

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE CAÑA DE AZÚCAR, TRUJILLO 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Christian Xavier Meregildo Collave

**Asesor:**

Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodriguez

<https://orcid.org/0000-0002-5497-4826>

Trujillo - Perú

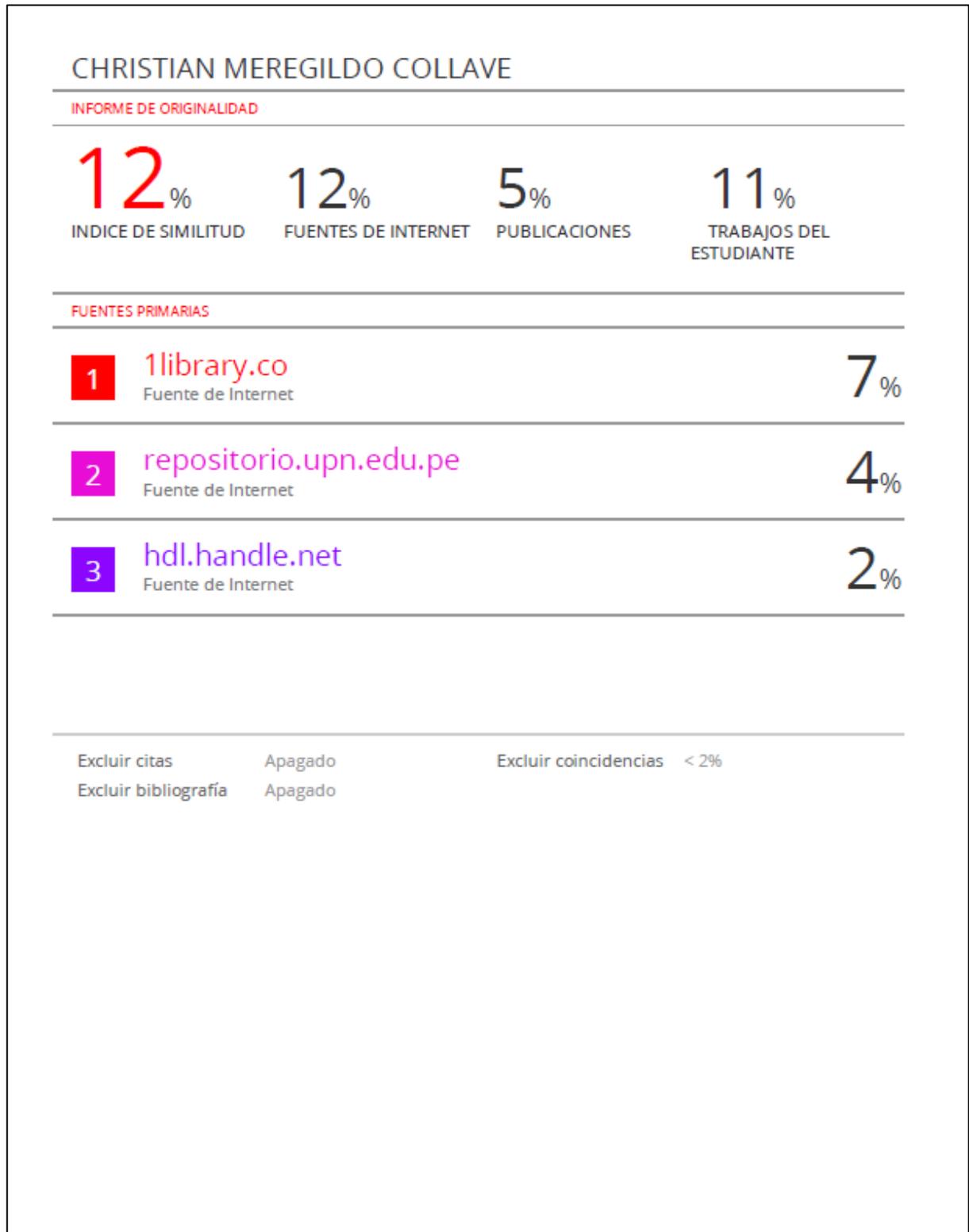
### JURADO EVALUADOR

Jurado 1	<b>Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera</b>	<b>45236444</b>
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado</b>	<b>18087740</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello</b>	<b>07752467</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD



## Tabla de contenido

JURADO CALIFICADOR .....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1.1. <b>Realidad problemática.....</b>	<b>13</b>
1.2. <b>Antecedentes .....</b>	<b>18</b>
1.3. <b>Bases Teóricas .....</b>	<b>22</b>
1.4. <b>Definición de términos .....</b>	<b>33</b>
1.5. <b>Formulación del problema.....</b>	<b>34</b>
1.6. <b>Objetivos.....</b>	<b>34</b>
1.6.1. <b>Objetivo general .....</b>	<b>34</b>
1.6.2. <b>Objetivos específicos .....</b>	<b>34</b>
1.7. <b>Hipótesis .....</b>	<b>35</b>
1.8. <b>Justificación .....</b>	<b>35</b>
1.9. <b>Aspectos éticos.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
2.1. <b>Tipo de Investigación.....</b>	<b>37</b>

