



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

“Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la línea de extracción de mineral en la Empresa Inversiones Minera Aguada E.I.R.L., Jicamarca – Huarochirí, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Bravo Ludeña Luis Enrique (ORCID: 0000-0001-6296-4639)

ASESOR:

Mgtr. Guido Trujillo Valdiviezo (ORCID: 0000-0002-3019-6599)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres que son las personas importantes en mi vida ya que me apoyan con su cariño y afecto a salir adelante en la vida. Que me forman con buenos valores y ética.

A mi familia que siempre me apoyado a salir adelante.

Finalmente, a mis compañeros de carrera que me han acompañado en la carrera de Ingeniería Industrial con los que he compartido conocimientos y apoyándonos.

AGRADECIMIENTO

Al Mgtr. Trujillo Valdiviezo, Guido por su apoyo, consejos y correcciones que me ayudaron para culminar este trabajo.

A mis familiares y amigos, por su apoyo y comprensión.

Declaratoria de Autenticidad

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo, Luis Enrique Bravo Ludeña con DNI N°74591268, estudiante de décimo ciclo 2018 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE MINERAL EN LA EMPRESA INVERSIONES MINERA AGUADA E.I.R.L., JICAMARCA – HUAROCHIRÍ, 2019”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta 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 información aportada por lo cual me someto a los dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 2019



.....
Luis Enrique Bravo Ludeña

DNI N°74591268

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE MINERAL EN LA EMPRESA INVERSIONES MINERA AGUADA E.I.R.L., JICAMARCA – HUAROCHIRÍ, 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.



.....
Luis Enrique Bravo Ludeña

DNI N°74591268

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	2
1.1.1. Problemática Global	2
1.1.2. Problemática Nacional.....	3
1.1.3. Problemática Local.....	7
1.2. Trabajos previos	12
1.2.1. Antecedentes Nacionales	12
1.2.2. Antecedentes Internacionales.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.3.1. Marco Teórico.....	16
1.3.2. Marco Conceptual.....	21
1.4. Formulación del problema	23
1.4.1. Problema General	23
1.4.2. Problemas Específicos.....	23
1.5. Justificación del estudio	23
1.5.1. Justificación Teórica.....	24
1.5.2. Justificación Económica	24
1.5.3. Justificación Social	24
1.6. Hipótesis.....	24
1.6.1. Hipótesis General.....	24
1.6.2. Hipótesis específicas	24
1.7. Objetivo.....	25

1.7.1.	Objetivo General.....	25
1.7.2.	Objetivos específicos	25
II.	Método.....	26
2.1.1.	Tipo de investigación	27
2.1.2.	Diseño de investigación	27
2.1.3.	Nivel de Investigación.....	28
2.1.4.	Enfoque de investigación.....	28
2.2.	Variables de operacionalización.....	28
2.2.1.	Mantenimiento preventivo (V.I.).....	28
2.2.2.	Productividad (V.D.)	30
2.3.	Población, Muestra y Muestreo	32
2.3.1.	Población	32
2.3.2.	Muestra	32
2.3.3.	Muestreo	32
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
2.4.1.	Técnicas de recolección de Datos.....	32
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	33
2.4.3.	Validez del instrumento	34
2.4.4.	Confiabilidad.....	34
2.5.	Método de análisis de datos	35
2.6.	Aspectos éticos.....	35
2.7.	Desarrollo de la propuesta.....	35
2.7.1.	Situación actual de la empresa.....	36
2.7.2.	Propuesta de mejora.	48
2.7.3.	Implementación de la propuesta.	55
2.7.4.	Resultados.....	76
2.7.5.	Análisis económico financiero.....	84
III.	RESULTADOS	91
3.1.	Análisis descriptivo.....	92
3.2.	Análisis inferencial.....	94
IV.	DISCUSIÓN.....	102
V.	CONCLUSIONES.....	105
VI.	RECOMENDACIONES	107
VII.	REFERENCIAS	109
VIII.	ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz Correlación.....	9
Tabla 2: Cuadro de tabulación de datos.....	10
Tabla 3: Matriz de operacionalización de las variables.....	31
Tabla 4: Juicio de expertos.....	34
Tabla 5: Causas que originan la baja productividad.....	37
Tabla 6: Datos técnicos de la maquinaria Mini cargador.....	38
Tabla 7: Datos técnicos de la maquinaria Dumper.....	39
Tabla 8: Medición de la dimensión de disponibilidad.....	40
Tabla 9: Medición de la dimensión de confiabilidad.....	41
Tabla 10: Medición de la dimensión de eficiencia.....	43
Tabla 11: Medición de la dimensión de eficacia.....	44
Tabla 12: Medición de la variable dependiente Productividad.....	45
Tabla 13: Fallas o averías de las maquinas.....	48
Tabla 14: Estratificación de las causas por Área.....	49
Tabla 15: Alternativas de solución.....	50
Tabla 16: Matriz de priorización de problemas a resolver.....	51
Tabla 17: Cronograma de actividades del proyecto.....	53
Tabla 18: Cronograma de Implementación.....	54
Tabla 19: Inventario de máquinas de la empresa.....	57
Tabla 20: Ficha técnica de la maquina Minicargador GEHL.....	58
Tabla 21: Ficha técnica de la maquina Minidumper IMACON.....	59
Tabla 22: Stock de recursos para tener la maquina operativa.....	60

