana 10	66%	89%
Semana 11	74%	87%
Semana 12	78%	84%
Semana 13	63%	81%
Semana 14	72%	85%
Semana 15	61%	88%
Semana 16	60%	91%
Semana 17	69%	94%
Semana 18	62%	92%
Semana 19	64%	94%
Semana 20	60%	93%
Semana 21	73%	94%
Semana 22	70%	81%
Semana 23	69%	83%
Semana 24	89%	100%

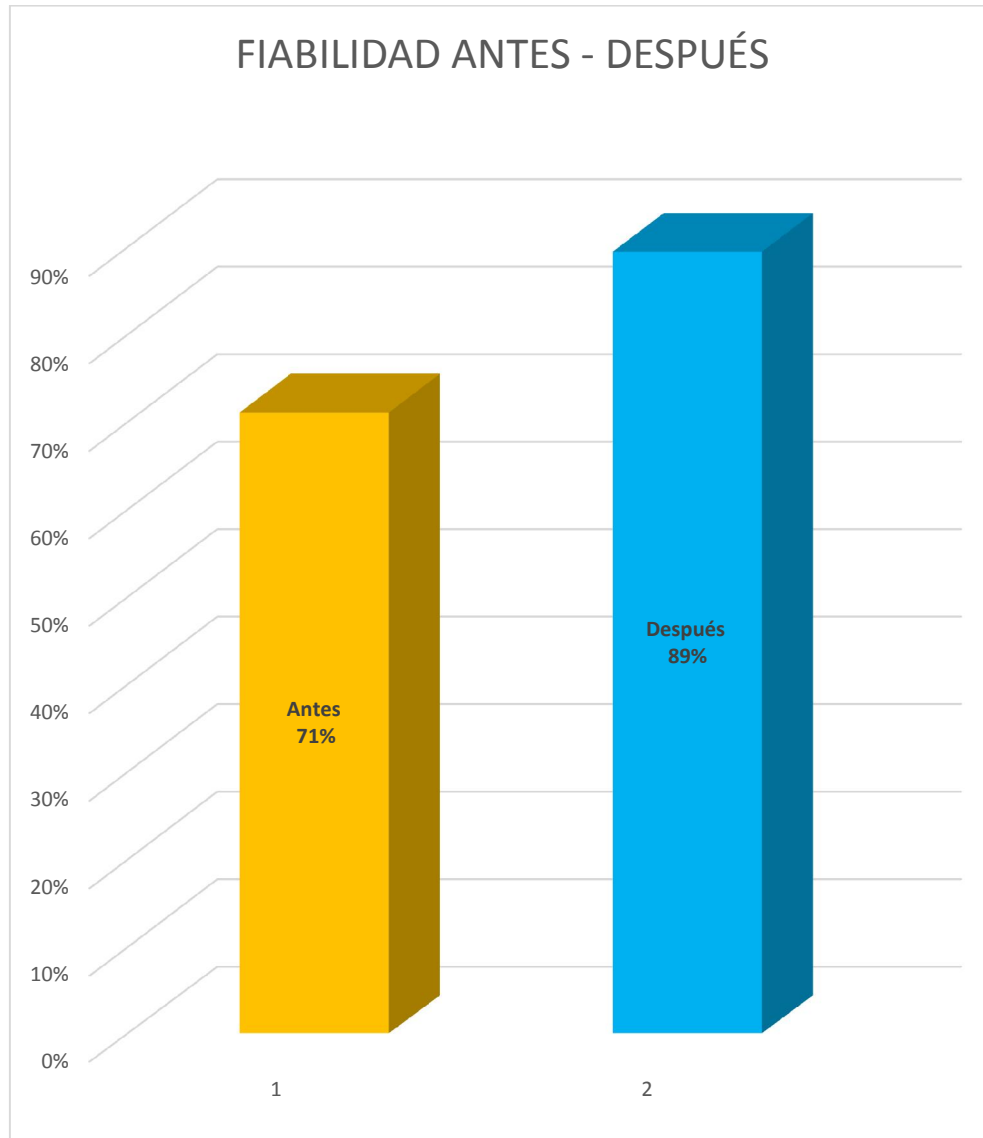


Gráfico 3. Estadístico de la fiabilidad antes y después

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Análisis inferencial

3.4.1 Análisis Inferencial de la variable Dependiente Disponibilidad Mecánica

PRUEBA DE NORMALIDAD

Para el diseño de investigación que se sigue, se utilizó el análisis de normalidad Shapiro-Wilk, ya que, la muestra que se empleó es menor a 30, es decir, 24 datos en las que se ha realizado el estudio para esta prueba. Para ello se utilizó los siguientes criterios:

Si la P-valor es $>$ a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la H_0 .

