



ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ECONÓMICAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

Tesis

**Modelo condicional para mejorar la gestión de
mantenimiento en plantas agroindustriales de las
asociaciones de palma, Región San Martín**

**Para optar el grado académico de Maestro en Ciencias Económicas
con mención en Gestión Empresarial**

Autor:

Carlos Armando Ríos López

<https://orcid.org/0000-0002-1349-6119>

Asesor

M. Sc. Janina Cotrina Linares

<https://orcid.org/0000-0002-9097-2430>

Tarapoto, Perú

2023



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Tesis

**Modelo condicional para mejorar la gestión de
mantenimiento en plantas agroindustriales de las
asociaciones de palma, Región San Martín**

Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Económicas con
mención en Gestión Empresarial

Autor:

Carlos Armando Ríos López

<https://orcid.org/0000-0002-1349-6119>

Asesor:

M. Sc. Janina Cotrina Linares

<https://orcid.org/0000-0002-9097-2430>

Tarapoto, Perú

2023



ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Tesis

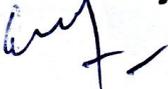
Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín

Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Económicas con
mención en Gestión Empresarial

Presentado por

Carlos Armando Ríos López

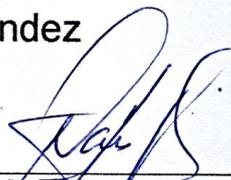
Sustentado y aprobado el 28 de junio de 2023, por los siguientes jurados:



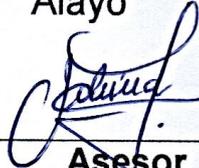
Presidente de Jurado
Dr. Réniger Sousa Fernández



Secretario de Jurado
Dra. Nora Manuela Dextre
Palacios



Vocal de Jurado
M. Sc. Carmen Teodoro Cárdenas
Alayo



Asesor
M. Sc. Janina Cotrina Linares
Tarapoto, Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T
Escuela de Posgrado



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Tesis, modo presencial, presentado por:

Ing. Carlos Armando Ríos López

Con el asesoramiento de la Ing. M.Sc. Janina Cotrina Linares.

"Modelo Condicional para mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín"

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante, lo declaramos:

APROBADO
MUY BUENO

Con el calificativo (*)

Diecisiete (17)

En consecuencia, queda en condición de ser considerado APTO por el Consejo Universitario y recibir el Grado Académico de Maestro, de conformidad con lo estipulado en el Artículo 30° del Reglamento de Tesis de la Escuela de Posgrado de la UNSM.

Tarapoto, 28 de junio de 2023.



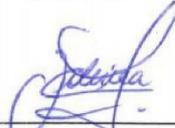
Dr. Réniger Sousa Fernández
Presidente



CPCC. Dra. Nora Manuela Dextre Palacios
Secretario



Econ. M.Sc. Carmen Teodoro Cárdenas Alayo
Miembro



Ing. M.Sc. Janina Cotrina Linares
Asesor

(*) De acuerdo con el Artículo 40° del Reglamento General de Ciencia, Tecnología e Innovación (RG - CTI) la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, estas deberán ser calificadas con términos de: BUENO, MUY BUENO, EXCELENTE, también considerar la nota



ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Tesis

Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín

Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Económicas con
mención en Gestión Empresarial

Los suscritos declaran que el presente trabajo de tesis, es original en su
contenido y forma.

 Ejecutor Carlos Armando Ríos López	 Asesor M. Sc. Janina Cotrina Linares
--	--

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Carlos Armando Ríos López, con DNI N° 18179294, egresado de la Escuela Posgrado, Programa de Maestría en Ciencias Económicas con mención en Gestión Empresarial, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: “**Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín**”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 28 de junio del 2023.



.....
Carlos Armando Ríos López
DNI N° 18179294

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín</p>	<p>Línea de investigación: Sociedad diversidad.</p> <p>Sublínea de investigación: Modernización de los procesos de gestión.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Carlos Armando Ríos López</p>	<p>Facultad de Ciencias Económicas</p> <p>Escuela de Postgrado</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-1349-6119</p>
<p>Asesor:</p> <p>M. Sc. Janina Cotrina Linares</p>	<p>Facultad de Ciencias Económicas</p> <p>Escuela de Postgrado</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-9097-2430</p>

Dedicatoria

Dedicado a Dios, mi esposa e hijos.

A mi Señora Madre, familiares.

Agradecimientos

En general quiero agradecer a la M. Sc. Janina Cotrina Linares, al personal de mantenimiento de Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín SA y Oleaginosas del Perú SA.

También un agradecimiento especial al Dr. Carlos Rodríguez Grández, Dr. Carlos Enrique López Rodríguez, M. Sc. Pedro Antonio Gonzáles Sánchez y a los Señores miembros del Jurado.

Agradecer también a los docentes y al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Martín.

Índice general

Ficha de identificación.....	7
Dedicatoria	8
Agradecimientos	9
Índice general.....	10
Índice de tablas	12
Índice de figuras.....	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.2. Fundamentos teóricos	24
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	33
3.1.1 Ubicación política.....	33
3.1.2 Ubicación geográfica	33
3.1.3 Periodo de ejecución	33
3.1.4 Autorizaciones y permisos	33
3.1.5 Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	33
3.1.6 Aplicación de principios éticos internacionales.....	34
3.2. Sistema de variables	34
3.2.1 Variables principales	34
3.2.2 Variables secundarias	37
3.3 Procedimientos de la investigación.....	37
3.3.1 Objetivo específico 1: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.	42

3.3.2	Objetivo específico 2: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.....	42
3.3.3	Objetivo específico 3: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.....	43
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		44
4.1	Objetivo específico 1: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.	53
4.2	Objetivo específico 2: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.....	54
4.3	Objetivo específico 3: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.....	55
CONCLUSIONES		58
RECOMENDACIONES		59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		60
ANEXOS.....		65

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro de la variable independiente Modelo condicional	35
Tabla 2 Cuadro de la variable dependiente Gestión de mantenimiento.....	36
Tabla 3 Resultado del coeficiente de Alpha de Cronbach	44
Tabla 4 Nivel de las preguntas de gestión de mantenimiento	47
Tabla 5 Nivel de las preguntas del modelo condicional	51
Tabla 6 Correlación entre el modelo condicional y la gestión de mantenimiento	52
Tabla 7 Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento preventivo	53
Tabla 8 Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento correctivo	54
Tabla 9 Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento detectivo.....	55
Tabla 10 Datos recolectados de la variable Gestión de Mantenimiento	82
Tabla 11 Datos recolectados de la variable Modelo Condicional	82
Tabla 12 Suma de datos de la Gestión de Mantenimiento y sus dimensiones.....	83
Tabla 13 Frecuencias de la Gestión de Mantenimiento.....	83
Tabla 14 Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Preventivo	84
Tabla 15 Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Correctivo	84
Tabla 16 Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Detectivo	85
Tabla 17 Suma de los datos del Modelo Condicional y sus dimensiones.....	85
Tabla 18 Frecuencias de la Modelo Condicional.	86
Tabla 19 Frecuencias de la dimensión disponibilidad.....	86
Tabla 20 Frecuencias de la dimensión confiabilidad.	87
Tabla 21 Frecuencias de la dimensión mantenibilidad.	87

Índice de figuras

Figura 1	La curva de la bañera	25
Figura 2	Procedimiento de monitoreo de condición	26
Figura 3	Detención de un equipo.....	28
Figura 4	Esquema del tipo de diseño	38
Figura 5	Calificación de la gestión de mantenimiento.....	44
Figura 6	Calificación de la dimensión mantenimiento preventivo	45
Figura 7	Calificación de la dimensión mantenimiento correctivo	46
Figura 8	Calificación de la dimensión mantenimiento detectivo	46
Figura 9	Calificación del modelo condicional	49
Figura 10	Calificación de la dimensión disponibilidad.....	49
Figura 11	Calificación de la dimensión confiabilidad	50
Figura 12	Calificación de la dimensión mantenibilidad	50

RESUMEN

El presente estudio tiene como título “Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín”. San Martín es una región del Perú que se dedica principalmente a las actividades agropecuarias, produce el 48% de la palma aceitera de todo el país, estas plantas agroindustriales de palma aceitera en conjunto tienen una capacidad de 36 TM por hora de procesamiento de racimo de fruto fresco, donde las infraestructuras de estas plantas agroindustriales tienen elementos críticos como: calderas, autoclaves, prensas mecánicas, fajas transportadoras y motores eléctricos trifásicos. El estudio tuvo como objetivo general: determinar la relación del modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín, y los objetivos específicos: a) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. b) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. c) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. El periodo de ejecución del proyecto de investigación fue de 18 meses (2021- 2022). Las plantas agroindustriales de Oleaginosas del Perú SA (OLPESA) e Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín SA (INDUPALSA), las cuales son el objeto de estudio están ubicadas en las provincias de Tocache y Lamas, respectivamente, dentro de la Región San Martín. En el caso del del diseño de la investigación, se relaciona el modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín, luego una observación de los hechos a través del instrumento de las encuestas para la gestión de mantenimiento, validado con el método estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach con un 90% y 92 % para el instrumento de encuesta del modelo condicional. Se determinó la correlación positiva muy alta de 0,922 con una significancia de 0,01, es decir, existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de la Región San Martín, donde la gestión de mantenimiento que presentan los trabajadores explica el 85% de la variación del modelo condicional en los mismos.

Palabras clave: Modelo condicional, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, preventivo.

ABSTRACT

The present study is entitled "Conditional model to improve maintenance management in agroindustrial plants of palm associations, San Martin Region". San Martin is a region of Peru that is mainly engaged in agricultural activities and produces 48% of the country's oil palm. These agroindustrial oil palm plants together have a capacity of 36 MT per hour of fresh fruit bunch processing, where the infrastructure of these agroindustrial plants has critical elements such as: boilers, autoclaves, mechanical presses, conveyor belts and three-phase electric motors. The general objective of the study was to determine the relationship of the conditional model in the maintenance management of agro-industrial plants of palm associations in the San Martin Region. The specific objectives were: a) To determine the relationship of the conditional model in the preventive maintenance of agro-industrial plants of palm associations in the San Martin Region. b) To determine the relationship of the conditional model in the corrective maintenance of the agro-industrial plants of the palm associations in the San Martin Region. c) To determine the relationship of the conditional model in the detective maintenance of the agro-industrial plants of the palm associations in the San Martin Region. The research project execution period was 18 months (2021- 2022). The agroindustrial plants of Oleaginosas del Perú SA (OLPESA) and Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín SA (INDUPALSA), which are the object of the study, are located in the provinces of Tocache and Lamas, respectively, in the San Martín Region. Regarding the research design, the conditional model is related to maintenance management in agroindustrial plants of palm associations in the San Martin Region, then an observation of the facts through the survey instrument for maintenance management, validated with the statistical method of reliability Cronbach's Alpha with 90% and 92% for the survey instrument of the conditional model. A very high positive correlation of 0.922 with a significance of 0.01 was determined, which means that there is a degree of association between the conditional model variable and maintenance management in agroindustrial plants in the San Martin Region, where the maintenance management presented by the workers explains 85% of the variation of the conditional model in them.

Keywords: Conditional model, availability, reliability, maintainability, preventive.



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

San Martín es la región del Perú con aproximadamente 900 mil habitantes que representa el 2,7% del país, esta región se dedica principalmente a las actividades agropecuarias. San Martín es primer productor de café con un 25%, tiene el 41% del cacao, el 48% de la palma aceitera, 23% del arroz, 19% del plátano y el palmito con un 42% de producción del país, esta producción está alrededor del 1,3% de la producción nacional. En San Martín, las exportaciones son productos básicamente agroindustriales, dentro de ellos está los derivados del cultivo de palma como el aceite, como también esta café, el palmito envasado, cacao en grano y tabaco (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2018).

En la Región San Martín, las provincias de Tocache, San Martín y Lamas tienen en el país el 40% de la producción palma aceitera, con alrededor de 34 500 hectáreas y un aproximado de 2 100 productores (Agencia Peruana de Noticias, 2018).

Existen Cuatro plantas agroindustriales procesadoras de crudo de palma y sus derivados en la Región San Martín, como se corrobora en el “Diagnóstico de la Cadena Productiva de Palma Aceitera. (Dirección Regional de Agricultura San Martín, 2016)”; estas son Industrias del Espino, Palmas Bolívar, OLPESA, INDUPALSA, de ellas dos pertenecen a las asociaciones de productores de palma aceitera como son OLPESA e INDUPALSA.

Las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma que se utilizó en esta investigación están ubicadas en las provincias de Lamas y Tocache dentro de la Región San Martín. Oleaginosas del Perú S.A. está en la capacidad de 30 TM por hora de procesamiento de racimo de fruto fresco, en cambio “Industrias de Palma Aceitera de Loreto y San Martín S.A.” tiene una capacidad para procesar de 6 TM de racimo de fruto fresco por hora (Dirección Regional de Agricultura San Martín, 2016). Para lograr esta producción, las áreas de las plantas agroindustriales de palma que participan son: el área de mantenimiento, el área de operación de planta también llamada producción, la jefatura de planta, el área de compras o logística, la gerencia general de la empresa y la infraestructura de la planta agroindustrial que es el activo no corriente o activo fijo.

El insumo para la transformación en las plantas agroindustriales (INDUPALSA, OLPESA), es principalmente el fruto de la palma, el fluido eléctrico, insumos químicos, vapor y el agua para el proceso general de la producción. Teniendo como salidas

residuos sólidos/líquidos, aceite de palma en crudo y los derivados como jabón, harina de palmiste y aceite de palmiste.

La infraestructura de la planta agroindustrial tiene también los elementos críticos como: calderas, autoclaves, prensas mecánicas, fajas transportadoras y motores eléctricos trifásicos mayores de 15 KW.

La relación del área mantenimiento con la gerencia general se da a través de la emisión de las políticas de gestión del gasto de mantenimiento de las plantas agroindustriales de palma, principalmente en la Región San Martín, que se ejecuta a través de la jefatura de planta: El área de mantenimiento emite a la jefatura de planta los informes del mantenimiento correctivo, planes de mantenimiento preventivo, así como actividades de mantenimiento detectivo tanto mensual como anual; la relación con el área de operación de planta también llamada producción, que es el usuario principal de mantenimiento, es a través de los requerimiento de mantenimientos correctivo y cuando son atendidos el área de mantenimiento emite una comunicación de disponibilidad del equipo. El área de compras o logística recibe el requerimiento de compra de equipos, piezas y requerimiento de servicios del área de mantenimiento los cuales son ejecutados a través de las órdenes de servicio o las órdenes de compra, reportando a la jefatura de planta los gastos generados de acuerdo a la partida específica.

