



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

TÍTULO

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA
AUMENTAR LA CONFIABILIDAD OPERACIONAL DE LAS
MAQUINARIAS DE LA EMPRESA FERRETERIA OLIVO S.A.C.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO

PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA

AUTOR:

RABELO SAAVEDRA CRISTIAN RAÚL

ASESOR:

ING. JAIME ODAR HONORIO ACOSTA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS Y PLANES DE MANTENIMIENTO


TRUJILLO – PERÚ

2016

PÁGINA DEL JURADO



ING. ELMER BOLAÑOS GRAUSS



ING. EDUARDO AZABACHE VÁSQUEZ
CIP 61470



ING. JORGE ANTONIO INCISO VASQUEZ

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres HILDA Y NINO, por su amor, comprensión y enseñanza que han depositado en mi persona.

A mis hermanos Esther, Doménica, Rosa y Luis por estar presentes siempre en cada momento y por brindarme siempre su amistad, en especial a Carlos y Manuel, por su ánimo que me brindan día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales, les agradezco fielmente por el sacrificio de su tiempo y la paciencia, gracias por acompañarme y motivarme en cada momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la sabiduría y haberme guiado para poder alcanzar todos los objetivos y metas que me permite obtener mi título profesional.

A los docentes de la Universidad por el apoyo brindado a lo largo del trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Cristian Raúl, Rabelo Saavedra con DNI N° 70298247, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Trujillo, Julio - 2016



RABELO SAAVEDRA CRISTIAN RAÚL

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Presento ante ustedes la Tesis titulada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la confiabilidad operacional de las maquinarias de la empresa ferretería Olivo s.a.c.”, En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, con el propósito de cumplir con los requisitos para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Por tanto, considero que el esfuerzo en el desarrollo del presente trabajo, cumpla y satisfaga sus expectativas. Pongo a su consideración este documento para su respectiva evaluación y de esta manera obtener su aprobación.

RABELO SAAVEDRA CRISTIAN RAÚL

INDICE

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	15
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	17
1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	46
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	46
1.6. HIPOTESIS.....	47
1.7. OBJETIVOS.....	47
II. MÉTODOLOGIA.....	48
2.1. DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN.....	48
2.2. VARIABLES.....	49
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
2.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	51
2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	51
III. RESULTADOS.....	53
IV. DISCUSIÓN.....	90
V. CONCLUSIONES.....	92
VI. RECOMENDACIONES.....	94
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
VIII. ANEXOS.....	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Motor.....	17
Figura 2: Culata.....	18
Figura 3: Bloque motor.....	18
Figura 4: Carter.....	19
Figura 5: Caja de cambios.....	20
Figura 6: Freno de tambor.....	21
Figura 7: Sistema eléctrico.....	21
Figura 8: Arrancador.....	22
Figura 9: Bujía.....	23
Figura 10: Alternador.....	24
Figura 11: Alimentación.....	24
Figura 12: Carburador.....	25
Figura 13: Sistema de refrigeración.....	26
Figura 14: Sistema de suspensión.....	27
Figura 15: Esquema de engrase por barboteo.....	28
Figura 16: Sistema de dirección.....	28
Figura 17: Neumáticos.....	29
Figura 18: Eficiencia de un proceso en base Six sigma.....	40
Figura 19: Matriz de criticidad.....	42
Figura 20: Matriz de criticidad PEP.....	43
Figura 21: Eficiencia del Six sigma.....	57
Figura 22: Auditoria de la gestión de mantenimiento.....	65
Figura 23: Evaluación de indicadores de mantenimiento.....	80

Figura 24: Six sigma.....	81
Figura 25: Evaluación de costos.....	81
Figura 26: Análisis de criticidad.....	82
Figura 27: Nueva disponibilidad.....	83
Figura 28: Nueva confiabilidad.....	84
Figura 29: Fallas.....	84
Figura 30: Auditoria de la gestión de mantenimiento, con la propuesta del plan de mantenimiento.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación de auditoria.....	36
Tabla 2: Clasificación de la gestión de mantenimiento.....	36
Tabla 3: Clasificación Six sigma.....	41
Tabla 4: Frecuencia de fallas.....	43
Tabla 5: Impacto operacional.....	43
Tabla 6: Flexibilidad operacional.....	44
Tabla 7: Costos de mantenimiento.....	44
Tabla 8: Impacto a la salud y medio ambiente	44
Tabla 9: Muestra.....	51
Tabla 10: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
Tabla 11: Datos de maquinarias.....	54
Tabla 12: Criterio de disponibilidad.....	55
Tabla 13: Criterio de confiabilidad.....	56
Tabla 14: Six sigma.....	58
Tabla 15: Costos de materiales e insumos.....	60
Tabla 16: Costo de mano de obra.....	60
Tabla 17: Costos por paros no planificados.....	60
Tabla 18: Determinación de análisis de criticidad, volquete Jac.....	61
Tabla 19: Determinación de valor crítico.....	61
Tabla 20: Nivel de criticidad de equipos.....	62
Tabla 21: Personal de mantenimiento.....	63
Tabla 22: Auditoria de la gestión de mantenimiento.....	64
Tabla 23: Responsables del mantenimiento.....	66