Si la P- valor es $<$ a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_a .

Tabla 5. Prueba de Normalidad.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,105	24	,200*	,952	24	,293

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: como se evidencia en la tabla, el valor de significancia (sig.) de la variable disponibilidad mecánica es de 0,293, mayor a 0.05. Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis, mis datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

Utilizamos T- Student por ser mis datos paramétricos

Sig. $<$ 0.05 son datos no paramétricos – Wilcoxon

Sig. $>$ 0.05 son datos paramétricos – T- Student

PRUEBA T DE STUDENT

Como los datos son normales aplicaremos el método T de Student

- **Ho:** El mantenimiento preventivo es independiente de la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018.
- **Ha:** El mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Tabla 6. Estadísticos descriptivos para muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	disponibilidad_mecanica_antes	71.4167	24	8.80670	1.79766
	disponibilidad_mecanica_despues	93.0833	24	5.41268	1.10486

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 6, ha quedado demostrado que la media de la disponibilidad mecánica antes (71.417) es menor que la media de la disponibilidad mecánica después (93.083), por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

Si el valor de significancia es < 0.05 , entonces se rechaza la hipótesis nula, de lo contrario no se rechaza.

Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas antes-después

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	disponibilidad_mecanica_antes - disponibilidad_mecanica_despues	-21.66667	11.28549	2.30364	-26.43211	-16.90122	-9,405	23	,000

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 7, se evidencia que, al ser, el valor de significancia (sig.) 0.000 menor a 0.05, se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado que el mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018, se ha incrementado la disponibilidad mecánica en un 21.667 % en comparación de medias.

Validación de la hipótesis específica- Mejora de Disponibilidad

PRUEBA DE NORMALIDAD

Como los datos son menores a 30 se utilizará Shapiro Wilk

Si la P-valor es $>$ a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la H_0 .

Si la P- valor es $<$ a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_0 .

Tabla 8. Prueba de normalidad de hipótesis específica 1

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,096	24	,200*	,974	24	,756

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: como se evidencia en la *tabla 8*, el valor de significancia (sig.) de la dimensión mejora de disponibilidad es de 0,756, mayor a 0.05. Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis, mis datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

Utilizamos T- Student por ser mis datos paramétricos

Sig. $<$ 0.05 son datos no paramétricos – Wilcoxon

Sig. $>$ 0.05 son datos paramétricos – T- Student

Regla de decisión:

$H_0: \mu_a \geq \mu_d$

$H_a: \mu_a < \mu_d$

Tabla 9. Estadísticos descriptivos para muestras emparejadas de hipótesis específica 1

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	mejora_disponibilidad_antes	71.6667	24	10.06357	2.05422
	mejora_disponibilidad_despues	96.0833	24	3.03482	.61948

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 9, ha quedado demostrado que la media de la mejora de disponibilidad antes (71.667) es menor que la media de la mejora de disponibilidad después (96.083), por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

Si el valor de significancia es < 0.05 , entonces se rechaza la hipótesis nula, de lo contrario no se rechaza.

Tabla 10. Prueba de muestras emparejadas antes- después de la hipótesis específica 1

activar		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	mejora_disponibilidad_antes - mejora_disponibilidad_despues	-24.41667	9.96916	2.03495	-28.62627	-20.20706	-11,999	23	,000

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 10, se evidencia que, al ser, el valor de significancia (sig.) 0.000 menor a 0.05, se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado que el mantenimiento preventivo afecta positivamente la mejora de disponibilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018, se ha incrementado la mejora de disponibilidad en un 24.416 % en comparación de medias.

Validación de la hipótesis específica- Fiabilidad

PRUEBA DE NORMALIDAD

Como los datos son menores a 30 se utilizará Shapiro Wilk

Si la P-valor es $>$ a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la H_0 .