La relación del área de mantenimiento con la infraestructura está dada de acuerdo a la ejecución al plan de mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo producto de las fallas que se dan de manera aleatoria en los equipos, estos mantenimientos son atendidos de manera directa por el personal técnico de mantenimiento o por un servicio externo.

Las carencias en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de la Región San Martín, son en primer lugar la carencia de directivas que asocien directamente a las áreas que intervienen en el mantenimiento, como parte de mismo sistema para lograr un objetivo común, segundo está el inadecuado uso de la tecnología de detección fallas que con llevan a un registro de indicadores de mantenimiento demasiado generalizado o difuso, por lo tanto, los costos de mantenimiento preventivo son altos y muy dispersos de la planificación anual, esta causa también nos conlleva a nivel de organización y ejecución de mantenimiento con un alto índice de mantenimiento correctivo no programado. La carencia de directivas para la gestión hacia una relación sistémica para el mantenimiento, el deficiente conocimiento del área de mantenimiento sobre el proceso de compras, el deficiente conocimiento del área de compras del ciclo de los

detalles para el proceso de mantenimiento y producción genera que los documentos de compras no sean muy específicas o detalladas en la ejecución.

También el inadecuado uso de la tecnología para el monitoreo de equipos críticos y detección fallas, hace que los requerimientos y hasta las órdenes de compra o servicio sufran variaciones en el camino, aunado a un deficiente conocimiento de las nuevas técnicas en el equipamiento electrónico del área de mantenimiento sobre el proceso de compras y cuando los documentos de compras no sean muy específicas o detalladas en la ejecución, derivando en una inadecuada relación con algunos técnicos de la empresa contratista. Los efectos de un deficiente monitoreo de mantenimiento correctivo son el aumento de tiempo de paradas lo que afecta directamente al área de producción, la baja calidad de las intervenciones, la alta carga de trabajo en mantenimiento correctivo reduciendo la disponibilidad de los equipos.

Haciendo un análisis diacrónico encontramos que partiendo por el diseño de la planta esta está basada en procesos mecánicos eléctricos, poco automatizados o cuyo diseño tiene escasos instrumentos para la automatización de los procesos, estos hace que la infraestructura instalada operada por el usuario principal de la planta agroindustrial, que es el área de producción, muchas veces reduzca la disponibilidad de la infraestructura o del equipo por fallas aleatorias (fallas no previstas), deteniendo el proceso por averías para realizar el mantenimiento correctivo, o por paradas; para la realización del mantenimiento preventivo (mantenimiento programado en el plan anual); el proceso siguiente es el análisis de la infraestructura o equipo el cual deriva en dos caminos, uno es la ejecución directa del mantenimiento, o segundo es a través de un requerimiento de equipo, pieza o servicio para la ejecución del manteniendo. Una vez realizado el mantenimiento puede retornar a producción o de lo contrario podría terminar su vida útil para darse de baja.

La propuesta del Modelo condicional, centra su atención en la gestión de mantenimiento de las plantas agroindustriales de palma en la Región San Martín y operando con la asistencia técnica de la gerencia de mantenimiento, en puntos claves del proceso, tales como la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad del equipamiento de la planta, desarrollado para la área y sub áreas de la gerencia de mantenimiento de las plantas industriales; esta práctica implementada hace poco más de cinco años en las plantas industriales alrededor del mundo fortalece de manera gradual y aumenta el desempeño de la gerencia de mantenimiento.

Por lo que, esta tesis tiene plantea observar la relación de Modelo condicional y la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en

la Región San Martín, aportando a la solución del problema planteando con sus conclusiones y recomendación, así como la hipótesis general: “El Modelo condicional se relaciona con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín”.

La importancia de estudiar cómo se relaciona la gestión de mantenimiento en las plantas agroindustria de las asociaciones de palma y palmito, permite establecer estrategias nuevas y más efectivas de gestión de mantenimiento, para afrontar la problemática del mantenimiento previendo, con la adaptación de técnicas predictivas, monitoreo basado en condición y gestión de activos en las empresas agroindustriales de palma ubicados en la Región San Martín. En la práctica se desea contribuir al conocimiento, aspectos de las prácticas de la gestión empresarial en el mantenimiento de los activos en las plantas agroindustriales de palma en la Región San Martín. Las plantas agroindustriales tienen que mantener una producción constante y para ello requieren un alto índice de planificación en la prevención de fallas, mantenimiento efectivo y puesta en marcha de los procesos.

El estudio en este documento servirá para analizar y hacer una aplicación posterior de las recomendaciones como estrategias del mantenimiento de las plantas agroindustriales como parte de la gestión en las asociaciones de palma, porque muchas familias campesinas basan su economía en la producción de palma para la transformación, estas asociaciones de palma comercian sus materias primas con las empresas de transformación en la Región San Martín, siendo los campesinos y trabajadores de las plantas agroindustriales los principales beneficiarios de este estudio, los que se encuentran distribuidos en las empresas de la siguiente manera: En INDUPALSA, planta agroindustrial de asociación de productores Jardines de Palma (JARPAL), actualmente asocia a 560 productores y en OLPESA con más de 1500 pequeños productores con alrededor de 6500 hectáreas de palma aceitera en la provincia de Tocache.

El objetivo general de esta tesis es determinar la relación del modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. El primer objetivo específico es determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín; como segundo objetivo específico, determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín y finalmente el tercer objetivo específico es determinar la relación del modelo condicional

en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

En el capítulo II de las tesis está el marco teórico, tenemos los antecedentes de la investigación a nivel internacional, nacional y local, seguido del fundamento teórico de modelo condicional con sus dimensiones disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, presenta también el marco teórico de la gestión de mantenimiento y sus dimensiones mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y mantenimiento detectivo.

En el capítulo III la tesis nos presenta los materiales y métodos, partiendo del ámbito y condiciones de la investigación, el sistema de variables. En el capítulo IV, tenemos los diferentes resultados de valides y confiabilidad de las encuestas de la gestión de mantenimiento y modelo condicional, como también los resultados a partir de las tablas datos recolectado en las encuestas, los resultados de la prueba de hipótesis y la discusión de resultados.

Finalmente presentamos las conclusiones de la tesis que responde a los objetivos tanto general, como también a los objetivos específicos; así como la recomendación, referencias bibliográficas usadas y los anexos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Existen investigaciones relacionadas al modelo condicional y gestión de mantenimiento que hacen de soporte de esta investigación tanto en lo internacional, como en lo nacional y local, que a continuación se presenta.

Nivel Internacional

Chen, van Hillegersberg, Topan, Smith, & Roberts (2021), en el artículo titulado “Application of data-driven models to predictive maintenance: Bearing wear prediction at TATA Steel”, estudia cómo abordar la brecha reportada en el diseño e implementación de modelos basados en datos para el mantenimiento predictivo en TATA Steel, Shotton. El objetivo del proyecto es predecir el comportamiento de desgaste de los componentes en la línea de producción de acero para el apoyo a la decisión de la actividad de mantenimiento. Para lograr el objetivo de dar mantenimiento predictivo, el enfoque aplicado se puede resumir de la siguiente manera: 1. comprensión del negocio y recopilación de datos, 2. revisión de la literatura, 3. preparación y exploración de datos, 4. modelado y análisis de resultados y 5. conclusión y recomendación. Los métodos basados en datos que se analizaron y compararon son: Regresión de mínimos cuadrados parciales (PLSR), Red neuronal artificial (ANN) y Random Forest (RF). El estudio concluye además que es probable que el mantenimiento predictivo sea factible en industrias similares que están en transición a la industria 4.0 y tienen volúmenes crecientes de datos de producción con calidad y detalle variables.

Cortez (2017), en la investigación: “Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de Motores Waukesha en la Planta de Generación Gas-Diésel de la Empresa Repsol Ecuador”. Esta investigación se realizó en el cantón Orellana, provincia de Francisco de Orellana, Ecuador, teniendo como objetivo analizar y determinar especificaciones técnicas, así como los requerimientos para implementar un sistema de mantenimiento de acuerdo con su forma de trabajo y necesidades. Utiliza como metodología una investigación de campo, donde registra desde el 2014 los fallos en 8 generadores de gas-diésel, además, en el registro se encuentra los mantenimientos correctivos realizados. En base al análisis en una 12 horas de jornada de determina un índice de mantenimiento de variante entre el sesentainueve por ciento y el noventa por ciento, se determina también que tiene la Planta de Generación Gas-Diésel un

noventa y nueve por ciento de disponibilidad, con una confiabilidad de treinta y tres por ciento para 500 horas de trabajo, logrando la predicción de las posibles fallas, demostrando que el cálculo de la mantenibilidad con la confiabilidad, y disponibilidad nos permiten una adecuada administración del mantenimiento.

Vizcaíno (2016), en la investigación titulada: “Desarrollo de un Plan Modelo de Mantenimiento para el Funcionamiento Adecuado de los Equipos Eléctricos y Mecánicos de un Edificio de Oficinas en la Ciudad de Cuenca, desarrollada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador”. Este trabajo desarrollado en la ciudad de Cuenca tiene como objetivo el “desarrollo de un plan modelo de mantenimiento para el funcionamiento adecuado de los equipos eléctricos y mecánicos de un edificio de oficinas de la empresa ETAPA E.P”. mediante un proceso de análisis jerárquico se obtiene como el segundo criterio en importancia con un 17,7% para la planificación del mantenimiento. Esta investigación plantea una metodología para la planificación de mantenimiento de edificios. El modelo de planificación para el mantenimiento tubo de 0,92% sobre 5,5% del procedimiento convencional de mantenimiento, por lo que concluye la recomendación de la aplicación del modelo.

Ang & Paw (2021), en la investigación titulada “Efficient linear predictive model with short term features for lithium-ion batteries state of health estimation”. En este documento, se presenta un algoritmo predictivo intuitivo y eficiente que puede estimar el SoH de las baterías de iones de litio con una precisión similar a la de modelos más complejos y computacionalmente exigentes. El algoritmo predictivo utiliza la temperatura de la batería y el perfil de tiempo de descarga de voltaje para predecir su SoH actual con un error cuadrático medio (RMSE) del 1 %. Se muestra que el quid para lograr una buena precisión de predicción radica en el pre procesamiento de datos, que son la limpieza, la normalización y la retención de características clave ricas en información de los datos medidos sin procesar. Finalmente, se propone una versión simplificada del algoritmo que usa solo perfiles de tiempo de voltaje para el entrenamiento del modelo que proporciona menos del 12% de error RMSE, comparable con el estado actual del arte. Este algoritmo se puede implementar fácilmente en la mayoría de las aplicaciones, ya que solo se requieren datos de voltaje medidos. A lo largo de este documento, el algoritmo propuesto se prueba con un conjunto de datos disponible públicamente y se compara con los resultados de la literatura existente para comparar el rendimiento del algoritmo propuesto.

Nivel Nacional

Salazar (2019), en la presente investigación titulada: “Mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad de equipos críticos del proceso de producción de hielo en la empresa Lesser S.A.C”, tiene como objetivo de “elaborar un programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad de equipos críticos del proceso de producción de hielo en la empresa Lesser S.A.C”; empleando para la investigación el método deductivo, además esta investigación es de tipo descriptivo, describe las fallas funcionales y sus causas que se pueden presentar en el equipo. Se empleó la técnica de análisis de fallas, la auditoria de mantenimiento, guía de planificación, la criticidad en el mantenimiento; resultando con un 48,63% de índice de conformidad en la gestión de mantenimiento, se determinó al compresor como equipo muy crítico teniendo un índice 759. También, la disponibilidad del compresor de determino con 77%. Finalmente se determinó que el equipo compresor mejoró la disponibilidad al 98% el programa de gestión planteada.

Calle (2018), en su tesis “Gestión del programa de mantenimiento de locales escolares y satisfacción del usuario en la UGEL 04 – Lima”, tiene como objetivo general “determinar la relación entre la gestión del programa de mantenimiento de locales escolares y la satisfacción del usuario en la UGEL 04 – Lima”. La investigación es de tipo básica con nivel descriptivo correlacional y con diseño no experimental. La muestra está conformada por 120 docentes de diferente II EE en los cuales se realizó el mantenimiento respectivo concluyendo que “existe una correlación moderada que alcanza el valor de 0.581 entre la gestión del programa de mantenimiento de locales escolares y la satisfacción del usuario en la UGEL 04 – Lima”.

Benites (2014), en su investigación “Impacto Económico del Mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa KAR & MA S.A.C”, de la “Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo”, Chiclayo, Perú. Tiene como objetivo “determinar el impacto económico del mantenimiento no programado en el costo de la producción, para así disminuir el costo de la producción, de tal forma que las acciones a ejecutar representen una solución a la problemática en estudio, ya que con ello se podrá apreciar claramente el valor del mantenimiento en cuanto a pérdidas por paradas se refiere y su efecto”. En su investigación uso el método deductivo, de tipo descriptivo, realizando un diagnóstico de los activos físico de la empresa, determinando que el 60% en la maquinaria paso su vida útil, al analizar norma NORSOK Z-008 en el equipamiento eléctrico, mecánico, instrumentos identifico la necesitan de un mantenimiento proponiendo la implementación de un mantenimiento correctivo preventivo con una mayor eficiencia. La investigación disminuyó

un total S/. 6 122,00 en sus costos de operación, levantando a un 21,9% la producción equivalente a S/. 154 664,64 soles.

Nivel Local

Rodríguez (2019), en su tesis doctoral: "Modelo de gestión innovado para mejorar la producción y comercialización de orquídeas en la Región San Martín"; el objetivo de estudio de investigación permitió "diseñar un modelo teórico de gestión". Evaluó la gestión de la comercialización y producción en viveros de orquídeas en el año 2018, Recoge información como "calificaron al 71% de regular la gestión de los viveros y al 65% de regular la producción y comercialización de orquídeas". Propone en su investigación un "modelo teórico de gestión innovado", para una mejora continua la comercialización y producción de orquídeas, sustentada el ciclo de calidad y en el marketing mix, siendo un modelo muy relevante con un 80% de consenso de expertos.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Modelo condicional

El modelo condicional, también llamado modelo predictivo, lo encontramos en el libro de García (2003), donde es posible leer lo siguiente:

“Incluye las actividades de inspecciones visuales, lubricación, reparación de averías y, además, la realización de una serie de pruebas o ensayos que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si, por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo”.

