



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**Plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para  
incrementar la disponibilidad mecánica del proceso de congelado  
en una empresa agroindustrial**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica**

**AUTORES:**

Cotos Barreto, Johan Georg (ORCID: 0000-0002-9176-2216)

Mejía Benites, Luis Carlos (ORCID: 0000-0003-2135-5241)

Valderrama Ascoy, Max (ORCID: 0000-0003-0392-2011)

**ASESORES:**

Dr. Aranda González, Jorge Roger (ORCID: 0000-0002-0307-5900)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas y Planes de Mantenimiento

TRUJILLO – PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

Este presente trabajo de investigación está dedicado a Dios por darnos salud y fuerzas para salir adelante, a nuestros padres, esposas e hijos por el gran apoyo durante nuestra formación profesional.

## **Agradecimiento**

A todos nuestros docentes y compañeros de la Universidad, con quienes compartimos todos los años de nuestra carrera, en los cuales aprendimos muchas enseñanzas que volcaremos en nuestra vida personal y profesional.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
<i>Dedicatoria</i> .....	<i>ii</i>
<i>Agradecimiento</i> .....	<i>iii</i>
<i>Índice de contenidos</i> .....	<i>iv</i>
<i>Índice de tablas</i> .....	<i>v</i>
<i>Resumen</i> .....	<i>vi</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>vii</i>
I.INTRODUCCIÓN .....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	10
3.1. <i>Tipo y diseño de investigación</i> .....	10
3.2. <i>Variables y operacionalización</i> .....	10
3.3. <i>Población, muestra y muestreo</i> .....	11
3.4. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	11
3.5. <i>Procedimientos</i> .....	12
3.6. <i>Método de análisis de datos</i> .....	12
3.7. <i>Aspectos éticos</i> .....	13
IV.RESULTADOS.....	14
V.DISCUSIÓN .....	31
VI.CONCLUSIÓN .....	34
VII.RECOMENDACIONES .....	35
REFERENCIAS .....	36
ANEXOS .....	38

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos del estudio. ....	11
Tabla 2. Cantidad de fallas por mes – Congelado 2018.....	14
Tabla 3. <i>Cantidad de fallas por equipo línea de congelado 2018</i> .....	15
Tabla 4. Tiempo de parada por equipo.....	15
Tabla 5. Disponibilidad inicial de los equipos críticos de la planta de congelados	18
Tabla 6. Ponderación de equipos para determinación de criticidad. ....	20
Tabla 7. Matriz de criticidad de equipos. ....	21
Tabla 8. AMEF del Túnel IQF.....	23
Tabla 9. Plan de mantenimiento preventivo basado en el RCM propuesto.....	26
Tabla 10. Disponibilidad mecánica después de la implementación del RCM en los equipos críticos de la planta de congelados.....	27
Tabla 11. Activos fijos para el área de mantenimiento. ....	28
Tabla 12. Costo anual de ejecución del plan RCM.....	29
Tabla 13. Costo anual de materiales críticos para el plan RCM.....	29
Tabla 14. VAN Y TIR luego de la implementación del RCM.....	30
Tabla 15. Operacionalización de la variable independiente. ....	38
Tabla 16. Operacionalización de la variable dependiente. ....	39
Tabla 17. Ponderación Gravedad.....	40
Tabla 18. Ponderación de la ocurrencia.....	41
Tabla 19. Ponderación de la detección. ....	42

## Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo implementar un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) en una empresa agroindustrial en la ciudad de Chao dedicada al procesamiento de palta, mango y arándano distribuidos en 2 plantas. La planta 1 dedicada al procesamiento de arándano y planta 2 al procesamiento de congelados y palta. El proceso durante la campaña se muestran causas de falla que no fueron estimados en el plan de mantenimiento, además la continuidad de la realización de las tareas preventivas con el uso de herramientas de clase mundial fue implementar un registro de las fallas y elaborar indicadores técnicos: MTTR y MTBF. De acuerdo al AMEF y la clasificación obtenida a través del NPR, se obtuvieron resultados que representan el 80% de las fallas. Se pudieron determinar los indicadores de mantenimiento, encontrando una disponibilidad entre el rango de 95.91%, MTBF= 29.67 Horas, MTTR=0.89 Horas. Se estimó una reducción de 20 horas de parada con lo cual se logrará una disponibilidad de 97.40%. Este aumento en la disponibilidad permitirá recuperar S./ 24,900 a la compañía por campaña. Con esta implementación se logró mejorar la disponibilidad mecánica de los equipos del proceso de congelado en la compañía agroindustrial.

**Palabras claves:** Plan de mantenimiento, disponibilidad mecánica, proceso de Congelado.

## **Abstract**

The objective of this work is to implement a maintenance plan focused on reliability (RCM) in an agro-industrial company in the city of Chao dedicated to the processing of avocado, mango and blueberry distributed in 2 plants. Plant 1 dedicated to the processing of blueberries and plant 2 to the processing of frozen foods and avocados. The process during the campaign shows causes of failure that were not estimated in the maintenance plan, in addition to continuing the performance of preventive tasks with the use of world-class tools was to implement a record of failures and develop technical indicators: MTTR and MTBF. According to the FMEA and the classification obtained through the NPR, results that represent 80% of the failures were obtained. The maintenance indicators could be determined, finding an availability between the range of 95.91%, MTBF = 29.67 Hours, MTTR = 0.89 Hours. A reduction of 20 hours of stoppage was estimated, which will achieve an availability of 97.40%. This increase in availability will allow the company to recover S./ 24,900 per campaign. With this implementation, it was possible to improve the mechanical availability of the freezing process equipment in the agro-industrial company.

**Keywords:** Maintenance plan, mechanical availability, Freezing process.

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MECÁNICA ELÉCTRICA


**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JORGE ROGER ARANDA GONZALEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA y Escuela Profesional de MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor del Trabajo de Investigación titulado: "Plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para incrementar la disponibilidad mecánica del proceso de congelado en una empresa agroindustrial", de los autores: MEJIA BENITES LUIS CARLOS, COTOS BARRETO JOHAN GEORG Y VALDERRAMA ASCOY MAX, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Trujillo, 15 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Asesor	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER DNI: 18072194 ORCID: 0000-0002-0307-5900	 Firmado digitalmente por JARANDAG el 15 Dic 2019 17:00