Si la P- valor es $<$ a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, se acepta la H_a .

Tabla 11. Prueba de normalidad para hipótesis específica 2

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,168	24	,076	,949	24	,259

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: como se evidencia en la *tabla 11*, el valor de significancia (sig.) de la dimensión fiabilidad es de 0,259, mayor a 0.05. Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis, mis datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

Utilizamos T- Student por ser mis datos paramétricos

Sig. $<$ 0.05 son datos no paramétricos – Wilcoxon

Sig. $>$ 0.05 son datos paramétricos – T- Student

PRUEBA T DE STUDENT

Como los datos son normales aplicaremos el método T de Student

- **Ho:** El mantenimiento preventivo es independiente de la fiabilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018
- **Ha:** El mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018

Regla de decisión:

$H_0: \mu_a \geq \mu_d$

$H_a: \mu_a < \mu_d$

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de muestras emparejadas de la hipótesis específica 2

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	fiabilidad_antes	71.0833	24	8.76216	1.78857
	fiabilidad_despues	89.4583	24	5.67205	1.15780

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 12, ha quedado demostrado que la media de la fiabilidad antes (71.083) es menor que la media de la fiabilidad después (89.458), por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna.

Si el valor de significancia es < 0.05 , entonces se rechaza la hipótesis nula, de lo contrario no se rechaza.

Tabla 13. Prueba de muestras emparejadas antes-después de la hipótesis específica 2

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	fiabilidad_antes - fiabilidad_despues	-18.37500	10.04257	2.04993	-22.61561	-14.13439	-8,964	23	,000

Fuente: Spss Versión 25. Elaboración Propia

Interpretación: De la tabla 13, se evidencia que, al ser, el valor de significancia (sig.) 0.000 menor a 0.05, se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado que el mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018, se ha incrementado la mejora de disponibilidad en un 18.375 % en comparación de medias.

IV. DISCUSIÓN

1.- De acuerdo a los resultados en la investigación, éstos comprueban las hipótesis de manera positiva, ya que, al aplicar el mantenimiento preventivo de las maquinarias, se mantendrá la disponibilidad de los equipos, a fin de garantizar al cliente el funcionamiento óptimo, para la realización de sus labores en el área de construcción, minería, energía y obras a las cuales será aplicada; y garantizando al mismo tiempo que los trabajos de mantenimiento y/o evaluaciones sean efectuadas cumpliendo los estándares de calidad.

Con respecto a la tabla 6, en él se puede evidenciar que la media de la variable dependiente, disponibilidad mecánica, tuvo como resultado antes de la mejora 71.417, asimismo a la media de la disponibilidad mecánica después de la aplicación, que dio como resultado 93.083. Así mismo se evidenció positivamente los resultados después de la aplicación del mantenimiento preventivo de las maquinarias. A ello se menciona que, el resultado obtenido coincide con lo investigado por Amable (2017), en su tesis “Influencia del mantenimiento preventivo en la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966-c de la Municipalidad de Huancayo”, que forma parte de la presente investigación y que concluye que el mantenimiento preventivo influye altamente en la Disponibilidad del cargador frontal en mejora 68.23% a 89.12% , también indica que se debe de cumplir estrictamente con el programa de mantenimiento así mismo supervisar cada trabajo realizado dando el visto de conformidad por el supervisor y el operador para evitar paradas imprevistas por fallas y mejorar los recursos humanos que intervienen en el mantenimiento inclusive mejorando el programa actual. Esto quiere decir que si se cumplen las medidas preventivas se pueden descartar posibles fallas en la maquinaria (cargador frontal Caterpillar 966-c) logrando optimizar todo el proceso de mantenimiento.

2.-De la Tabla 9, se puede observar que la media de la mejora de disponibilidad antes de la aplicación de la mejora es de 71.667, lo cual es menor a la media de la mejora de disponibilidad después de la aplicación que tuvo como resultado 96.083, notando claramente una mejora en la disponibilidad del Cargador Frontal 966H, este resultado coincide con lo investigado por Vega (2017), en su tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial “Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017” en la cual concluye que la implementación del mantenimiento preventivo mejora disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017 ;la disponibilidad incrementó de

0.893 a 0.961 lo que equivale a un aumento de 7.6%.