Según la Organización Internacional de Normalización (2018), las actividades que se dan en el modelo de condicional deben estar dirigidas a identificar la raíz de la causa y evitar modos de falla. Para implementar, el modelo condicional se usa las técnicas de medición de Ultrasonido, la técnica de Termografía, la de Vibraciones Mecánicas entre otras.

Para implementar este modelo debemos partir realizando un análisis de equipos críticos de las plantas agroindustriales, identificar cuáles son los equipos más importantes en la producción del crudo de palma, esto nos permitirá a destinar una mayor parte de los recursos en estos equipos críticos, porque no todos los equipos tienen el mismo grado de uso durante el proceso en las plantas agroindustriales. Esto nos llevara a tener niveles de importancia o criticidad, para García (2003) los niveles los clasifica como equipos críticos, importante y prescindibles.

Equipos críticos. Cuando este equipo se para por alguna falla en el proceso de producción, afectan significativamente los resultados de la empresa.

Equipos importantes. Cuando una falla del equipo en la planta agroindustrial ocasiona una parada, avería o mal funcionamiento, las consecuencias de estas son asumibles por la empresa.

Los equipos prescindibles, son equipos con un escaso o poco efecto en los resultados, pero adiciona un costo más a la empresa.

Para realizar la estrategia de mantenimiento, especialmente la que, implicada con el predictivo o condición, se tiene que realizar el previo diagnóstico de los equipos, inspeccionando cada equipo usando diferentes técnicas para determinar su condición o estado para decidir o planificar el momento en que se va a intervenir en los equipos.

Para poder realizar un análisis estadístico en función del tiempo y poder tener una aproximación de la condición y de cuando se puede producir una falla se utiliza el Análisis Weibull ya que trata la distribución de la confiabilidad como una función del tiempo, el análisis se puede realizar a través de la interpretación de datos de Weibull llamada la curva de la bañera y se aprecia en la Figura 1.

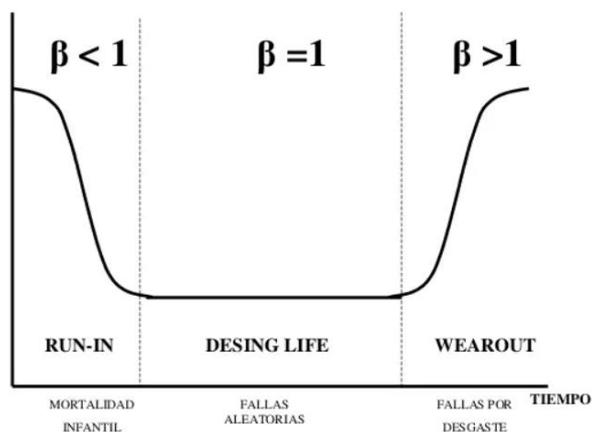


Figura 1. La curva de la bañera

Nota. Tomado del artículo Weibull análisis para predicción de fallas (Murillo, 2014).

En la actualidad existen diferentes instrumentos de medición de fallas como son medición de Velocidad, el análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido, análisis de lubricante, medición de temperatura, análisis acústico, monitoreo y análisis de corriente.

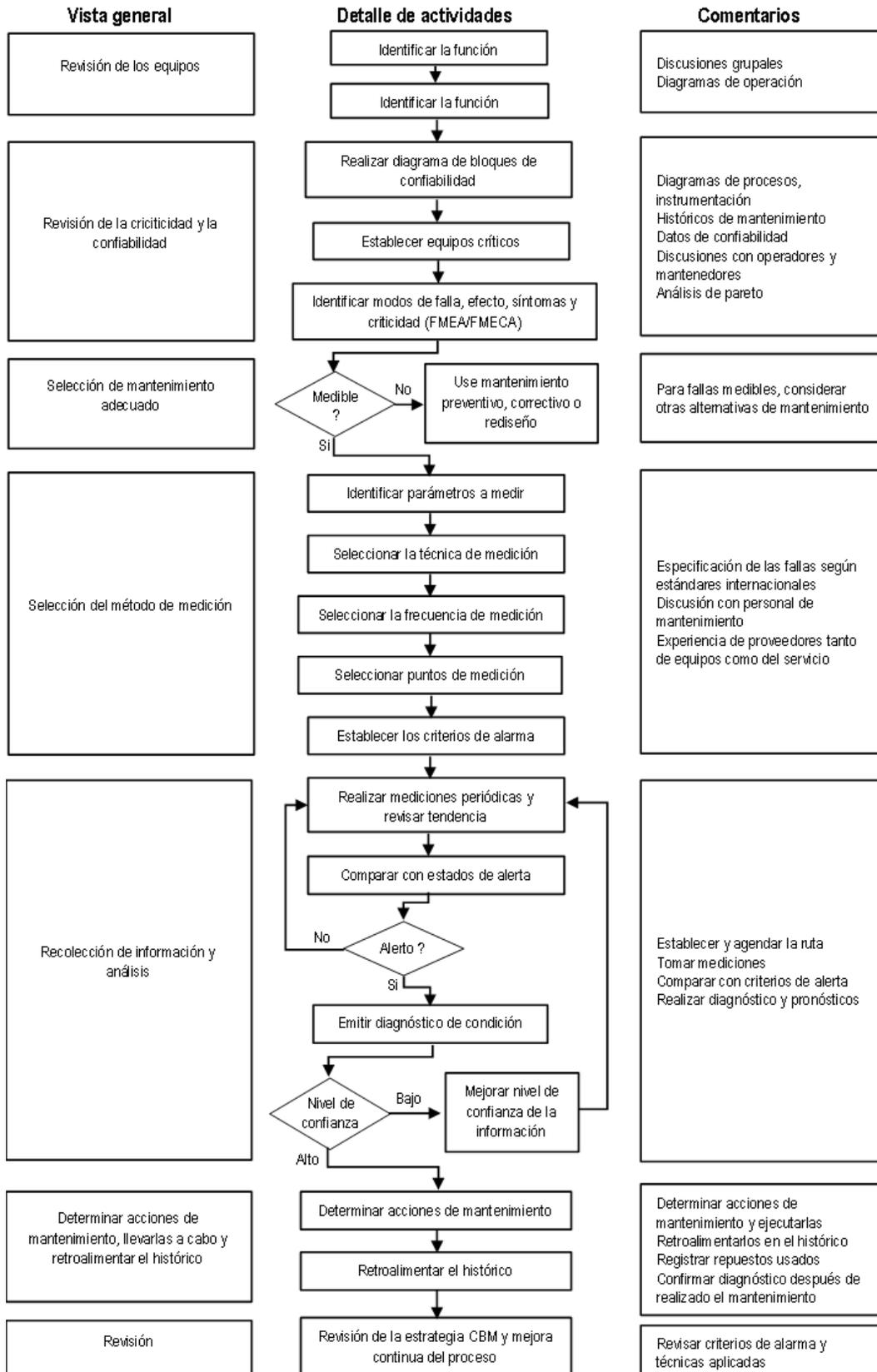


Figura 2. Procedimiento de monitoreo de condición
 Nota. Traducida del ISO 17359 (Organización Internacional de Normalización, 2018).

En el ISO 17359 encontramos el monitoreo de condición es definido como “la adquisición y procesamiento de información y datos que indican el estado de una máquina a lo largo del tiempo” (Organización Internacional de Normalización, 2018), según Figura 2.

Se debe tener en cuenta que el mantenimiento en el operado por el modelo condicional nos permitirá una planificación anticipada del tipo de mantenimiento a operar, porque basada en el estado o la condición del equipamiento y la data del mantenimiento registrado, nos permite generar una estadística predictiva. El estado del equipo y los datos estadísticos de la condición, permiten planificar el mantenimiento correctivo o el mantenimiento preventivo que aplicara al equipamiento.

Las técnicas del modelo condicional en términos generalas generaran gastos en el tiempo, materia prima, mano de obra y repuestos si no se aplican adecuadamente si no se aplican adecuadamente, ya que demando de un conocimiento del confortamiento físico y electrónico de los equipos. Para identificar posibles fallas o dar un veredicto del estado de los activos se debe hacer una selección cuidados, especialmente con un énfasis en los activos críticos de la planta de procesamiento.

Las herramientas tecnológicas y el avance de las comunicaciones, la estrategia de mantenimiento basada en condición según García (2013), “establece un control continuo de parámetros definidos de los equipos/sistemas supervisados. El tener una monitorización ininterrumpida, supone la necesidad de herramientas tecnológicas e informáticas específicas, además de una buena definición de la arquitectura de sensores”.

El análisis RAM (Reliability, Availability and Maintainability) de los indicadores de la gestión de mantenimiento basado en condición de “confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad”, trata de pronosticar las variables referentes al mantenimiento en un período de tiempo, para Uparela (2013) las funciones del equipo de mantenimiento o la filosofía del equipo de mantenimiento jugaran una parte preponderante en confiabilidad, ya que ellos configuran y muestrean el estado de los componente de las planta. Para Mora (2009), “La aplicación de conceptos relevantes sobre la medición real de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad se desarrolla en forma seria y sencilla de entender, permitiendo aplicarlos en las empresas”.

Confiabilidad

Uparela (2013), menciona que la “confiabilidad es la propiedad de un sistema (elemento, componente o pieza) de cumplir las funciones previstas para él, manteniendo su capacidad de trabajo bajo los regímenes y condiciones de explotación prescritos y durante el intervalo de tiempo requerido”.

Para Gonzales (2009), “la confiabilidad puede definirse como la probabilidad de que un equipo no falle en servicio durante un período de tiempo dado”.

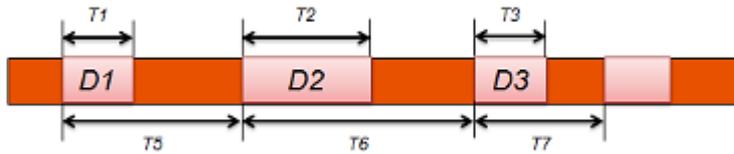


Figura 3. Detención de un equipo

Nota. Tomado de la tesis de grado titulada “Análisis de confiabilidad, Disponibilidad y Mantenimiento (RAM) de un motor de combustión interna Wartsila 18V32LNGD” (Miño, 2015).

D1-D2-D3: Detenciones a través del tiempo.

MTBF: “Tiempo medio de funcionamiento entre fallos”.

$$MTBF = \frac{T5 + T6 + T7}{n} = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{numero de fallos}}$$

La confiabilidad se detalla con la siguiente ecuación:

$$C(t) = e^{-\frac{t}{MTBF}}$$

$C(t)$: Confiabilidad de un equipo en un tiempo t dado.

e : Número de Euler (2,718).

La disponibilidad aumenta al optimizar la preservación de los insumos, los tiempos de servicios en las paradas para mantenimiento, la adquisición de los repuestos para el mantenimiento, así como la comunicación con los proveedores para el suministro de las partes y entrega oportuna.

Disponibilidad

Hay que precisar que el objetivo del mantenimiento en las plantas industriales, es maximizar la disponibilidad de los equipos en la producción, cuando se hace un adecuado mantenimiento la vida del equipo del equipamiento en el tiempo se maximiza y mantenimiento de los equipos se minimizan en el tiempo, como consecuencia lógica se

puede decir que el mantenimiento adecuado el tiempo de disponible en producción es mucho mayor. Los conceptos de disponibilidad se dan a continuación:

Según González (2009), “la disponibilidad de un equipo es el tiempo total durante el cual el equipo está operando satisfactoriamente, más el tiempo que estando en receso, puede trabajar sin contratiempos durante un período”.

Para Uparela (2013), define disponibilidad “como una función que permite calcular el porcentaje de tiempo total que se puede esperar que un sistema esté en condiciones adecuadas para cumplir la función para la cual fue diseñado”.

Cuando se realiza una acción en un rango de tiempo bajo condiciones monitorizadas, con los recursos requeridos a disposición (UNE-EN 13306, 2018).

MTTR: Tiempo medio para la reparación. La fórmula estará dada por la siguiente ecuación:

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparación}}{\text{número de fallos}} = \frac{T1 + T2 + T3}{\text{número de paradas}}$$

Dónde la disponibilidad D estará dada por la fórmula en la siguiente ecuación:

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF: Tiempo medio de operación

MTTR: Tiempo medio para la reparación

Mantenibilidad

Se puede observar que la falla se puede asociar a la confiabilidad, en cambio la mantenibilidad a reparaciones de los equipos de la planta y la disponibilidad se puede asociar a la generación de productos o servicios.

Mantenibilidad se define como la “probabilidad de que un equipo pueda ser puesto en condiciones operacionales en un periodo de tiempo dado, cuando el mantenimiento es efectuado de acuerdo a procedimientos preestablecidos” (Gonzales, 2009).

Según Uparela (2013), “mantenibilidad es la propiedad que tiene un sistema en ser restaurado después de haber ocurrido una falla. Esto representa la cantidad de esfuerzo requerida para conservar su funcionamiento normal o para restaurarlo una vez se ha presentado una falla”.

Capacidad de conservar o restaura un equipo, una función o una capacidad de un ítem a un estado de funcionamiento, en el momento del mantenimiento usando los recursos disponibles. (UNE-EN 13306, 2018).

La Mantenibilidad se puede calcular usando la siguiente ecuación:

$$M(t) = e^{-t/MTTR}$$

t: Tiempo misión

MTTR: Tiempo Promedio Para Reparar

2.2.2. Gestión de mantenimiento

Gonzales (2009), define la gestión de mantenimiento como:

“La disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido en la gerencia del mantenimiento desarrollarse dentro del tiempo y del presupuesto disponible”.

La gerencia de mantenimiento en una planta agroindustrial de generación de crudo de palma y sus derivados, está vinculado con la gerencia de producción, área que cobra importancia al encargarse de velar por la operación adecuada del equipamiento, gestionando o planeando las intervenciones a través del mantenimiento correctivo, preventivo y detectivo en la planta agroindustrial.

“Actualmente debido a las altas exigencias del mercado, se encuentra en un estado de cambio en el que el producto debe ser trabajado con excelencia, por ello no es permisible que el mantenimiento no tuviera dichas exigencias siendo una función de apoyo tan importante para el área de Producción. Es un reto para las empresas de hoy mejorar sus actividades de Gestión del Mantenimiento para ser sostenibles” (Villegas, 2016).