Tabla 24: Personal requerido.....	73
Tabla 25: Listado de herramientas.....	74
Tabla 26: Listado de máquinas.....	75
Tabla 27: Preparación del mantenimiento.....	76
Tabla 28: Finalización del mantenimiento.....	77
Tabla 29: Símbolo de sucesos, puertas lógicas y transferencias.....	79
Tabla 30: Disponibilidad y confiabilidad con la propuesta de mantenimiento.....	83
Tabla 31: Auditoria de la gestión de mantenimiento, con la propuesta del plan de mantenimiento.....	85
Tabla 32: Eficiencia del área de mantenimiento.....	86
Tabla 33: Costo de evaluación de mantenimiento.....	87
Tabla 34: Ahorro de mantenimiento.....	87
Tabla 35: Beneficio neto.....	88
Tabla 36: Inversión.....	88
Tabla 37: Costo de mantenimiento.....	88
Tabla 38: Determinación de nuevo valor crítico.....	89
Tabla 39: Nivel de criticidad.....	89

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la confiabilidad operacional de las maquinarias de la empresa ferretería Olivo s.a.c. quien cuenta con cinco maquinarias, las cuales son: un Cargador Frontal, un Volquete Howo, un Volquete Jac, un Nissan Frontier y un Motocarga.

Esta empresa presenta muchas pérdidas de tiempo, ocasionadas por fallas mecánicas y en algunos casos por fallas humanas. Es por ello que se tomaron acciones para poder reducir esos tiempos muertos que ocasionan pérdidas de clientes y por tanto pérdidas económicas.

La primera parte de la investigación se basó en la evaluación actual de las maquinarias, mediante los indicadores de mantenimiento como: confiabilidad y disponibilidad. Esto se dio a través de los datos del historial de fallas que fueron brindados por la empresa ferretería Olivo s.a.c. Luego se procedió a evaluar el área de mantenimiento mediante la metodología Six sigma, evaluando los defectos que se dieron mes a mes, obteniendo un promedio de eficiencia de 93%.

Se procedió a la evaluación de los costos por mantenimiento correctivo que fue 7701,9 nuevos soles, que se dieron durante el periodo de 10 meses, que comprende: abril 2015 – enero 2016.

También se aplicó el análisis de criticidad a cada maquinaria, evaluando la ponderación según el estado en que se encontraban.

Se procedió a elaborar las hojas de control como: ordenes de trabajo y lista de chequeos. Con el fin de recaudar información para futuras necesidades.

Para el diseño del plan de mantenimiento se tomaron en cuenta los sistemas o partes principales que conforman cada maquinaria, de tal modo que se realice un mantenimiento ordenado, permitiendo desarrollar las actividades de acuerdo a lo programado. Gracias a la propuesta de mantenimiento preventivo los resultados mostraron aumento del 5% en la disponibilidad y 9% de confiabilidad; 1,52% la eficiencia del área de mantenimiento y se produjo un ahorro de 2873,5 nuevos soles.

Palabras claves: Mantenimiento preventivo, Confiabilidad operacional, Disponibilidad

ABSTRACT

This thesis aims to design a preventive maintenance plan to increase the operational reliability of machinery Hardware Company Olivo S.A.C. who has five 5 machines, which are: a front loader, a dump truck Howo, Jac a dump truck, a Nissan Frontier and Motocarga

This company has much loss of time caused by mechanical and in some cases human failures failures. That is why actions were taken to reduce those timeouts that cause loss of customers and therefore economic losses.

The first part of the research was based on the current assessment of machinery, by the maintenance indicators such as reliability and availability. This occurred through the fault history data that were provided by the hardware company Olivo S.A.C. He then proceeded to evaluate the maintenance area by Six sigma methodology, evaluating defects month to month occurred, obtaining an average efficiency of 93%.

We proceeded to the evaluation of the costs for corrective maintenance was 7,701.9 soles that occurred during the period of 10 months, comprising: April 2015 - January 2016.

criticality analysis of each machine was also applied, evaluating the weighting according to the state they were in.

It was drawn up control sheets as work orders and check list. In order to gather information for future needs.

For the design of the maintenance plan they took into account the main systems or parts that make up each machine, so you perform an orderly maintenance, allowing to develop activities according to schedule. Thanks to the proposal preventive maintenance results showed 5% increase in the availability and reliability 9%; 1.52% efficiency in the maintenance area and there was a saving of 2873.5 nuevos soles.

Keywords: Preventive maintenance, Operational reliability, Availability