3.-De la tabla 12, en la cual se evidencia que la media de la fiabilidad antes de la mejora dio como resultado 71.083, el cual señala que es inferior a la media de la fiabilidad después de la aplicación de la mejora, que dio como resultado 89.458, lo cual hace indicar que el mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad del Cargador Frontal 966H. Esta conclusión coincide con la investigación por Vega (2017), que se tomó en cuenta para la elaboración de la presente investigación y se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la fiabilidad antes y después es de 0.001, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna por lo que podemos afirmar que la implementación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017.

V. CONCLUSIONES

- 1- Se concluyó respondiendo a los objetivos generales que el mantenimiento preventivo del cargador frontal Caterpillar 966H es una gran herramienta de trabajo ya que permite tener en condiciones óptimas a la máquina y así reducir al mínimo sus fallas y evitar problemas en el flujo continuo de la producción, se puede evidenciar según la estadística de muestras emparejadas (ver tabla 6) que la disponibilidad mecánica de la maquina pasa de 71.42% a 93.08% incrementando 21.66 % esto refleja una mejora importante en este aspecto.

- 2- Se concluye respondiendo a los objetivos específicos que la mejora de disponibilidad necesita que la maquina siempre esté disponible para realizar el proceso de producción y así aprovechar al máximo las horas máquina y horas hombre disponibles, se puede ver una mejora significativa según la prueba estadística de muestras emparejadas (tabla 10) ya que la disponibilidad de la maquina pasa de 71.67% a 96.01% incrementando un 24.34%.

- 3- Se concluye respondiendo a los objetivos específicos que, la fiabilidad es un aspecto de suma importancia ya que le permite al trabajador tener la confianza suficiente en que el flujo siempre se va a mantener continuo, se puede evidenciar en la prueba de estadística de muestras emparejadas (ver tabla 12) ya que la fiabilidad aumenta de 71.08% a 89.46% incrementando en 18.38%.

VI. RECOMENDACIONES

1. Trabajar en un análisis minucioso de cargador frontal en los mantenimientos correctivo, predictivos para mejorar su disponibilidad, recolectando datos como el historial del equipo, datos de componentes con falla mecánica, entre otros para así poder realizar un programa de mantenimiento adecuado.
2. Establecer políticas que faciliten la cultura del mantenimiento preventivo dentro del ámbito laboral de la empresa y programas de mantenimiento preventivo de calidad buscando así resultados óptimos; el cual podrá reducir el tiempo en la toma de decisiones en el aspecto mecánico de la empresa ya que esto permitirá tener una mayor rentabilidad.
3. Se recomienda aplicar esta propuesta de mantenimiento predictivo, correctivo constantemente para incrementar la disponibilidad y fiabilidad, de sus equipos con el fin de garantizar su trabajo en las diversas áreas no solo llegando al objetivo que proponen los clientes, si no superando y evitando fallas inesperadas.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

AMABLE Salazar, Jonathan Breajan. Influencia del mantenimiento preventivo en la disponibilidad del Cargador Frontal Caterpillar 966H de la municipalidad de Huancayo. Tesis (Ingeniería Mecánica). Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Perú, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2017, 85 pp.

ANGEL, Rafael y OLAYA, Héctor, Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel. Tesis (ingeniero industria). Colombia: Universidad tecnológica de Pereira, 2014.

Disponibilidad en: goo.gl/fZLgzZ

AVILES Antezana, Josué Miguel. Programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Volvo L120F en la municipalidad provincial de Acobamba. Tesis (Ingeniería Mecánica). Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2016, 86 pp.

ARQUES, José. Ingeniería y gestión del mantenimiento en el sector ferroviario. Madrid: Díaz de Santos, 2009. 276 pp.
ISBN: 9788479789169.

BELTRAN, Jesús. Indicadores de gestión. Herramientas para lograr la competitividad. 2ª ed. Santafé de Bogotá: 3R Editores, 1998. 147 pp.
ISBN: 9588017009

BUELVAS, Camilo y MARTINEZ, Kevin. Elaboración de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Tesis (Ingeniería Mecánica). Barranquilla, Colombia: Universidad Autónoma del Caribe, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2014, 86 pp.

CRUZADO Sánchez, Antonio. Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociatividad de mypes del sector textil. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Industrial, 2014, 99 pp.