Como concepto de gestión manifestada en el mantenimiento, es administrar y/o gestionar para poder lograr resultados óptimos. Aplicando los principios, estrategias, promoviendo los valores en la empresa, también promover la cooperación diseñando maneras de compartir lo aprendidos entre los trabajados generando mayores iniciativas a las personas mejor cualificadas. Tener en cuenta que al ejecutar se decide o se toman decisiones oportunas, tienen que ser la más acertadas; para mejorar de la productividad de la empresa.

Si las plantas agroindustriales por falta de una planeación adecuada o por la inexistencia de un área que gestione el manteniendo, pueden llegar a tener costos elevados, paradas largas, aumentando el riesgo de detener la producción de la empresa.

Huamán (2019), define tres dimensiones para la gestión de mantenimiento la dimensión del mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento detectivo, las cuales vemos a continuación:

Mantenimiento correctivo

Para Gonzáles (2009), mantenimiento correctivo es el que se acciona al producirse una falla en la empresa o planta. También encontramos este mismo concepto dado por el “Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial” (2004), donde dice que el mantenimiento correctivo es un “conjunto de acciones tendientes a solucionar o corregir un ítem con falla o avería, con el fin de restituir su disponibilidad”.

El mantenimiento correctivo es el mantenimiento más común que existe, ya que cuando se da la falla en un equipo, este equipo se para la puesta en marcha o el equipo se separa del proceso de producción, luego se corrige la falla del equipo o el proceso, para luego ponerlo en producción mediante el encendido o puesta en marcha.

El problema de la dependencia del mantenimiento correctivo es que cuando sucede la falla en un proceso crítico de la planta especialmente en la agroindustria, se tiene que detener toda la planta, dejar de producir para atender la falla producida.

Para Huamán (2019), al producirse en el laboratorio una falla en un equipo, se tiene que realizar el mantenimiento correctivo rápidamente, por eso tiene que haber un procedimiento establecido donde se llena un formulario para su reparación, este formulario será dirigido a la “Dirección Ejecutiva correspondiente”. La Dirección Ejecutiva previo aprobación dirige a la unidad de administración para la ejecución del proceso de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo

El Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2004), define mantenimiento preventivo:

“Son todas las actividades sistemáticamente predefinidas y repetitivas de mantenimiento responsables por la continuidad del servicio de un ítem, englobando, inspecciones, ajustes, conservación y eliminación de defectos, cuyo destino final es evitar o reducir fallas en los equipos, mejorar la confiabilidad de los equipos y la calidad de producción”.

Según Mora (2009), “El mantenimiento preventivo es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos”.

El mantenimiento preventivo está basado principalmente en la planificación, en hoja de ruta de falla emitido por el fabricante del equipamiento. Comparativamente con el mantenimiento de correctivo, el preventivo tiende a ser menos costoso que depender del mantenimiento correctivo, la principal herramienta es la documentación del equipamiento. El problema del mantenimiento preventivo es que no todo el equipamiento no cuenta con la documentación de tiempos de mantenimiento y los equipos que cuenta con la documentación de tiempo de falla se refiere al estado crítico más severo. Por lo tanto, cuando se hace la parada de planta para el mantenimiento preventivo, la gran parte del equipamiento no necesita abrir el equipo para su respectivo mantenimiento. Por ello Gonzales (2009), dice “que se ejecuta antes de que se produzca la falla usualmente con la intención de demorarla o que no se produzca”.

Mantenimiento detectivo

De acuerdo al, “Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2004), el mantenimiento detective son los servicios debido al desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios a través de la medición, el análisis de síntomas y tendencias de parámetros físicos, empleando varias tecnologías que determinan la condición del equipo o de los componentes, o estimación hecha por evaluación estadística, extrapolando el comportamiento de esas piezas o componentes con el objeto de determinar el punto exacto de cambio o reparación, antes que se produzca la falla”.

Para Huamán (2019), “es el grupo de tareas de mantenimiento correctivo que se realizan sobre un equipo o instalación siguiendo un programa establecido, según el tiempo de trabajo, la cantidad producida, los kilómetros recorridos, de acuerdo con una periodicidad fija o siguiendo algún otro tipo de ciclo que se repite de forma periódica. Este grupo de tareas se realiza sin importar cuál es la condición del equipo”.

Para realizar la tarea del mantenimiento detectivo, el grupo humano tiene que tener una experticia, conocimiento de la técnica de instrumentos, basada en la experiencia de fallas del equipamiento, porque usualmente este tipo de mantenimiento se realiza con la planta agroindustrial en plena producción.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1 Ubicación política

País	: Perú
Región	: San Martín
Departamento	: San Martín
Provincia	: San Martín, Lamas, Tocache.
Distritos	: Caynarachi y Tocache.

3.1.2 Ubicación geográfica

La investigación se realizó en dos ubicaciones principales:

- Planta agroindustrial Oleaginosas del Perú SA (OLPESA), Caserío Villa Palma S/N, Centro Poblado Nueva Bambamarca, Tocache (latitud: 8° 8' 27.90" S, longitud: 76° 35' 39.51" O y altitud: 492 msnm).
- Planta agroindustrial de "Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín SA" (INDUPALSA), Km, 63,5 del tramo Tarapoto-Yurimaguas, localidad Pongo de Caynarachi, provincia de Lamas (latitud: 6° 18' 36.89" S, longitud: 76° 16' 47.35" O y altitud: 208 msnm).

3.1.3 Periodo de ejecución

El periodo de ejecución del proyecto de investigación fue de 18 meses.

3.1.4 Autorizaciones y permisos

Esta investigación se realizó teniendo en cuenta "el estado de emergencia sanitaria del Covid – 19", por lo tanto, se para ingresar a las plantas agroindustrial se tenía en cuenta la vacuna correspondiente y la autorización previa cita del área de mantenimiento de la planta agroindustrial.

3.1.5 Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Se garantizó los protocolos para la bioseguridad de acuerdo a lo que la UNSM establece en marco a la normativa nacional en los trabajos de laboratorio y campo.

3.1.6 Aplicación de principios éticos internacionales

Se declara la aplicación de la ética como principio de esta investigación.

3.2. Sistema de variables

3.2.1 Variables principales

Las variables del proyecto de investigación fueron los siguientes:

Variable independiente: Modelo condicional.

Definición conceptual

Incluye las actividades de lubricación, inspecciones visuales, reparación de averías y, además, “la realización de una serie de pruebas o ensayos que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si, por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo” (García, 2013).

Dimensiones

Disponibilidad

Confiabilidad

Mantenibilidad

Variable dependiente: Gestión de mantenimiento.

Definición conceptual

“La gestión de mantenimiento como la disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido en la gerencia del mantenimiento desarrollarse dentro del tiempo y del presupuesto disponible” (Gonzales, 2009).

Dimensiones

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento detectivo

Para un mayor entendimiento de las variables, se presenta, a continuación, la Tabla 1 y Tabla 2, donde se muestra los indicadores de las dimensiones de cada variable.

Tabla 1*Cuadro de la variable independiente Modelo condicional*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Modelo condicional	Incluye las actividades de inspecciones visuales, lubricación, reparación de averías y, además, la realización de una serie de pruebas o ensayos que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si, por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo.	La sistematización de la información bibliográfica teórica y práctica de los modelos de gestión empresarial y el resultado del diagnóstico del estado de la gestión del mantenimiento como la unidad de análisis de acuerdo a la muestra aplicada permitió medir un modelo condicional para la agroindustria de la Región San Martín, considerando el cálculo de la dimensión de nivel de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.	Disponibilidad	Nivel de Disponibilidad Nivel de desempeño de funcionamiento. Nivel control operacional de Rutina Grado de análisis de causa raíz	Ordinal
			Confiabilidad	Nivel de Confiabilidad Nivel de tolerancia a fallos. Nivel Vida útil del equipamiento Nivel condición equipo Grado Rendimiento de Equipo	Ordinal
			Mantenibilidad	Nivel de mantenibilidad Calidad de reparación Nivel de competencia de personal Nivel en los tiempos de mantenimiento Nivel de Alerta temprana de fallas	Ordinal

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 2*Cuadro de la variable dependiente Gestión de mantenimiento*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición			
Gestión de mantenimiento	La gestión de mantenimiento como la disciplina que organiza y de administra recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido en la gerencia del mantenimiento desarrollarse dentro del tiempo y del presupuesto disponible	La sistematización de la información bibliográfica teórica y práctica para la gestión de mantenimiento como unidad de análisis de acuerdo con la muestra aplicada permitirá conocer el mantenimiento preventivo con la conservación de equipos, conservación de instalaciones, fiabilidad, garantía de funcionamiento, habilitación permanente; mantenimiento correctivo con el indicador reparación de daños a tiempo, ubicación de fallas en la maquinaria, atención de las averías, planificación oportuna y mantenimiento detectivo con las trabajos de supervisión del equipamiento, pruebas, capacitación tanto personal, reconocimiento de fallas ocultas.	Mantenimiento preventivo	Conservación de equipos	Ordinal			
				Conservación de instalaciones.				
				Fiabilidad.				
						Mantenimiento correctivo	Garantía de funcionamiento	Ordinal
							Habilitación permanente	
							Corrección de defectos a tiempo	
			Mantenimiento detectivo	Localización de averías.	Ordinal			
				Atención oportuna a las fallas.				
				Planificación oportuna				
			Mantenimiento detectivo	Jornadas de supervisión de equipos.	Ordinal			
				Realización de prueba de funcionamiento.				
				Capacitación del personal.	Ordinal			
				Identificación de fallas ocultas				

Nota. Elaborado por el autor.

3.2.2 Variables secundarias

En este estudio no se tomó en cuenta las variables interferentes.

3.3 Procedimientos de la investigación

Tipo

Tipo de investigación es aplicada, porque se usó teorías y estudios pasados para discutir los resultados que se obtuvieron a partir de la medición de las variables, en las asociaciones de palma que contengan plantas agroindustriales en la Región San Martín, esto concuerda con Sánchez y Reyes (2009), se define como objetivo principal para resolver problemas prácticos apremiantes relacionados con la variabilidad de las condiciones.

Nivel

Nivel de investigación es explicativa, porque se evaluó aspectos, dimensión y componentes de la gestión del mantenimiento, se describió el proceso de mantenimiento actual dentro de las plantas agroindustrial de las asociaciones de palma. También es correlacional, debido a que tiene como objetivo determinar la relación del modelo condicional y la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales.

Población

La población fue de 8 personas del área de mantenimiento de las 2 plantas agroindustriales en la Región San Martín: Olpesa e Indupalsa. Tomado del "Diagnóstico de la Cadena Productiva de Palma Aceitera". (Dirección Regional de Agricultura San Martín, 2016). En las áreas de la gerencia de mantenimientos existen 3 sub áreas tanto en "Industria de Palma Aceitera Loreto y San Martín SA" (Arévalo, 2019) como en Oleaginosas del Perú SA (OLPESA, 2020).

Unidad de análisis: Planta agroindustrial.

Unidad de observación: Cuatro personas representantes de la gerencia de mantenimiento y las 3 sub áreas de la planta agroindustrial.

Muestra

La muestra a utilizada en el estudio fue de un muestreo no probabilístico por conveniencia y serán de 8 representantes de las plantas agroindustriales, en la Región San Martín.

Debido al tamaño de la muestra, por conveniencia de la investigación, se utilizó toda la población para medir variables cualitativas utilizando escalas ordinales en cada unidad básica de análisis, siendo una persona por industria como unidad de observación. Para la

validación de la propuesta se considera 3 expertos para el modelo condicional como población.

Diseño:

No se manipuló deliberadamente la variable gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales en las asociaciones de palma, ya que las plantas tienen sus propias políticas y normas para el manejo administrativo, por lo tanto, es un diseño correlacional no experimental, porque según Alarcón, R (2008), “se buscó es determinar las relaciones entre las variables en estudio, y la recolección de datos se efectuó en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. Además, el estudio corresponde a un estudio de corte transversal, pues se recolectarán los datos primarios a través de encuestas en un momento determinado por cada planta. En la figura 4 se explica el diseño de forma gráfica:

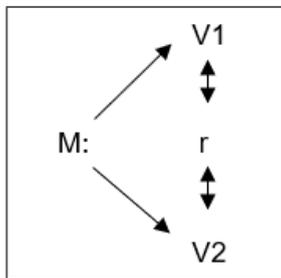


Figura 4. Esquema del tipo de diseño

Nota. Elaborado por el autor.

Dónde:

M: Muestra de estudio.

V1: Modelo condicional.

V2: Gestión de mantenimiento.

r: Relación entre variables.

En el caso de la investigación, se relaciona el modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas

Encuestas: Es un cuestionario de preguntas que se realizaron a los representantes de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, para posteriormente reunir los datos individuales y procesarlas para ser analizados.

b) Instrumentos

El instrumento de la encuesta para la tesis fue un cuestionario, se aplicó al final de la entrevista para evaluar las variables del proyecto (Anexo B y Anexo C) y el cuestionario para el de consenso a expertos para la validación respectiva (Anexo D), los cuestionarios que se aplicaron lo detallamos a continuación.

Instrumento de Modelo condicional

El instrumento se fue elaborado con las dimensiones e indicadores que son la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, estas dimensiones a su vez constan con 14 ítems reflejados en el cuestionario de preguntas. Para las alternativas del modelo condicional se tomó Likert como escala de medición, porque las respuestas son politómicas validados por 3 expertos.

Ficha técnica.

Denominación: Modelo condicional

Autor: Carlos Armando Ríos López

Objetivo: Evaluar el Modelo condicional.

Duración: 20 minutos.

Nivel de medición: esta investigación se realizó con la escala politómica.

Descripción de la prueba: Consta de 3 dimensiones y 14 ítems con opción múltiple en base a la escala de Likert para las alternativas por cada pregunta realizada.

Objeto de la prueba: Obtener información referida a determinar la percepción de los representantes de la gerencia de mantenimiento sobre el Modelo condicional.

Administración: Individual.

Calificación: Se utilizó para la calificación la escala de valoración del 1 al 5, de acuerdo con Llanos, F., Rosas, A., Mendoza, D., & Contreras, C. (2001):

“1 = Muy malo

2 = Malo

3 = Regular

4 = Bueno

5 = Muy bueno”

Instrumento de la Gestión de mantenimiento

Este instrumento ha sido elaborado para medir la variable gestión de mantenimiento, siendo las dimensiones mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y mantenimiento detectivo; tenemos 21 ítems que reflejan estas dimensiones de la variable. Se usó la escala de Likert como escala de medición, porque las respuestas son politómicas validados por 3 expertos.

