



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA

**“Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo basado en la confiabilidad para incrementar la disponibilidad de los equipos en laboratorio químico de minera Coimolache – Hualgayoc 2019”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

**AUTOR:**

Br. Mendoza Alvarez, Henry Antonio (ORCID: 0000-0001-7311-6061)

**ASESORES:**

Mg. Reyes Tassara, Pedro Demetrio (ORCID: 0000-0002-0395-7065)

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas y Planes de Mantenimiento

**CHICLAYO — PERÚ**

2020

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a mi mamita Cecilia, quien con su amor, educación y entrega me dirige hacia la obtención de mis objetivos personales y profesionales, enseñándome siempre hacer una persona correcta y de bien. Por su ejemplo y motivación a mi hermano mayor César. A mis hermanos menores Jhunnior y Jason, por su apoyo incondicional. Y a mis docentes, por brindarme el conocimiento y experiencia en mi formación profesional.

***Henry Antonio Mendoza Alvarez***

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por la vida, la salud y por permitir terminar esta meta trazada, a mi familia y personas que de una u otra manera me apoyaron en la realización de este trabajo.

De la misma manera agradezco a todos mis asesores, por el apoyo incondicional y orientación en el desarrollo de mi proyecto de tesis, porque sin sus enseñanzas y conocimientos no habría sido posible concluir mi carrera profesional.

También a la Universidad César Vallejo, por brindarme la oportunidad de tener una carrera profesional, formándome como un profesional competitivo y así poder contribuir al desarrollo de nuestro país.

***Henry Antonio Mendoza Alvarez***

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	42
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	42
3.2. Variables y operacionalización.....	42
3.3. Población, muestra y muestreo.....	43
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
3.5. Procedimientos .....	44
3.6. Métodos de análisis de datos.....	44
3.7. Aspectos éticos .....	45
IV. RESULTADOS .....	46
V. DISCUSIÓN .....	58
VI. CONCLUSIONES .....	60
VII. RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS .....	72

## Índice de tablas

<b>Tabla 01:</b> <i>Requisitos de algunos sistemas y enfoque de los indicadores.</i> .....	15
<b>Tabla 02:</b> <i>Operacionalización de Variables</i> .....	42
<b>Tabla 03:</b> <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	43
<b>Tabla 04:</b> <i>Equipos del laboratorio</i> .....	46
<b>Tabla 05:</b> <i>Fallas ocurridas durante el periodo de evaluación</i> .....	47
<b>Tabla 06:</b> <i>Mantenimientos preventivos que se le da a la maquinaria</i> .....	48
<b>Tabla 07:</b> <i>Horas totales de paradas para las máquinas</i> .....	49
<b>Tabla 08:</b> <i>Tiempo medio entre fallas y tiempo medio de reparaciones</i> .....	51
<b>Tabla 09:</b> <i>Confiabilidad de los equipos</i> .....	52
<b>Tabla 10:</b> <i>Equipos con baja confiabilidad</i> .....	54
<b>Tabla 11:</b> <i>Fallas por mantenimiento correctivo</i> .....	55
<b>Tabla 12:</b> <i>Comparación de la disponibilidad existente y la proyectada de acuerdo al mantenimiento establecido</i> .....	55
<b>Tabla 13:</b> <i>Gasto actual por mantenimiento preventivo anual</i> .....	56
<b>Tabla 14:</b> <i>Costo actual en mantenimiento</i> .....	56
<b>Tabla 15:</b> <i>Costo del mantenimiento preventivo según la baja confiabilidad</i> .....	57
<b>Tabla 16:</b> <i>Costos por mantenimiento preventivo propuesto</i> .....	57

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 01:</i> Evolución de tipos de mantenimiento.....	11
<i>Figura 02:</i> Origen de la confiabilidad de componentes .....	12
<i>Figura 03:</i> Distribuciones de cargas y resistencias .....	13
<i>Figura 04:</i> Origen de las fallas.....	14
<i>Figura 06:</i> Parámetros de funcionamiento .....	27
<i>Figura 07:</i> Categorías de modos de falla .....	28
<i>Figura 08:</i> Curva e intervalo P-F .....	33
<i>Figura 09:</i> Intervalo P-F Neto .....	34
<i>Figura 10:</i> Diagrama de Flujo del RCM.....	39

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo aumentar la disponibilidad de los equipos, pero basados en la confiabilidad que ellos presentan así se determinó que elementos con el mantenimiento actual que brinda la empresa tienen una baja confiabilidad estos elementos se proponen para un mantenimiento según manual para determinar su aumento de su disponibilidad logrando establecer dicho aumento con un costo menor al que tiene el mantenimiento actual. Como resultados se ve un aumento de disponibilidad en todas las maquinas seleccionadas en intervalos de 1% a 2% siendo este aceptable ya que la disponibilidad de los equipos es alta.

**Palabras clave:** Confiabilidad, Mantenimiento, Disponibilidad.

## **Abstract**

The purpose of this research is to increase the availability of the equipment, but based on the reliability they present, it was determined that elements with the current maintenance provided by the company have low reliability, these elements are proposed for maintenance according to manual to determine their Increase in its availability, establishing this increase at a lower cost than the current maintenance. The results show an increase in availability in all the selected machines at intervals of 1% to 2%, being this acceptable since the availability of the equipment is high.

**Keywords:** Reliability, Maintenance, Availability.



## Acta de aprobación de originalidad de tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **Ing. Dante Omar Panta Carranza**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA CONFIABILIDAD PARA INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS EN LABORATORIO QUÍMICO DE MINERA COIMOLACHE – HUALGAYOC 2019”**

Del Br. **HENRY ANTONIO MENDOZA ALVAREZ**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **15%** 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.

Chiclayo, 25 de junio 2020



Mg Ing Dante Omar Panta Carranza  
DNI: 17435779

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