DE BONA, José. Gestión del Mantenimiento. 3 ed. Madrid: Fundación Continental, 2010.220pp.

ISBN: 848978681X

GARCIA, Alonso. Productividad y reducción de costos. 2ª ed. México: Trillas, 2011.297pp.

ISBN: 978671707338

GARCIA Garrido, Santiago. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento, Mantenimiento Industrial, ed. Díaz de Santos S.A., 2014. 297 pp.

ISBN. 84-7978-548-9.

GARCIA Palencia, Oliverio. Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial, Principios fundamentales, ediciones de la U, 2012. 168 PP.

ISBN. 978-958-762-051-1.

GARCIA, Santiago. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. 1ª ed. España: Díaz de Santos, 2003.304pp.

ISBN: 9788479785482

GONZALES, Fernández. Auditoria del Mantenimiento e indicadores de Gestión. 2ª ed. España: FC, 2010.275pp.

ISBN: 9788492735334

GUTIERREZ, Botero D. Plan de Implementación del Pilar Mantenimiento Planificado bajo el Mantenimiento Productivo Total en una empresa productora del sector Cerámico [en línea]. Tesis pregrado. Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2013. [Consultado 20 de abril 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/kGnLEi>

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Román. Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2013. 488 pp.

ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos, BAPTISTA Lucio María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6a ed. México: McGraw-Hill Educación,

2014. 600 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 522pp. ISBN: 9223071089

MORA Gutiérrez, Luis Alberto. Mantenimiento, planeamiento, ejecución y control, ed. Alfaomega Colombiana S.A, 2009. 474 pp.
ISBN. 978-958-682-769-0

REY Sacristán, Francisco. Mantenimiento Total de la Producción TPM, procesos de implementación y desarrollo, ed. Fundación Confemetal, 2001. 349 pp.
ISBN. 84-95428-49-0

OÑATE Flores, Cristian. Diseño e implementación de un software de mantenimiento preventivo en PHP para maquinaria pesada de GADM de PATATE. Tesis (Ingeniería Mecánica). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica del Ambato, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2017, 77 pp.

PÉREZ Fernández de Velasco, José Antonio. Gestión por Procesos. Madrid: Esic Editorial, 2012. 312 pp. ISBN: 9788473568548

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la productividad: Manual práctico. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN: 9223059011

SOSA Ruiz, Ronald Fernando. Aplicación mantenimiento correctivo para la mejora de la productividad del área de inyección de la empresa Layconsa S.A Ate.2016. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016, 102 pp.

SOTO Gonzales, Valentina Alejandra. Diseño de un plan de mantenimiento para la flota naviera de la empresa Frasa S.A, Puerto Montt, Chile. Tesis (Ingeniería Civil Industrial).

Puerto Montt, Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Civil Industrial, 2016, 144 pp.

TRIGOS, Jeymi y NIÑO, Daniel. Diseño de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada de la empresa TRIDU construcciones e Ingenierías S.A.S mediante herramientas del TPM y AMEF. Tesis (Ingeniería Industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica del Ambato, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017, 80 pp.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2a ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013, 496 pp.

ISBN: 9786123028787.


VEGA Acuña, Alberto Martin. Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C. Santa Anita, 2017. Tesis (Ingeniería Industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica del Ambato, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017, 110 pp.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTO
¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018?	Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.	La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.	<p>Vx.- Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo</p> <p>Dimensión 1: Políticas de trabajo</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice de cumplimiento de políticas <p>Dimensión 2: Programación de trabajos</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo - Reporte Check list <p>Dimensión 3: Ejecución de Trabajos</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos ejecutados <p>Vy.- Variable Dependiente: Disponibilidad Mecánica</p> <p>Dimensión 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad. <p>Dimensión 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiabilidad 	<p>1.Enfoque: Investigación Cuantitativa</p> <p>2.Tipo: Aplicada Experimental-Explicativa de carácter longitudinal</p> <p>3. Diseño: cuasi experimental</p>	<p>Población: La población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas</p> <p>Muestra: La muestra es igual a la población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas</p>	<p>Técnicas: -Técnica de observación - Técnica de análisis documental</p> <p>Instrumentos: -Informes Check list - Formatos validación y fiabilidad</p>
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS				
1. ¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018? 2. ¿Cómo la propuesta de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad mecánica del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018?	1. Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018. 2. Determinar la propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la fiabilidad del cargador frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicio, Callao, 2018.	1. La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018. 2.La propuesta de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad del Cargador Frontal 966H en una empresa de Servicios en el 2018				