Ficha técnica

Denominación: Gestión de mantenimiento.

Autor: Carlos Armando Ríos López

Objetivo: Evaluar la gestión de mantenimiento.

Duración: 30 minutos.

Nivel de medición: esta investigación se realizó con la escala politómica.

Descripción de la prueba: Consta de 21 ítems y 3 ítems con opción múltiple en base a la escala de Likert para las alternativas por cada pregunta realizada.

Objeto de la prueba: Con la escala se obtiene información referida a determinar la percepción de los representantes de la gerencia de mantenimiento sobre la gestión de mantenimiento.

Administración: Individual.

Calificación: Se utilizó para la calificación la escala de valoración del 1 al 5, de acuerdo con Llanos, F., Rosas, A., Mendoza, D., & Contreras, C. (2001):

“1 = Muy malo

2 = Malo

3 = Regular

4 = Bueno

5 = Muy bueno”

Validez y confiabilidad

La validez se usó con el criterio de tres jueces, que evaluarán la pertinencia, claridad y relevancia. En cambio, el Alpha de Cronbach se usó para la evaluación de la confiabilidad. A continuación, se detalla estos aspectos:

a) Validez

El procedimiento para la validez en base al criterio de tres jueces expertos con grado de maestría o doctorado de manera anónima, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y relevancia de los cuestionarios del trabajo de investigación realizado.

b) Confiabilidad

Para la confiabilidad usamos el “coeficiente de Alpha de Cronbach”. Se aplicó con la escala de valoración según DeVellis (1991):

- “-1 a 0.00 = No es confiable
- 0.01 a 0.49 = Baja confiabilidad
- 0.50 a 0.74 = Moderada confiabilidad
- 0.75 a 0.89 = Fuerte confiabilidad
- 0.90 a 1.00 = Alta confiabilidad”

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Concluida la recolección de los datos, se resumieron en tablas, asignamos una clasificación a las observaciones de la variable modelo condicional y gestión de mantenimiento, además se agruparon los datos con sus respectivas puntuaciones, según la población estándar que sigue una distribución normal y se da una calificación de 3 niveles (bajo, medio y alto). También se estudió la relación de dependencia entre ambas variables con Rho de Spearman, porque es una medida de dependencia no paramétrica el cual nos permitió realizar la contrastación de hipótesis y también este procedimiento se realizó de acuerdo con lo que cada objetivo estableció; se procesó en el programa estadístico “SPSS (Statistical Pack Forthe Social Sciences)”, se presentó en tablas los resultados para su respectivo análisis con el uso de la estadística descriptiva. Para la fiabilidad se validó aplicando Alfa de Cronbach.

Métodos

En esta investigación se utiliza el método hipotético-deductivo debido a que existe la concepción de las hipótesis "El modelo condicional se relaciona en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín", después de analizar los sucesos y los acontecimientos para poder dar una explicación y posteriormente lograr verificar o comprobar. Esta de la investigación pertenece al tipo cuantitativo, ya que se recolecto información mediante el cuestionario para mediante cálculos estadísticos realizar la prueba de hipótesis, basada el análisis

numérico estadístico, determinando el comportamiento. Los resultados de tanto numéricos, como estadísticos utilizados sirvieron para la validación de las hipótesis.

3.3.1 Objetivo específico 1: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Se elaboró el cuestionario de encuestas las cuales están tanto en el Anexo B, como el anexo C dentro del anexo C encontramos dimensión del mantenimiento preventivo.

Se elaboró la cartilla de validación (Anexo D) de la encuesta a través de consulta anónima de consenso de expertos sobre aspectos de pertinencia, relevancia y claridad sobre la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Se desarrollaron coordinaciones previas con los jefes del área de mantenimiento de planta agroindustrial “Oleaginosas del Perú SA (OLPESA)” y planta agroindustrial de “Industria de Palma Aceitera de Loreto y San Martín SA (INDUPALSA)”.

Se encuestó a través del cuestionario de preguntas al personal del área de mantenimiento en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma.

Se realizó el procesamiento de los datos y análisis de las encuestas tomadas en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma con respecto a la dimensión del mantenimiento preventivo las cuales se encuentran en el Anexo F.

3.3.2 Objetivo específico 2: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Se elaboró las encuestas las cuales están tanto en el Anexo B, como el anexo C.

Se elaboró la cartilla de validación (Anexo D) de la encuesta a través de consulta anónima de consenso de expertos sobre aspectos de pertinencia, relevancia y claridad sobre la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Se determinó el coeficiente de correlación de Spearman entre la variable modelo condicional y la variable mantenimiento correctivo. Se realizó el procesamiento de los datos y análisis de las encuestas tomadas en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma.

3.3.3 Objetivo específico 3: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Se elaboró las encuestas las cuales están tanto en el Anexo B, como el anexo C.

Se elaboró la cartilla de validación (Anexo D) de la encuesta a través de consulta anónima de consenso de expertos sobre aspectos de pertinencia, relevancia y claridad sobre la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Se determinó el coeficiente de correlación de Spearman entre la variable modelo condicional y la variable mantenimiento detectivo. Se realizó el procesamiento de los datos y análisis de las encuestas tomadas en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se procesa o se desarrolla a partir de los diferentes resultados obtenidos, estos se presentan a través del uso de la estadística descriptiva e inferencial.

Respecto a la validez en base al juicio de expertos se recogieron las sugerencias de los expertos utilizando el instrumento del Anexo D. Los tres expertos intervinieron en la corrección de las preguntas que se realizan para las variables modelo condicional y gestión de mantenimiento, llegando pulir y consensuar los instrumentos de la tesis los cuales están en los Anexo B y Anexo C, teniendo la opinión favorable con respecto a la pertinencia, relevancia y claridad, con un resultando de aplicable por los tres expertos (Anexo G).

Con las tablas del anexo E correspondientes la tabla resumen de la recolección de datos de la variable gestión de mantenimiento y modelo condicional y con la ayuda del SPSS, tenemos el “coeficiente de Alpha de Cronbach” (ver Tabla 3).

Tabla 3

Resultado del coeficiente de Alpha de Cronbach

Descripción	Alfa de Cronbach	N° de elementos
Variable dependiente: Gestión de mantenimiento	0.9074	21
D1: Mantenimiento Preventivo	0.8066	9
D2: Mantenimiento Correctivo	0.6813	6
D3: Mantenimiento Detectivo	0.8139	6
Variable independiente: Modelo condicional	0.9207	14
D1: Disponibilidad	0.7634	4
D2: Confiabilidad	0.8003	5
D3: Mantenibilidad	0.7721	5

Nota. Elaborado por el autor.

Procesado los datos para la gestión de mantenimiento y sus dimensiones en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, en la Región San Martín, esto a partir de las tablas datos recolectado en las encuestas, las que se encuentran en el anexo E, tenemos los dos mostrados en las figuras de acuerdo con lo siguiente:

De los datos la gestión de mantenimiento

Se muestra a continuación los resultados de los valores de la calificación la gestión de mantenimiento y de las dimensiones la gestión de mantenimiento.

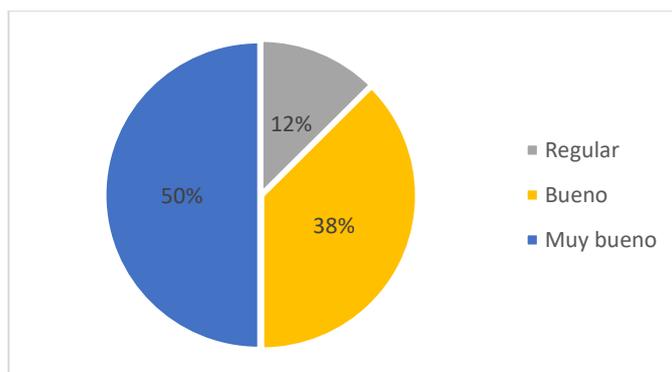


Figura 5. Calificación de la gestión de mantenimiento

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 5, los encuestado del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma, califican el 50% de muy bueno, el 38% de bueno, además el 12% califican de regular a la gestión de mantenimiento, según la frecuencia relativa de la Tabla 13.

Dimensiones de la gestión de mantenimiento

A continuación, pasamos a detallar mediante figuras los resultados de las encuestas de las dimensiones de la variable gestión de mantenimiento.

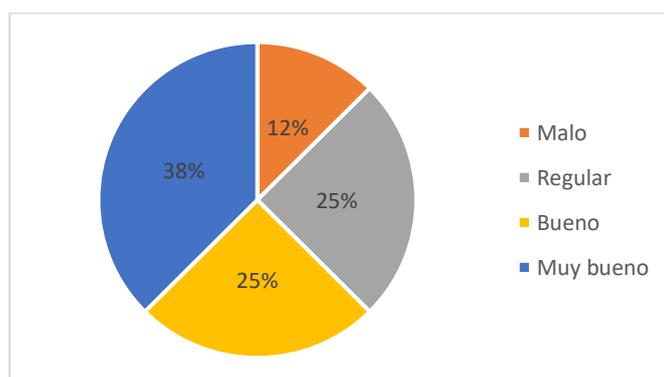


Figura 6. Calificación de la dimensión mantenimiento preventivo

Nota. Elaborado por el autor.

Se observa en la Figura 6, los encuestado del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 38% de muy bueno, el 25% de bueno, el 25% de regular y el 12% de malo a el mantenimiento preventivo, según la frecuencia relativa de la Tabla 14 del Anexo E.

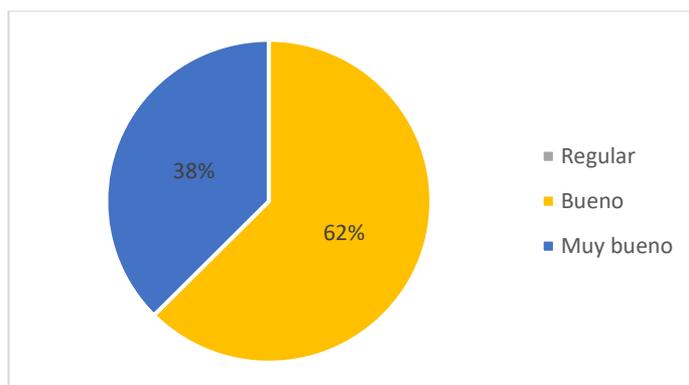


Figura 7. Calificación de la dimensión mantenimiento correctivo

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 7, los encuestado del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 62% de bueno y el 38% de muy bueno al mantenimiento correctivo, según la frecuencia relativa de la Tabla 15.

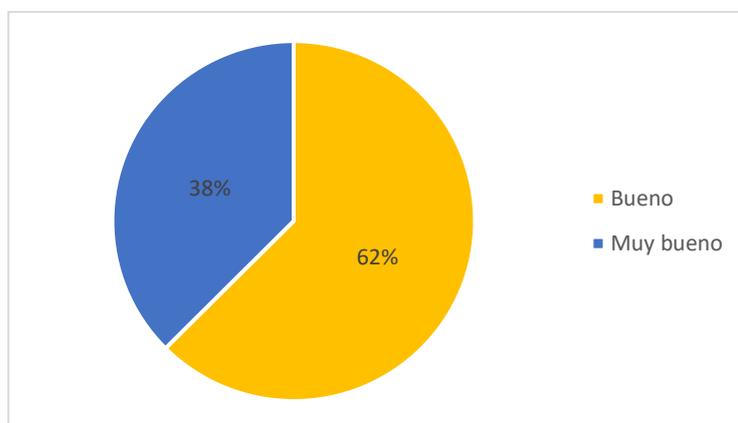


Figura 8. Calificación de la dimensión mantenimiento detectivo

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 8, los encuestado del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 62% de bueno y el 38% de muy bueno al mantenimiento detectivo, según la frecuencia relativa de la Tabla 16.

Niveles de las preguntas de la gestión de mantenimiento

A continuación, asignamos una clasificación por niveles (BAJO, MEDIO y ALTO) a las observaciones de las preguntas de la variable gestión de mantenimiento calculado en el SPSS, esta agrupación se realizó según la población estándar y la media de cada pregunta, ver Tabla 4.

Tabla 4*Nivel de las preguntas de gestión de mantenimiento*

Dimensión	Preguntas	Promedio	Nivel
Mantenimiento Preventivo	¿Cómo calificaría el plan de mantenimiento preventivo de los equipos?	4.17	MEDIO
	¿Cómo calificaría los recursos que destina la planta agroindustrial para la conservación de los equipos?	4.00	MEDIO
	¿Cómo calificaría las acciones de conservación de las instalaciones en el plan operativo?	3.80	BAJO
	¿Cómo calificaría la asignación recursos para el mantenimiento de infraestructura?	4.00	MEDIO
	¿Cómo calificaría la gestión recursos para prevenir el deterioro de los equipos?	4.20	MEDIO
	¿Cuál es el nivel de confianza de parte de las gerencias sobre el buen uso de los recursos de mantenimiento preventivo?	4.38	ALTO
	¿Cómo calificaría la planificación del mantenimiento preventivo de las gerencias para el año siguiente?	4.38	ALTO
	¿Cómo calificaría el servicio después de un mantenimiento preventivo que se hace en la planta agroindustrial?	4.50	ALTO
Mantenimiento correctivo	¿Cómo calificaría preocupación de las gerencias para que todos los equipos se encuentren en óptimas condiciones?	4.38	ALTO
	Califique la acción de control que se realiza para que se corrija fallas en los equipos en el tiempo establecido.	4.00	MEDIO
	Califique el plan para localizar averías a tiempo.	4.13	MEDIO
	Califique la capacitación del personal para detectar las averías con destreza.	3.63	BAJO
	¿Cómo calificaría la gestión para la atención oportuna de las fallas en un equipo o máquina?	4.50	ALTO
	Califique el plan anual del área de mantenimiento respecto a la prevención de las fallas que se presentan inesperadamente.	3.88	MEDIO

	¿Cómo calificaría la planificación para la realización de charlas para informar cómo actuar frente a la ocurrencia de una avería en los equipos de la planta agroindustrial?	3.75	BAJO
	¿Cómo calificarías las jornadas de detección de fallas en los equipos?	4.13	MEDIO
	¿Cómo calificarías el aprovechamiento durante el periodo de paradas para revisar los equipos y detectar fallas?	4.13	MEDIO
	¿Cómo calificarías el inicio de la jornada laboral o paradas se realiza una prueba general funcionamiento de todos los equipos?	4.25	MEDIO
Mantenimiento detectivo	La planta agroindustrial se preocupa por que sus trabajadores cuenten con formación continua.	3.50	BAJO
	La planta agroindustrial invierte en equipos de alta tecnología para detección de fallas.	3.63	BAJO
	Los responsables de cada área de la planta agroindustrial informan oportunamente sobre las fallas que han podido detectar en algunos equipos.	4.00	MEDIO

Nota. Elaborado por el autor.