Tabla 23: Herramientas a usar...	61
Tabla 24: Símbolos de diagrama de flujo...	64
Tabla 25: Programa de mantenimiento preventivo	68
Tabla 26: Plan de capacitación...	72
Tabla 27: Tipos de EPP	75
Tabla 28: Formato de recolección de datos de disponibilidad después de la mejora.....	77
Tabla 29: Formato de recolección de datos de confiabilidad después de la mejora	78
Tabla 30: Formato de recolección de datos de eficiencia después de la mejora	80
Tabla 31: Formato de recolección de datos de eficacia después de la mejora.....	81
Tabla 32: Formato de Productividad después de la mejora	82
Tabla 33: Inversión de los recursos materiales para la aplicación de M.P.....	85
Tabla 34: Costo del técnico de mantenimiento... ..	86
Tabla 35: Costo de los trabajadores anual, mensual, diario y por hora	86
Tabla 36: Inversión de recursos humanos (trabajadores) para la aplicación de MP.....	86
Tabla 37: Inversión de los recursos (investigador) para la aplicación de M.P	87
Tabla 38: Inversión total de los recursos humanos	87
Tabla 39: Inversión total de la Aplicación de Mantenimiento preventivo... ..	88
Tabla 40: Beneficio de la implementación.....	88
Tabla 41: Beneficio – Costo.....	89
Tabla 42: VAN y TIR.....	90
Tabla 43: Productividad antes y después de la aplicación de M.P	92
Tabla 44: Prueba de normalidad de la productividad con kolmogorov smirnov... ..	94
Tabla 45: Descriptivos de T Student de la productividad antes y después... ..	95
Tabla 46: Determinación del p valor para la productividad a través de T-STUDENT.....	96

Tabla 47: Prueba de normalidad – Eficiencia... ..	97
Tabla 48: Prueba descriptiva para la Eficiencia antes y después.....	98
Tabla 49: Prueba de hipótesis Eficiencia... ..	99
Tabla 50: Prueba de normalidad – Eficacia... ..	100
Tabla 51: Prueba descriptiva para la Eficacia antes y después... ..	101
Tabla 52: Prueba de hipótesis de Eficacia.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Perú en el ranking Mundial de producción Minera.....	3
Figura 2: Importación de vehículos pesados.....	4
Figura 3: Market Share Importación de vehículos pesados.....	5
Figura 4 Principales empresas productoras de cobre en el Perú.....	5
Figura 5: Principales empresas productoras de oro en el Perú.....	6
Figura 6: Principales empresas productoras de plata en el Perú.....	6
Figura 7: Diagrama de Ishikawa.....	8
Figura 8: Diagrama de Pareto.....	11
Figura 9: Factores de Productividad de la Empresa.....	20
Figura 10: Diseños cuasi-experimentales.....	27
Figura 11: Disponibilidad y Confiabilidad antes de la mejora.....	42
Figura 12: Eficiencia y Eficacia antes de la mejora.....	46
Figura 13: Productividad antes de la aplicación del Mantenimiento Preventivo.....	47
Figura 14: Grafica de Estratificación.....	49
Figura 15: Codificación de máquinas.....	55
Figura 16: Codificación de la maquina Dumper.....	56
Figura 17: Codificación de la maquina Minicargador.....	56
Figura 18: Manual de actividades de Mantenimiento preventivo.....	70
Figura 19: Registro de capacitación.....	73
Figura 20: Área de trabajo.....	74
Figura 21: Maderas ordenadas.....	74
Figura 22: Operario con su EPP.....	75