Anexo 2. Check List

CHECK LIST				
		Modelo	Serie	horometro
	Maquina			
	Motor			
	Arreglo			
	Nombre			Correo :
Cliente				Ubicación :
Contacto				Tel. /Cel. :
Inspector				Altura :
Inspeccionar	Bueno	regular	Mal estado	Obs/ recomendaciones
Neumaticos				
Guardas				
Faros				
Cilindro de levanta				
Diferencial delantero				
Inspeccionar	Bueno	regular	Mal estado	Obs/ recomendaciones
Cilindro de dirección				
Convertidor				
Transmisión				
Caja de transferencia				
Cardanes				
Lineas hidraulicas				
Baterias				
Espejo				
Cabina				
Filtro de cabina				
Cableado				
Vidrios				
Inspeccionar	Bueno	regular	Mal estado	Obs/ recomendaciones
Neumatico posterior				
Guarda				
Motor				
Lineas de agua				
Filtro de aceite				
Bomba de agua				
Faja del ventilador				
Tanque de combustible				
Tapa de combustible				
Tapa de balancines				
Cubierta delantera				
Tanque hidraulico				
Turbocompresor				
Multiples de escape				
Nivel del refrigerante				
Alternador				
Arrancador				
Inspeccionar	Bueno	regular	Mal estado	Obs/ recomendaciones
Capot				
Seguro de capot				
Rejilla				
Enfriador				
Radiador				
Accionador para levante capot				
Contrapesa				
Pin de remolque				
Ventilador				
Inspeccionar	Bueno	regular	Mal estado	Obs/ recomendaciones
Neumatico posterior				
Guarda				
Motor				
Lineas de agua				
Cubierta delantera				
Lineas de agua				
Filtro de aire				
Filtro de combustible				
Filtro separador de agua				
Ventilador				
Lineas de aceite				
Enfriadores				
Diferencial posterior				
Nivel del aceite del motor				

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 09 de julio de 2017

Estimado Mg. Quintanilla de la Cruz Eduardo

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada “PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD MECÁNICA DEL CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 966H EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS, CALLAO, 2018”.

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- d) Problemas e hipótesis de investigación.
- e) Instrumentos de obtención de datos
- f) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Michael Darwin Gutierrez Serna
DNI: 42429249

Anexo 4. Matriz de validación del instrumento de obtención de datos

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS
Título de la investigación: Propuesta de Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del Computador frontal Caserpillar 968H en una empresa de Servicios, Calles, 2018
Apellidos y nombres del Investigador: GUTIÉRREZ SIERRA, MICHAEL DARWIN
Apellidos y nombres del experto: Mg. QUINTANILLA DE LA CRUZ, EDUARDO

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ASPECTO POR EVALUAR	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OPINIÓN DEL EXPERTO	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
Disponibilidad Mecánica	Políticas de trabajo	Transferencia de procesos de mantenimiento	(1.1) / ¿En que porcentaje se estandarizó los procesos de mantenimiento mejoró la disponibilidad mecánica?	(1.1) / ¿En que porcentaje se estandarizó los procesos de mantenimiento mejoró la disponibilidad mecánica?		✓			
		Programas de mantenimiento preventivo	Programas de mantenimiento preventivo	(1.2) / ¿Se cumplen los programas de mantenimiento preventivo en las empresas?		✓			
		Niveles de componentes de mantenimiento	Niveles de componentes de mantenimiento	(1.3) / ¿En que porcentaje se realizan los trabajos de cambio de componentes?		✓			
		Muestra de aceite SAE	Muestra de aceite SAE	(1.4) / ¿En que porcentaje se realiza el muestreo de aceite SAE?	Razon	✓			
		Monitoreo de condiciones	Monitoreo de condiciones	(1.5) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	Razon	✓			
		Check list	Check list	(1.6) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	Razon	✓			
		Análisis y estudios para la determinación de causas y fallas	Análisis y estudios para la determinación de causas y fallas	(1.7) / ¿Como nos beneficia un estudio de determinación de causas y fallas?	Razon	✓			
		Corrección y radicado	Corrección y radicado	(1.8) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	Razon	✓			
		Capacidad de servicios	Capacidad de servicios	(2.1) / ¿En que porcentaje mejoró la disponibilidad?		✓			
		Número de accidentes	Número de accidentes	(2.2) / ¿Como nos beneficia mejorar un número de accidentes?	Razon	✓			
Disponibilidad Mecánica	Capacidad de servicios	Accidentalidad	(2.3) / ¿Es importante tener control de disponibilidad de mantenimiento de equipos?	Razon	✓				
		Accidentalidad	(2.4) / ¿Como los costos, materiales y costos de mantenimiento son los mismos para mejorar la disponibilidad en los equipos?	Razon	✓				
		Accidentalidad	(2.5) / ¿Por que es importante conservar la disponibilidad?	Razon	✓				
Prima del seguro	Prima del seguro	Un equipo en estado de falla, puede ser reparado	(2.6) / ¿Por que es importante conservar la disponibilidad?	Razon	✓				
				Fecha: 16/07/18					