De los datos del modelo condicional

Se muestra a continuación los resultados de la calificación del modelo condicional y de las dimensiones del modelo condicional.

En la Figura 9, los encuestados del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 50% de bueno y el 50% de muy bueno al modelo condicional, según la frecuencia relativa de la Tabla 18.

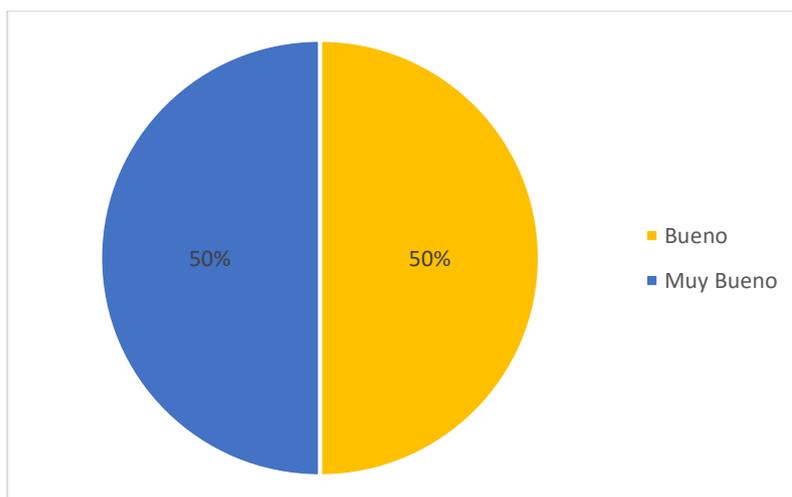


Figura 9. Calificación del modelo condicional

Nota. Elaborado por el autor.

Dimensiones del modelo condicional.

Se muestra a continuación los resultados del promedio de la calificación del modelo condicional.

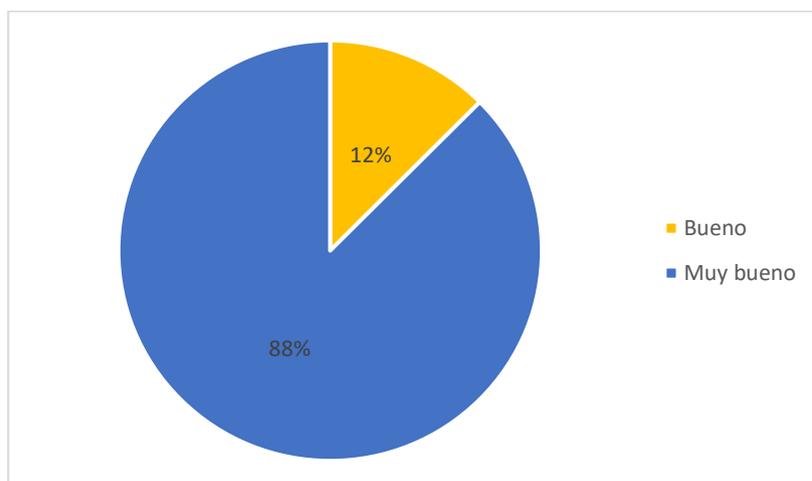


Figura 10. Calificación de la dimensión disponibilidad

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 10, los encuestado del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 12% de bueno y el 88% de muy bueno a la dimensión disponibilidad del modelo condicional, según la frecuencia relativa de la Tabla 19.

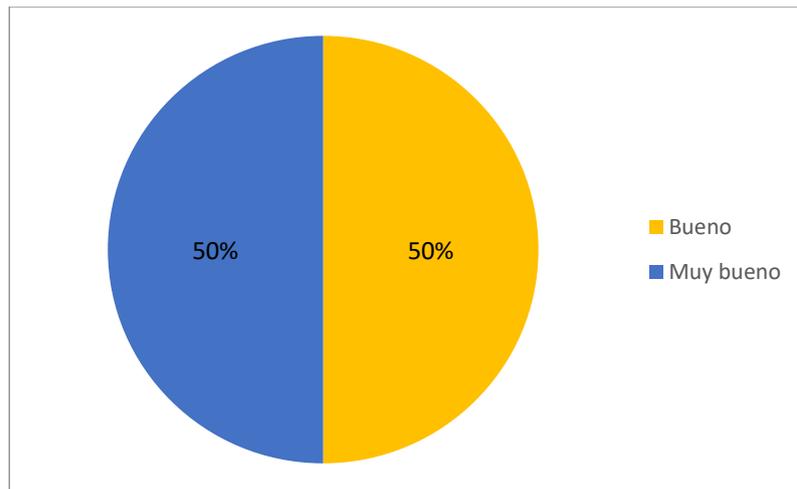


Figura 11. Calificación de la dimensión confiabilidad

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 11 califican el 50% de bueno y el 50% de muy bueno a la dimensión confiabilidad del modelo condicional, según la frecuencia relativa de la Tabla 20.

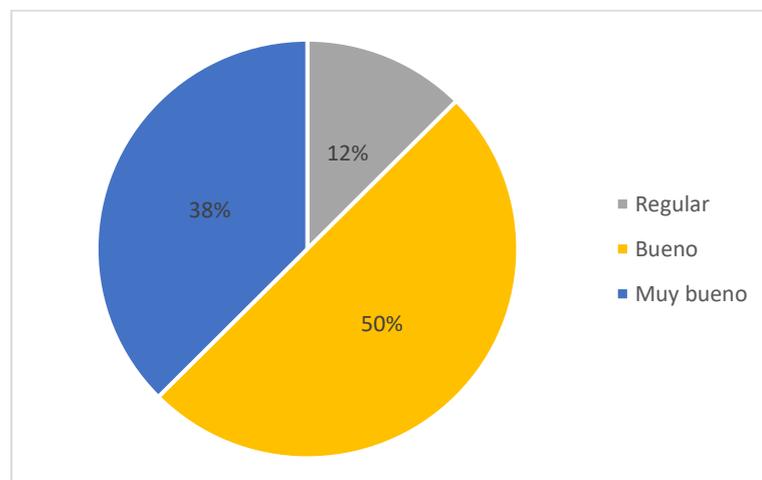


Figura 12. Calificación de la dimensión mantenibilidad

Nota. Elaborado por el autor.

En la Figura 12, se puede observar que califican el 12% de regular, el 38% de muy bueno y bueno el 50% a la dimensión mantenibilidad modelo condicional, según la frecuencia relativa de la Tabla 21.

Niveles de las preguntas del modelo condicional

A continuación, se asignó una clasificación por niveles (bajo, medio y alto) a las observaciones de las preguntas de la variable modelo condicional, esta agrupación se realizó según la población estándar y la media de cada pregunta, ver Tabla 5.

Tabla 5

Nivel de las preguntas del modelo condicional

Dimensión	Preguntas	Promedio	Nivel
Disponibilidad	¿Cómo calificaría el nivel de disponibilidad de los procesos de la planta agroindustrial?	4.38	ALTO
	¿Cuál es el nivel de desempeño de funcionamiento de los maquinas en la planta agroindustrial?	4.00	MEDIO
	¿Cuál es el nivel de control operacional de rutina?	4.13	MEDIO
	¿Cuál es el grado de análisis de causa raíz?	3.88	MEDIO
Confiabilidad	¿Cómo calificaría la confiabilidad en la planta agroindustrial?	4.00	MEDIO
	¿Cuál es el nivel de tolerancia a fallos los procesos en la planta agroindustrial?	4.38	ALTO
	¿Cuál es el nivel de vida útil del equipamiento?	3.88	MEDIO
	¿Cuál es el nivel del estado equipo?	4.00	MEDIO
	¿Cuál es el grado de rendimiento de equipo?	4.13	MEDIO
Mantenibilidad	¿Cómo calificaría la mantenibilidad en la planta agroindustrial?	4.00	MEDIO
	¿Cómo calificaría la calidad de reparación de los procesos de la planta agroindustrial?	4.00	MEDIO
	¿Cómo calificaría la competencia de personal?	4.00	MEDIO
	¿Cómo calificaría los tiempos de mantenimiento?	3.75	BAJO
	¿Cómo calificaría la alerta temprana de fallas?	3.25	BAJO

Nota. Elaborado por el autor.

Para el Objetivo general “**Determinar la relación del modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín**” y en concordancia con el diseño Ex-post-facto de corte transversal del estudio, se procedió a medir la correlación entre las variables modelo condicional y

gestión de mantenimiento mediante el coeficiente de correlación de Spearman, en donde se obtuvo los siguientes resultados:

Hipótesis general: “El Modelo condicional se relaciona con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín”.

Tabla 6

Correlación entre el modelo condicional y la gestión de mantenimiento

		Modelo condicional	Gestión de mantenimiento
Rho de Spearman		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,922**
	Modelo condicional		.
			,001
		N	8
			8
		Coeficiente de correlación	,922**
		Sig. (bilateral)	1,000
	Gestión de mantenimiento		.
			,001
		N	8
			8

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaborado por el autor con la ayuda del SPSS.

En la Tabla 6 se presenta una correlación positiva muy alta de 0,922, el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales, es decir existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y gestión de mantenimiento, es decir, si se mejora el modelo condicional, se mejora la gestión de mantenimiento.

Tenemos como 0,85 de varianza compartida, esto nos dice que la incidencia entre el modelo condicional y la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales es de 0.85; es decir, la gestión de mantenimiento que presentan los trabajadores explica el 85% de la variación del modelo condicional en los mismos.

El p-valor = 0,001 < 0,050. Con este valor en la significancia se rechaza la hipótesis nula, entonces: **existe relación significativa entre la gestión de mantenimiento y el modelo condicional** en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

4.1 Objetivo específico 1: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Planteada la hipótesis específica 1: “El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento preventivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín”. Se tienen los siguientes resultados:

Tabla 7

Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento preventivo

			Modelo condicional	Mantenimiento Preventivo
Rho de Spearman	Modelo condicional	Coeficiente de correlación	1,000	,766*
		Sig. (bilateral)	.	,027
		N	8	8
	Mantenimiento Preventivo	Coeficiente de correlación	,766*	1,000
		Sig. (bilateral)	,027	.
		N	8	8

Nota. Elaborado por el autor.

En la Tabla 7 se presenta una correlación positiva alta de 0,766 siendo significativa (0,027), el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con el mantenimiento preventivo en plantas agroindustriales, es decir existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y el mantenimiento preventivo, es decir que, si se mejora el modelo condicional, se mejora el mantenimiento preventivo.

La incidencia entre el modelo condicional y el mantenimiento preventivo en plantas agroindustriales es de 0,59; es decir, el mantenimiento preventivo que presentan los trabajadores explica el 59% de la variación del modelo condicional en los mismos, debido a que necesita mayor atención la conservación de instalaciones, equipos y que estas se traduzcan en acciones que se reflejen en el plan operativo, esta acción a su vez mejoraría la confiabilidad aumentado nivel de vida útil del equipamiento.

El p-valor = 0,027 < 0,050. Con este valor en la significancia se rechaza la hipótesis nula, se puede aseverar que se tiene una **relación significativa entre el mantenimiento preventivo y el modelo condicional** en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

4.2 Objetivo específico 2: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Planteada la hipótesis específica 2: “El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento correctivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín”. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8

Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento correctivo

			Modelo condicional	Mantenimiento correctivo
Rho de Spearman	Modelo condicional	Coefficiente de correlación	1,000	,819*
		Sig. (bilateral)	.	,013
		N	8	8
	Mantenimiento correctivo	Coefficiente de correlación	,819*	1,000
		Sig. (bilateral)	,013	.
		N	8	8

Nota. Elaborado por el autor.

En la Tabla 8 se presenta una correlación positiva alta de 0,819 siendo significativa (0,013), el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con el mantenimiento correctivo en plantas agroindustriales, es decir existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y mantenimiento correlacional, es decir que, si se mejora el modelo condicional, se mejora el mantenimiento correctivo.

Tenemos como 0,67 de varianza compartida, esto nos dice que la incidencia entre el modelo condicional y el mantenimiento correctivo en plantas agroindustriales es de 0,67; es decir, el mantenimiento correctivo que presentan los trabajadores explica el 67% de la variación del modelo condicional en los mismos, esto debido a que tiene necesita destreza en la localización de averías acompañada de una planificación oportuna para atención de requerimientos cuando se producen las fallas, esto permitiría aumentar la disponibilidad impactando en el grado de análisis de causa raíz.

El p-valor = 0,013 < 0,050. Con este valor de la significancia obtenida se rechaza la hipótesis nula y en ese caso se asume la: **existencia de relación significativa entre el**

mantenimiento correctivo y el modelo condicional en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

4.3 Objetivo específico 3: Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

Al procesar los datos tenemos los siguientes resultados:

Hipótesis específica 3: “El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento detectivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín”.

En la Tabla 9 se presenta una correlación positiva alta de 0,731 siendo significativa (0,04), el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con el mantenimiento detectivo en plantas agroindustriales, es decir existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y mantenimiento detectivo, es decir, si se mejora el modelo condicional, se mejora el mantenimiento.

Tabla 9

Correlación entre el modelo condicional y el mantenimiento detectivo

			Modelo condicional	Mantenimiento detectivo
Rho de Spearman	Modelo condicional	Coeficiente de correlación	1,000	,731*
		Sig. (bilateral)	.	,040
		N	8	8
	Mantenimiento detectivo	Coeficiente de correlación	,731*	1,000
		Sig. (bilateral)	,040	.
		N	8	8

Nota. Elaborado por el autor.

Al elevarlos al cuadrado o poniendo al cuadrado el coeficiente de correlación del Rho de Spearman, tenemos una varianza de factores comunes como resultado, esto da, una variación porcentual de la variable modelo condicional por la variación de la dimensión mantenimiento detectivo y viceversa, por lo tanto, la incidencia entre el modelo condicional y el mantenimiento detectivo en plantas agroindustriales es de 0,53; es decir, el mantenimiento detectivo que presentan los trabajadores explica el 53% de la variación del

modelo condicional en los mismos, esto debido a que la planta agroindustrial necesita invertir en equipos de adecuados o más actuales para detección de averías, acompañado de una formación continua en localización de fallas, permitiendo aumentar la mantenibilidad con una alerta temprana de fallas y planificar mejor los tiempos de mantenimientos de equipos.