Figura 23: Grafico de disponibilidad y confiabilidad después de la mejora	79
Figura 24: Grafico de la eficiencia y eficacia después de la aplicación de M.P.....	83
Figura 25: Grafico de la productividad después de la aplicación de M.P	84
Figura 26: Productividad antes y después... ..	92
Figura 27: Eficiencia antes y después... ..	93
Figura 28: Eficacia antes y después... ..	93

RESUMEN

La presente investigación “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la línea de extracción de mineral en la Empresa Inversiones Minera Aguada E.I.R.L., Jicamarca – Huarochirí, 2019”. cuya actividad principal es la minería subterránea, ejecuta trabajos de exploración, desarrollo, preparación y explotación de minas. Teniendo como activo de producción sus máquinas las cuales dependen de su funcionalidad total para poder cumplir con las metas programadas por la empresa.

El tipo de investigación por su naturaleza será cuantitativo y por su finalidad aplicada el diseño de investigación es Cuasi-Experimental.

El objetivo de la investigación es mejorar la productividad en la línea de extracción de mineral, incrementando el tiempo de trabajo de las máquinas, donde se tiene como estrategia el mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas y a la vez reduciendo las paradas no programadas.

En el desarrollo de la investigación se tomó como base 2 máquinas para analizar su eficiencia y eficacia durante los datos del pre y post test. Se tomo los datos en un periodo de 40 días laborales de la empresa.

Toda la información se procesa empleando el software SPSS. Aplicando el mantenimiento preventivo en la línea de extracción de mineral se logró incrementar 34.38 puntos porcentuales de productividad

Palabras clave: mantenimiento preventivo, productividad, eficiencia, eficacia, disponibilidad y confiabilidad.

ABSTRACT

The present investigation “Application of preventive maintenance to improve productivity in the line of mineral extraction in the Company Inversiones Minera Aguada E.I.R.L., Jicamarca - Huarochirí, 2019”. whose main activity is underground mining, it performs exploration, development, preparation and exploitation of mines. Having as a production asset its machines which depend on its total functionality to meet the goals programmed by the company.

The type of research by its nature will be quantitative and by its applied purpose the research design is Quasi-Experimental.

The objective of the research is to improve the productivity in the ore extraction line, increasing the working time of the machines, where the preventive maintenance is used as a strategy to increase the availability and reliability of the machines and at the same time reducing the non-stop scheduled.

In the development of the research I take as a basis 2 machines to analyze their efficiency and effectiveness during the pre and post test data. The data was taken in a period of 40 business days of the company.

All information is processed using the SPSS software. Applying preventive maintenance in the ore extraction line, it was possible to increase 34.38 percentage points of productivity

Keywords: preventive maintenance, productivity, efficiency, effectiveness, availability and reliability.



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo, Guido Trujillo Valdiviezo, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE MINERAL EN LA EMPRESA INVERSIONES MINERA AGUADA E.I.R.L., JICAMARCA – HUAROCHIRÍ, 2019”**, del estudiante **BRAVO LUDEÑA LUIS ENRIQUE**; tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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.

Los Olivos, 14 de Diciembre del 2019



.....
Mgr. Guido Trujillo Valdiviezo
DTC – EP Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------