[Firma manuscrita]
 Mg. QUINTANILLA DE LA CRUZ, EDUARDO

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo se procesan, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

Anexo 5. Duplicado de solicitud de validación de instrumento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Lima, 16 de julio de 2017

Estimado Mg. Gil Sandoval, Hector

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada "PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD MECÁNICA DEL CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 966H EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS, CALLAO, 2018".

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- a) Problemas e hipótesis de investigación.
- b) Instrumentos de obtención de datos
- c) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Michael Gutierrez Serna.
DNI: 42429249

Anexo 6. Matriz de validación del instrumento de obtención de datos

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS
Título de la investigación: Propuesta de Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caballat 986H en una empresa de Servicios, Callao, 2018
Apellidos y nombres del investigador: GUERRER SERRA, MICHAEL DARWIN
Apellidos y nombres del experto: Mg. GIL SANDOVAL, HECTOR

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ASPECTO POR EVALUAR	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SÍ CUMPLE	OPINIÓN DEL EXPERTO	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
Mantenimiento Preventivo	Políticas de trabajo	Existencia de planes de mantenimiento Programa de mantenimiento preventivo	(1.1) / ¿En que porcentaje la Estándarización de procesos de mantenimiento mejora la disponibilidad mecánica? (1.2) / ¿Se cumplen los programas de mantenimiento preventivo en las empresas? (1.3) / ¿En que porcentaje se realiza los compromisos de trabajos pendientes?	0-100% SI - NO 0-100%				
	Preparación de trabajo	Número de componentes de mantenimiento Materia de stock SOP Monitoreo de condiciones Check list	(1.4) / ¿En que medida se ayuda de acuerdo a SOP? (1.5) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento? (1.6) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	Razon Razon Razon				
Disponibilización Mecánica	Investigación de fallas y causas	Análisis y estudios para la determinación de causas y fallas Corrección y redunda	(1.7) / ¿Como nos beneficia un estudio de determinación de causas y fallas? (1.8) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	Razon Razon				
	Hojas de Disponibilidad	Capacidad de servicio	(2.1) / ¿En que nos ayuda la mejora de disponibilidad?	0-100%				
	Accesibilidad	Número de accidentes	(2.2) / ¿Como nos beneficia mantener un registro de accesibilidad?	Razon				
	Fiabilidad	Entregando Satisfacción de la función	(2.3) / ¿Es importante tener control de desempeño de satisfacción de funciones?	Razon				
Mantenibilidad	Costos de mantenimiento preventivo por mantenimientos totales	Grado de utilización de técnicas preventivas	(2.4) / ¿Como los costos preventivos y gastos de mantenimiento totales sirven para mejorar la disponibilidad en los equipos?	Razon				
	Disponibilidad	¿Incluir un estado de falla, parada o reparación	(2.5) / ¿Por que es importante conservar la mantenibilidad?	Razon				
Firma del experto	Fecha: ___ / ___ / ___							

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo se precisan en el momento de la elaboración de la investigación y de los variables.

Anexo 7. Duplicado de solicitud de validación de instrumento



Lima, 09 de julio de 2017

Estimado Mg. Morales Chalco, Osmar

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada "PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD MECANICA DEL CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 966H EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS CALLAO 2018".