El p-valor = $0,04 < 0,050$. Con estos valores nos permiten rechazar la hipótesis nula, asumiendo que entre **el mantenimiento detectivo y el modelo condicional en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín existe relación significativa**.

Discusión de resultados

En esta investigación se presenta una correlación positiva muy alta de 0,922, el modelo condicional tiene una correlación positiva significativa con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales, además, entre la variable de modelo condicional y gestión de mantenimiento existe un grado de asociación, es decir, si se mejora el modelo condicional, se mejora la gestión de mantenimiento, estos resultados de la correlación de modelo condicional con la gestión de mantenimiento guardan relación con Cortez (2017), en la investigación: "Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de Motores Waukesha en la Planta de Generación Gas-Diésel de la Empresa Repsol Ecuador" dice "que la estimación de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad permiten tener un control a la gestión de mantenimiento".

Los encuestados del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 50% de muy bueno, el 38% de bueno, además, el 12% califican de regular a la gestión de mantenimiento, según la frecuencia relativa de la Tabla 16. Lo que no concuerda con la investigación de Huamán (2019), "donde el 49% de ellos percibe que la gestión de mantenimiento es regular, el 33,7% percibe que es mala y el 17,3% percibe que este tipo de gestión es buena", esto se da por que la dimensión de la variable independiente para la investigación de Huamán es de la calidad de servicio pero el análisis de las dimensiones de gestión de mantenimiento son las mismas que la presente investigación, es decir mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y el mantenimiento detectivo; además, aplica las técnicas de procesamiento y análisis de datos que esta investigación, como coincide; además, Marrero-Hernández, Vilalta-Alonso, & Martínez-Delgado (2019). También coincide con Pintelon & Gelders (1992) donde los modelos que se proponen deben estar basados en indicadores y encontramos a Lopez & Crespo (2008) "que aporta con una metodología de aplicación orientada a la mejora de la fiabilidad operacional y del costo del ciclo de vida de los activos industriales". También dice

Marrero-Hernández et al (2019) en su estudio “Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento” que “permitió elaborar un modelo conceptual e integrador donde se muestre la relación de los aspectos de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento a lo largo del ciclo de vida”.

Esta investigación encuentra que presenta una correlación positiva muy alta de 0,922, el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales, es decir, existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y gestión de mantenimiento, de modo que, si se mejora el modelo condicional, se mejora la gestión de mantenimiento, lo que concuerda con la investigación con la Huamán (2019) antes mencionada y la de Villegas (2016) titulada “Propuesta de Mejora en la Gestión del Área de Mantenimiento, para la Optimización del Desempeño de la Empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales”, y se refiere en el análisis de la hipótesis que está demostrado que “implementando un sistema de gestión al área de mantenimiento en la empresa, se puede optimizar su desempeño mediante la optimización de algunos indicadores y mejoras en procesos”, también en su conclusiones indica que “la baja disponibilidad de los equipos en general lo cual afecta directamente en la producción y en los altos costos de alquiler”.

Cuando analizamos la dimensión confiabilidad del modelo condicional a los encuestados del área de mantenimiento en las plantas agroindustrias de palma en la Región San Martín, califican el 50% de bueno y el 50% de muy bueno, concuerda con Vizcaíno (2016), Rojas (2010) y Cortez (2017), que dice que las instituciones debe dar la importancia de implementar procesos centrados en la confiabilidad del mantenimiento para la gestión de los equipos para mejorar su confiabilidad y aumentando su disponibilidad para bajar los costos que ello significa en el mantenimiento.

Esta investigación, en la conclusión referente al mantenimiento detectivo, menciona que es necesario integrar las herramientas de software al sistema de información de la empresa, donde se guarde los registros históricos y nos permita tomar mejores decisiones, lo que coincide con Viveros et al (2013) con su investigación “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo” y con la investigación de Oliva et al (2010) en su investigación de “Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia”.

CONCLUSIONES

1. Respecto a la relación del modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín, se determina que la correlación es positiva muy alta de 0,922 siendo significativa (0,01), el modelo condicional presenta una correlación positiva significativa con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales, con una incidencia entre el modelo condicional y la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales es de 85%.
2. En alusión a la relación del modelo condicional con el mantenimiento preventivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín, presenta una correlación positiva alta de 0,766 con una significancia de 0,027, donde la gestión de mantenimiento que presentan los trabajadores explica el 59% de la variación del modelo condicional en los mismos.
3. Cuando se determina la relación del modelo condicional con el mantenimiento correctivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín, presenta una correlación positiva alta de 0,819 siendo significativa (0,013), donde el mantenimiento correctivo que presentan los trabajadores explica el 67% de la variación del modelo condicional en los mismos.
4. Finalmente, se determina que existe un grado de asociación entre la variable de modelo condicional y mantenimiento detectivo, con una correlación positiva alta de 0,731, con una significancia de 0,04, con una incidencia del 53% entre el modelo condicional y el mantenimiento detectivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.

RECOMENDACIONES

1. Realizar Diagnósticas semestrales en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín para proveer posibles fallas, medir el estado de las variables relacionadas al mantenimiento y conservar de los equipos.
2. Sistematizar los tiempos de mantenimiento para que éstas nos ayuden a mejorar indicadores y comparar en tiempo el avance de estos.
3. Invertir en una certificación para el monitoreo de condición según el ISO 17359, porque las dimensiones de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad son las mismas que mide el ISO 17359.
4. Invertir en equipos para la detección de averías, así como formar continuamente en localización de fallas en el manejo de estos equipos, para permitir un diagnóstico de condición más acertada, también permitir una planificación oportuna de acciones de mantenimiento y conservación de las instalaciones.
5. Aplicar métodos estadísticos en investigaciones relacionados a la gestión de mantenimiento de consenso de expertos, estos expertos deberán conocer o tener experiencia en la gestión del área de mantenimiento especialmente en plantas industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Peruana de Noticias. (2018). *San Martín produce el 40 por ciento de palma aceitera del total nacional*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-san-martin-produce-40-ciento-palma-aceitera-del-total-nacional-708876.aspx>
- Alarcón, R. (2008). *Métodos y diseños de investigación del comportamiento*. Universidad Ricardo Palma.
- Alonso Miguel, P. (2015). Calidad en Investigación (1ª parte). De qué trata la gestión de calidad en investigación. *Aula Abierta*, 15-25.
- Ang & Paw. (2021). Efficient linear predictive model with short term features for lithium-ion batteries state of health estimation . Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352152X21010951?via%3Dihub>
- Arechavala Vargas, R. (2014). Las universidades y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en México: Una agenda de investigación. *Revista de la educación superior*.
- Arévalo, A. (2019). *Instalación de una Planta Extractora de Aceite Crudo de Palma en Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto*. [Tesis de grado, Universidad del Pacífico]. Repositorio de la Universidad del Pacífico. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2568>
- Benites, P. (2014). *Impacto Económico del Mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa KAR & MA S.A.C.* [Tesis, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/501>
- Bermúdez García, J. E. (2013). *Investigación científica en el Perú: factor crítico de éxito para el desarrollo del País*. Obtenido de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/130>
- Calle, H. (2018). *Gestión del programa de mantenimiento de locales escolares y satisfacción del usuario en la UGEL 04 - Lima*. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18475>
- Chen, X., van Hillegersberg, J., Topan, E., Smith, S., & Roberts, M. (2021). Application of data-driven models to predictive maintenance: Bearing wear prediction at TATA

steel. *Expert Systems with Applications*, 186, 115699.
doi:10.1016/J.ESWA.2021.115699

Cortez, P. (2017). *Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad de Motores Waukesha en la Planta de Generación Gas-Diésel de la Empresa Repsol Ecuador*. [Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo]. DSpace de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/6148>.

DeVellis, R. (1991). *Scale Development: Theory and Applications (Applied Social Research Methods)*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Dirección Regional de Agricultura San Martín. (2016). *Diagnóstico de la Cadena Productiva de Palma Aceitera*. Obtenido de Sistema de Información Ambiental Regional. <http://siar.regionsanmartin.gob.pe/download/file/fid/54980>

Estupiñan, J., & Guayana, J. (2009). *Análisis de los Aspectos Cualitativos que Afectan a la Cadena de Abastecimiento Agroindustrial de la Palma de Aceite*. [Tesis de grado. Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Javeriano. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/7252>

García, S. (2003). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

García, S. (2013). *Ingeniería de manteneiminto*. España: LTC.

Gonzales, C. (2009). *Principios de mantenimiento*. Bogotá: Macedo.

Goresam. (2005). *Las potencialidades y Limitaciones del Departamento de San Martín. Propuesta*. San Martín - Perú: Gobierno Regional de San Martín.

Huamán, G. (2019). *Gestión de mantenimiento y calidad del servicio en la Universidad Nacional del Callao, 2018*. [Tesis de grado, Univerdidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27697>

León, Y. (2021). *Gestión del talento humano, motivación laboral y habilidades sociales de los trabajadores de SEDAPAL, San Juan de Lurigancho – 2020*. [Tesis doctoral, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58405>

- López, M., & Crespo, A. (2008). *Un modelo de referencia para la gestión del Mantenimiento, Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas*. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Llanos, F., Rosas, A., Mendoza, D., & Contreras, C. (2001). Comparación de las escalas de Likert y Vigesimal para la evaluación de satisfacción de atención en un hospital del Perú. *Revista Médica Herediana*, 12(2), 52-57. Recuperado en 31 de mayo de 2022, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2001000200003&lng=es&tlng=es
- Marrero-Hernández, R., Vilalta-Alonso, J., & Martínez-Delgado, E. (2019). Modelo de diagnóstico-planificación y control del mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 148-160. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200148&lng=es&tlng=es
- Medrado dos Santos, S. (2015). *Sistema de visualização de informações geográficas via web sobre a desertificação*. Juazeiro: Universidad Federal de Vale do Sao Francisco.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2018). "Reporte de Comercio Regional San Martín 2018". Obtenido de https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/reporte_regional/RRC_SanMartin_2018.pdf
- Miño. (2015). Análisis de confiabilidad, Disponibilidad y Mantenimiento (RAM) de un motor de combustión interna Wartsila 18V32LNGD. (Informe de investigación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4400>
- Mora, A. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. México: Alfaomega.
- Murillo, W. (2014). *Weibull analisis para prediccion de fallas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JesusTrujillo1/weibull-analisis-para-prediccion-de-fallas-ver1>
- Oliva, K., Arellano, M., López, M., & Soler, K. (2010). Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(49), 125-140. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842010000100008&lng=es&tlng=es

- OLPESA. (2020). *Estructura Organica*. Obtenido de Oleaginosas del Perú: <http://www.olpesa.com/estructura>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *Condition monitoring and diagnostics (ISO 17359)*. Obtenido de <http://hadidavari.com/wp-content/uploads/2019/01/ISO-17359-2018.pdf>
- Pintelon, L., & Gelders, L. (1992). Maintenance Management Decision Making. *European Journal of Operational Research*, 58(3), 301-317.
- Rodríguez, C. (2019). *Modelo de gestión innovado para mejorar la producción y comercialización de orquídeas en la Región San Martín*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio de la Universidad Nacional de San Martín. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3354>
- Rojas, R. (2010). *Plan para la implementación del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) para plantas de concreto en proyectos del ICE*. [Tesis de grado, Universidad Para La Cooperación Internacional]. Repositorio Institucional Unilibre. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10387?show=full>
- Salazar, L. (2019). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad de equipos críticos del proceso de producción de hielo en la empresa Lesser S.A.C.* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31580>
- Sánchez, C., & Reyes, C. (2009). *Metodología y diseños en investigación científica*. Lima: Visión Universitaria.
- Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial. (2004). *Gestión de mantenimiento*. Obtenido de http://virtual.senati.edu.pe/curri/file_curri.php/curri/VMMD/89000158%20GESTION%20DE%20MANTENIMIENTO.pdf
- Shack Yalta, N. (2002). Indicadores de desempeño en los organismos públicos del Perú. *VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*.
- SUNEDU. (s.f.). *El modelo de Licenciamento y su implementación en el Sistema Universitario Peruano*.