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- a) Problemas e hipótesis de investigación.
- b) Instrumentos de obtención de datos
- c) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Michael Gutierrez Serna
DNI: 42429249

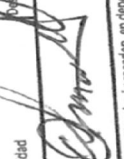
Anexo 8. Matriz de validación de obtención de datos

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Propuesta de Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de Servicios, Callao, 2018

Apellidos y nombres del investigador: GUTIERREZ SERNA, MICHAEL DARWIN

Apellidos y nombres del experto: Mg. MORALES CHALCO, OSMART

VARIABLES	DIMENSIONES	ASPECTO POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO	
		INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE
Mantenimiento Preventivo	Políticas de trabajo	Estandarización de procesos de mantenimiento.	(1.1) / ¿En que porcentaje la estandarización de procesos de mantenimiento mejorará la disponibilidad mecánica?	RAZON	/	
		Programas mantenimiento preventivo	(1.2) / ¿Se cumplen los programas de mantenimiento preventivo en las empresas?	RAZON	/	
		Números de compromisos de mantenimiento	(1.3) / ¿En que porcentaje se realizan los compromisos de trabajos pendientes?	RAZON	/	
	Programación de trabajos	Muestreo de aceite SOS	(1.4) / ¿En que nos ayuda el muestreo de aceite SOS?	RAZON	/	
		Monitoreo de condiciones	(1.5) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	RAZON	/	
		Check list	(1.6) / ¿Como el monitoreo de condiciones ayuda en el mantenimiento?	RAZON	/	
Disponibilidad Mecánica	Mejora de Disponibilidad	(2.1) / ¿En que nos ayuda la mejora de disponibilidad?	RAZON	/		
	Fiabilidad	(2.3) / ¿Es importante tener control de desempeño de satisfactorio de funciones.?	RAZON	/		
Firma del experto	 Fecha: 2018		Ivo Osmar Morales Chalco			

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

Anexo 9. Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 01 Fecha : 23-05-2018 Página : 1 de 1

Yo, **Osmar Raúl Morales Chalco**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo sede Callao.

"Propuesta de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966h en una empresa de servicios, Callao, 2018", del (de la) estudiante **Michael Darwin Gutiérrez Serna**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Callao 20 de diciembre de 2018



Mg. Osmar Raúl Morales Chalco

DNI: 07700421

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SCC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 10. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Gutierrez Serna, Michael Darwin**, identificado con DNI N° 42429249, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, **autorizo (X)** , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Propuesta de mantenimiento preventivo mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicios, CALLAO 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



 GUTIERREZ SERNA, MICHAEL DARWIN
 DNI: 42429249
 FECHA: 05 de Marzo del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 11. Resultado turritii

Feedback Studio - Google Chrome
https://ev.turritin.com/app/carta/ev/President/.../1075122356lang=esdo-1059167056es

feedback studio Michael Gutierrez "Propuesta De Mantenimiento Preventivo Para Mejorar La Disponibilidad Mecánica Del Cargador Frontal Caterpillar 966h En Una Empresa De Servicios, Callao, 2" /0

Resumen de coincidencias

24

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

24%

Coincidencias

1	repositorio.uncp.edu.pe	11%
2	Entregado a Universidad...	2%
3	www.scribd.com	2%
4	docplayer.es	1%
5	docslide.com.br	1%
6	www.cdpape.espol.edu...	1%
7	repositorio.usta.edu.co	1%

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"Propuesta De Mantenimiento Preventivo Para Mejorar La Disponibilidad Mecánica Del Cargador Frontal Caterpillar 966h En Una Empresa De Servicios, Callao, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
GUTIERREZ SERNA, MICHAEL DARWIN

Página 1 de 84 | Número de palabras: 11776

Tent-only Report | Turritin Classic | High Resolution | Activo

1:53 p.m. 26/12/2018

Anexo 12. Autorización de la versión final de trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Facultad de Ingeniería

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Michael Darwin Gutierrez Serna

INFORME TITULADO:-

"Propuesta de mantenimiento preventivo mejorar la disponibilidad mecánica del Cargador Frontal Caterpillar 966H en una empresa de servicios, Callao 2018."

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 14- Catorce

Mg. Daniel Luiggi Ortega Zavala