- Tomas-Folch, M., Mentado, T., & Ruiz, J. (2015). Las buenas prácticas en la gestión de la investigación de las universidades mejores situadas en los rankings. *Archivos analíticos de políticas educativas*, 1-27. doi:<http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v23.1853>
- UNE-EN 13306. (2018). Mantenimiento Terminología del mantenimiento (Norma española). Recuperado de <https://studylib.es/doc/9047028/une-13306-2018---terminolog%C3%ADa-del-mantenimiento>.
- Uparela, J. (2013). *Medición Estratégica CMD en el Sistema de Vapor de una Planta Química en el Departamento del Atlántico*. [Tesis Doctoral, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1452>
- Vélez, S. (2011). *Implementación de sistemas de información territorial [SIT] para iniciativas de desarrollo económico local: Guía metodológica*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Villegas, J. (2016). *Propuesta de Mejora en la Gestión del Área de Mantenimiento, para la Optimización del Desempeño de la Empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales*. [Tesis, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio de la Universidad Católica San Pablo. <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15234>
- Viscaíno, M. (2016). *Desarrollo de un Plan Modelo de Mantenimiento para el Funcionamiento Adecuado de los Equipos Eléctricos y Mecánicos de un Edificio de Oficinas en la Ciudad de Cuenca*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. DSpace de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4752>
- Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(1), 125-138. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052013000100011>

ANEXOS

Anexo A

Matriz de Consistencia

Título: Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables e indicadores				
<p>Problema General: ¿Cómo influye el Modelo condicional en la mejora de la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín?</p> <p>Problemas específicos: a) ¿Cómo influye el modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín? b) ¿Cómo influye el modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín? c) ¿Cómo influye el modelo condicional en el mantenimiento detectivo en las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación del modelo condicional en la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.</p> <p>Objetivos específicos a) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento preventivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. b) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento correctivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. c) Determinar la relación del modelo condicional en el mantenimiento detectivo de las plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.</p>	<p>Hipótesis general El Modelo condicional se relaciona con la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín</p> <p>Hipótesis específicas a) El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento preventivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.. b) El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento correctivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín. c) El Modelo condicional se relaciona con el mantenimiento detectivo en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma en la Región San Martín.</p>	Variable independiente: Modelo condicional				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	
			Disponibilidad	Nivel de Disponibilidad Nivel de desempeño de funcionamiento. Nivel control operacional de Rutina Grado de análisis de causa raíz	1, 2, 3, 4	Ordinal	
			Confiabilidad	Nivel de Confiabilidad Nivel de tolerancia a fallos. Nivel Vida útil del equipamiento Nivel condición equipo Grado Rendimiento de Equipo	5, 6, 7, 8, 9,		
			Mantenibilidad	Nivel de mantenibilidad Calidad de reparación Nivel de competencia de personal Nivel en los tiempos de mantenimiento Nivel de Alerta temprana de fallas	10, 11, 12, 13, 14		
			Variable dependiente: Gestión de mantenimiento				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems		Escala de medición
			Mantenimiento Preventivo	Conservación de equipos Conservación de instalaciones. Fiabilidad. Garantía de funcionamiento Habilitación permanente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,		Ordinal
			Mantenimiento correctivo	Corrección de defectos a tiempo Localización de averías. Atención oportuna a las fallas. Planificación oportuna	10, 11, 12, 13, 14,15		
			Mantenimiento detectivo	Jornadas de supervisión de equipos. Realización de prueba de funcionamiento. Capacitación del personal. Identificación de fallas ocultas	16, 17, 18, 19, 20, 21		

Tipo y diseño de investigación	Población y Muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar
<p>Tipo y nivel Aplicada - explicativa</p> <p>Diseño Ex-post-facto - Transversal</p> <p>Método Hipotético deductivo</p>	<p>Población Representantes del área y sub-áreas de la gerencia de mantenimiento</p> <p>Tipo de la muestra Censal Probabilística</p> <p>Tamaño de la muestra 8 representantes de la planta agroindustrial de la gerencia de mantenimiento</p>	<p>Variable independiente: Modelo condicional Técnicas: encuesta Instrumentos: cuestionario Autor: Elaboración propia Año: 2021</p> <p>Variable dependiente: Gestión de mantenimiento Técnicas: Encuestas Instrumentos: Cuestionarios Autor: Elaboración propia Año: 2021</p>	<p>Descriptiva: Tabla de frecuencias Figuras Para resumir la información</p> <p>Inferencial: Método estadístico: Rho de Spearman</p>



Anexo B
Cuestionario de encuesta
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
MARTÍN-TARAPOTO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Introducción:

El propósito general de esta encuesta es evaluar con fines académicos, el Modelo condicional. Esta encuesta recabará información para la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Instrucciones:

- Cada pregunta tiene 5 alternativas de respuesta.
- Marcar con un aspa o equis la respuesta que considere pertinente.

Preguntas Modelo condicional:

Dimensión 1. Disponibilidad

- 1 ¿Cómo calificaría el nivel de disponibilidad de los procesos de la planta agroindustrial?
 - (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

- 2 ¿Cuál es el nivel de desempeño de funcionamiento de los maquinas en la planta agroindustrial?
 - (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

3 ¿Cuál es el nivel de control operacional de rutina?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

4 ¿Cuál es el grado de análisis de causa raíz?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

Dimensión 2. Confiabilidad

5 ¿Cómo calificaría la confiabilidad en la planta agroindustrial?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

6 ¿Cuál es el nivel de tolerancia a fallos los procesos en la planta agroindustrial?.

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

7 ¿Cuál es el nivel de vida útil del equipamiento?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

- 8 ¿Cuál es el nivel del estado equipo?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 9 ¿Cuál es el grado de rendimiento de equipo?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

Dimensión 3. Mantenibilidad

- 10 ¿Cómo calificaría la mantenibilidad en la planta agroindustrial?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 11 ¿Cómo calificaría la calidad de reparación de los procesos de la planta agroindustrial?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

- 12 ¿Cómo calificaría la competencia de personal?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 13 ¿Cómo calificaría los tiempos de mantenimiento?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 14 ¿Cómo calificaría la alerta temprana de fallas?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

Muchas Gracias



Anexo C
Cuestionario de encuesta
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
MARTÍN-TARAPOTO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Introducción:

El propósito general de esta encuesta es evaluar con fines académicos, la Gestión de Mantenimiento. Esta encuesta recabará información para la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Instrucciones:

- Cada pregunta tiene 5 alternativas de respuesta.
- Marcar con un aspa o equis la respuesta que considere pertinente.

Preguntas sobre gestión de mantenimiento:

Dimensión 1. Mantenimiento preventivo

1 ¿Cómo calificaría el plan de mantenimiento preventivo de los equipos?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

2 ¿Cómo calificaría los recursos que destina la planta agroindustrial para la conservación de los equipos?

- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 3 ¿Cómo calificaría las acciones de conservación de las instalaciones en el plan operativo?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 4 ¿Cómo calificaría la asignación recursos para el mantenimiento de infraestructura?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 5 ¿Cómo calificaría la gestión recursos para prevenir el deterioro de los equipos?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 6 ¿Cuál es el nivel de confianza de parte de las gerencias sobre el buen uso de los recursos de mantenimiento preventivo?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 7 ¿Cómo calificaría la planificación del mantenimiento preventivo de las gerencias para el año siguiente?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

8 ¿Cómo calificaría el servicio después de un mantenimiento preventivo que se hace en la planta agroindustrial?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

9 ¿Cómo calificaría preocupación de las gerencias para que todos los equipos se encuentren en óptimas condiciones?

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

Dimensión 2. Mantenimiento correctivo

10 Califique la acción de control que se realiza para que se corrija fallas en los equipos en el tiempo establecido.

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

11 Califique el plan para localizar averías a tiempo.

- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 12 Califique la capacitación del personal para detectar las averías con destreza.
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 13 ¿Cómo calificaría la gestión para la atención oportuna de las fallas en un equipo o máquina?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 14 Califique el plan anual del área de mantenimiento respecto a la prevención de las fallas que se presentan inesperadamente.
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 15 ¿Cómo calificaría la planifican para la realización de charlas para informar cómo actuar frente a la ocurrencia de una avería en los equipos de la planta agroindustrial?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno

Dimensión 3. Mantenimiento detectivo

- 16 ¿Cómo calificarías las jornadas de detección de fallas en los equipos?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 17 ¿Cómo calificarías el aprovechamiento durante el periodo de paradas para revisar los equipos y detectar fallas?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 18 ¿Cómo calificarías el inicio de la jornada laboral o paradas se realiza una prueba general funcionamiento de todos los equipos?
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 19 La planta agroindustrial se preocupa por que sus trabajadores cuenten con formación continua.
- (1) muy malo
 - (2) malo
 - (3) regular
 - (4) bueno
 - (5) muy bueno
- 20 La planta agroindustrial invierte en equipos de alta tecnología para detección de fallas.

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

21 Los responsables de cada área de la planta agroindustrial informan oportunamente sobre las fallas que han podido detectar en algunos equipos.

- (1) muy malo
- (2) malo
- (3) regular
- (4) bueno
- (5) muy bueno

Muchas Gracias



Anexo D
Cuestionario encuesta
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
MARTÍN-TARAPOTO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Introducción

El propósito general de esta encuesta es validar a través de la consulta anónima de consenso de expertos sobre aspectos de pertinencia, relevancia y claridad sobre la propuesta del Modelo condicional para Mejorar la Gestión de Mantenimiento en Plantas Agroindustriales de las Asociaciones de Palma, Región San Martín.

Instrucciones:

- Marcar con un aspa o equis la respuesta que considere con respecto a la pertinencia, relevancia y a la claridad de las preguntas.
- Opcionalmente indique Usted algunas recomendaciones (en que hay que mejorar y una sugerencia de mejora).

Preguntas Modelo condicional:

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: DISPONIBILIDAD							
1	¿Cómo calificaría el nivel de disponibilidad de los procesos de la planta agroindustrial?							
2	¿Cuál es el nivel de desempeño de funcionamiento de los maquinas en la planta agroindustrial?							
3	¿Cuál es el nivel de control operacional de rutina?							
4	¿Cuál es el grado de análisis de causa raíz?							

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2: CONFIABILIDAD							
5	¿Cómo calificaría la confiabilidad en la planta agroindustrial?							
6	¿Cuál es el nivel de tolerancia a fallos los procesos en la planta agroindustrial?							
7	¿Cuál es el nivel de vida útil del equipamiento?							
8	¿Cuál es el nivel del estado equipo?							
9	¿Cuál es el grado de rendimiento de equipo?							
	DIMENSIÓN 3: MANTENIBILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
10	¿Cómo calificaría la mantenibilidad en la planta agroindustrial?							
11	¿Cómo calificaría la calidad de reparación de los procesos de la planta agroindustrial?							
12	¿Cómo calificaría la competencia de personal?							
13	¿Cómo calificaría los tiempos de mantenimiento?							
14	¿Cómo calificaría la alerta temprana de fallas?							

Preguntas sobre gestión de mantenimiento:

N°	Dimensiones / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Cómo calificaría el plan de mantenimiento preventivo de los equipos?							
2	¿Cómo calificaría los recursos que destina la planta agroindustrial para la conservación de los equipos?							
3	¿Cómo calificaría las acciones de conservación de las instalaciones en el plan operativo?							
4	¿Cómo calificaría la asignación recursos para el mantenimiento de infraestructura?							
5	¿Cómo calificaría la gestión recursos para prevenir el deterioro de los equipos?							
6	¿Cuál es el nivel de confianza de parte de las gerencias sobre el buen uso de los recursos de mantenimiento preventivo?							
7	¿Cómo calificaría la planificación del mantenimiento preventivo de las gerencias para el año siguiente?							
8	¿Cómo calificaría el servicio después de un mantenimiento preventivo que se hace en la planta agroindustrial?							
9	¿Cómo calificaría preocupación de las gerencias para que todos los equipos se encuentren en óptimas condiciones?							
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento correctivo	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Califique la acción de control que se realiza para que se corrija fallas en los equipos en el tiempo establecido.							

11	Califique el plan para localizar averías a tiempo.						
12	Califique la capacitación del personal para detectar las averías con destreza.						
13	¿Cómo calificaría la gestión para la atención oportuna de las fallas en un equipo o máquina?						
14	Califique el plan anual del área de mantenimiento respecto a la prevención de las fallas que se presentan inesperadamente.						
15	¿Cómo calificaría la planificación para la realización de charlas para informar cómo actuar frente a la ocurrencia de una avería en los equipos de la planta agroindustrial?						

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

.....

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ()

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Grado académico:

Fecha:/...../.....

¹**Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Muchas Gracias

Anexo E

Datos recolectados de las encuestas

La siguiente tabla, con representa los resultados con los valores: (1) Muy malo; (2) Malo; (3) Regular; (4) Bueno y (5) Muy bueno.

Tabla 10

Datos recolectados de la variable Gestión de Mantenimiento

N	Mantenimiento Preventivo								Mantenimiento correctivo							Mantenimiento detectivo					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
1	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4
2	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3
3	4	3	3	3	3	4	4	4	5	3	5	3	5	4	3	4	4	4	3	2	4
4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	5	3	4	4
5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	3	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3
6	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5
7	5	4	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4
8	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 11

Datos recolectados de la variable Modelo Condicional

N	Disponibilidad				Confiabilidad					Mantenibilidad				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1	3	3	4	3	3	4	2	4	3	4	3	3	3	2
2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3
4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
6	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
7	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4
8	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 12

Suma de datos de la Gestión de Mantenimiento y sus dimensiones.

Muestras	Gestión de Mantenimiento	Dimensiones		
		Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Detectivo
1	61	18	21	22
2	65	25	20	20
3	65	21	23	21
4	86	38	24	24
5	78	34	23	21
6	92	40	27	25
7	89	35	27	27
8	94	39	26	29

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 13

Frecuencias de la Gestión de Mantenimiento

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	21	0	0%
Malo	42	0	0%
Regular	63	1	12%
Bueno	84	3	38%
Muy bueno	105	4	50%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 14*Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Preventivo*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	9	0	0%
Malo	18	1	12%
Regular	27	2	25%
Bueno	36	2	25%
Muy bueno	45	3	38%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.**Tabla 15***Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Correctivo*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	6	0	0%
Malo	12	0	0%
Regular	18	0	0%
Bueno	24	5	62%
Muy bueno	30	3	38%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 16*Frecuencias de la dimensión Mantenimiento Detectivo*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	6	0	0%
Malo	12	0	0%
Regular	18	0	0%
Bueno	24	5	62%
Muy bueno	30	3	38%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.**Tabla 17***Suma de los datos del Modelo Condicional y sus dimensiones.*

Muestras	Modelo Condicional	Dimensiones		
		Disponibilidad	Confiabilidad	Mantenibilidad
1	44	13	16	15
2	52	14	20	18
3	54	17	20	17
4	53	15	19	19
5	58	17	21	20
6	60	18	21	21
7	62	19	22	21
8	63	18	24	21

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 18*Frecuencias de la Modelo Condicional.*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	14	0	0%
Malo	28	0	0%
Regular	42	0	0%
Bueno	56	4	50%
Muy bueno	70	4	50%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.**Tabla 19***Frecuencias de la dimensión disponibilidad.*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	4	0	0%
Malo	8	0	0%
Regular	12	0	0%
Bueno	16	1	12%
Muy bueno	20	7	88%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 20*Frecuencias de la dimensión confiabilidad.*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	5	0	0%
Malo	10	0	0%
Regular	15	0	0%
Bueno	20	4	50%
Muy bueno	25	4	50%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.**Tabla 21***Frecuencias de la dimensión mantenibilidad.*

Escala de Likert	Intervalo	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Muy malo	5	0	0%
Malo	10	0	0%
Regular	15	1	12%
Bueno	20	4	50%
Muy bueno	25	3	38%
	Total	8	

Nota. Elaborado por el autor.

Anexo F
Fotos de visita a la planta agroindustria INDUPALSA y OLPESA



Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín

por Carlos Armando Ríos López

Fecha de entrega: 09-ago-2023 09:14a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2143541127

Nombre del archivo: Maest._en_Gest._Emp.__Carlos_A._R_ós_L_pez_Rev_9.docx (1.69M)

Total de palabras: 18601

Total de caracteres: 103852

Modelo condicional para mejorar la gestión de mantenimiento en plantas agroindustriales de las asociaciones de palma, Región San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	3%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
4	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%