<b>2.2.</b>	<b>Población y Muestra .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3.</b>	<b>Técnicas e Instrumentos .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.</b>	<b>Procedimientos .....</b>	<b>39</b>
<b>2.5.</b>	<b>Propuestas de mejora .....</b>	<b>49</b>
<b>2.6.</b>	<b>Evaluación económica .....</b>	<b>85</b>
	<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>90</b>
	<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>98</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>102</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: Producción mundial de azúcar 2014-2023 .....	14
Tabla 2: Producción anual de caña de azúcar por departamentos – Perú (2010-2022) en toneladas... ..	16
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
Tabla 4: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos .....	38
Tabla 5: Análisis foda de la empresa.....	42
Tabla 6: Matriz de priorización de la encuesta realizada. ....	46
Tabla 7: Matriz de indicadores.....	48
Tabla 8: Pérdida anual por inadecuado mantenimiento de las unidades de transporte .....	49
Tabla 9: Plan de formación.....	59
Tabla 10: Reducción de la pérdida luego del TPM .....	62
Tabla 11: Pérdida por la falta de gestión de la documentación .....	64
Tabla 12: Reducción de la pérdida por la falta de gestión de la documentación .....	65
Tabla 13: Pérdida anual por la falta de orden y limpieza .....	65
Tabla 14: Porcentaje de repuestos defectuosos .....	67
Tabla 15: Plan de implementación de la metodología 5s .....	68
Tabla 16: Programa de aseo.....	74
Tabla 17: Ficha de control autónomo .....	75
Tabla 18: Auditoría 5s .....	76
Tabla 19: Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza con las 5S.....	78

Tabla 20: Pérdida por falta de capacitación al personal de mantenimiento .....	78
Tabla 21: Plan de capacitación .....	79
Tabla 22: Cronograma de capacitación .....	81
Tabla 23: Presupuesto del plan de capacitación .....	83
Tabla 24: Reducción de la perdida por falta de capacitación .....	84
Tabla 25: Reducción de los costos operativos con las mejoras .....	84
Tabla 26: Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora .....	85
Tabla 27: Ingresos mensuales generados por la propuesta de mejora .....	87
Tabla 28: Estado de resultados mensual .....	88
Tabla 29: Flujo de caja mensual .....	88
Tabla 30: Indicadores económicos .....	89
Tabla 31: Reducción de los costos operativos con las mejoras .....	90
Tabla 32: Resultados de las propuestas de mejora .....	91
Tabla 33: Resultados de la evaluación económica .....	92

## Índice de figuras

Figura 1: Producción mundial de cultivos de azúcar.....	15
Figura 2: Perú: producción anual de azúcar por tipo, 2011-2022 (Miles de toneladas)....	17
Figura 3: Pilares del TPM.....	26
Figura 4: Fases de las 5S .....	30
Figura 5: Proceso de capacitación .....	33
Figura 6: Cadena de valor de la empresa.....	41
Figura 7: Mapa de procesos.....	41
Figura 8: Layout actual de la empresa.....	42
Figura 9: Flujograma del proceso de mantenimiento en la empresa .....	43
Figura 10: Diagrama de Ishikawa de los altos costos operativos .....	45
Figura 11: Diagrama de Pareto de los altos costos operativos .....	47
Figura 12: Principios del TPM .....	50
Figura 13: Tarjeta de control de anomalías (mantenimiento).....	52
Figura 14: Lista de verificación de las unidades de transporte.....	53
Figura 15: Registro de inspección de maquinaria .....	55
Figura 16: Plan de mantenimiento programado .....	56
Figura 17: Reporte de fallas o daños .....	57
Figura 18: Tarjeta de control de anomalías (protección).....	62
Figura 19: Acta de compromiso de los directivos .....	69
Figura 20: Programa de capacitación .....	70

Figura 21: Formato tarjeta roja 5s .....	71
Figura 22: Etiqueta de artículos.....	72
Figura 23: Distribución de artículos según nivel de rotación.....	73
Figura 24: Reducción de los costos operativos .....	90
Figura 25: Resultado del diagnóstico de los altos costos operativos.....	91

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo determinar en qué medida la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de las unidades de transporte influye en los costos operativos de una empresa productora y comercializadora de caña de azúcar, Trujillo, 2023.

Para ello, se determinó que las principales causas de los altos costos operativos fueron: el inadecuado mantenimiento de las unidades de transporte, la falta de gestión de la documentación de mantenimiento, la falta de orden y limpieza en el almacén de mantenimiento y la falta de capacitación al personal de mantenimiento. Es importante mencionar que estas cuatro causas generaron una pérdida de S/1,850,210.84 al año.

También, se desarrolló la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento, para la cual se empleó como herramientas de mejora: Mantenimiento Productivo total, Formatos para mantenimiento, 5S en el almacén y Plan de capacitación para el área de mantenimiento, logrando obtener un ahorro de S/469,511.76 al año.

Finalmente, se realizó una evaluación económica de la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento con un horizonte de tiempo de 12 meses determinado que es rentable para la empresa, ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 127,122.00, TIR de 36.2%, B/C de 1.6 lo que significa que por cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/. 0.6 y un PRI de 2.63 meses.

**PALABRAS CLAVES: Gestión, mantenimiento, costos, operativos.**

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

## REFERENCIAS

- Abanto, M. y Del Castillo, S. (2019). Propuesta de mejora de las operaciones en una empresa de calzado de pvc, usando mrp y herramientas de manufactura esbelta. Lima, Perú.  
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15053/ABANTO%20MELENDEZ\\_DEL%20CASTILLO%20LE%20c3%93N\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_OPERACIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15053/ABANTO%20MELENDEZ_DEL%20CASTILLO%20LE%20c3%93N_PROPUESTA_MEJORA_OPERACIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Agraria. (2022). Producción nacional de azúcar alcanzó 1.099.000 toneladas en 2021, registrando una caída de -8.2% . <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-azucar-alcanzo-1-099-000-toneladas-en-28419>
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J. y Aldavert, J. (2018). 5S para la mejora continua: La base del Lean. <https://books.google.com.pe/books?id=KEzcDwAAQBAJylpg=PA88ydyq=5Sypg=PA91#v=onepage&q=5Syf=false>
- Calderón, M. (2020). Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM) para reducir los costos operativos de una empresa manufacturera de calzado. Trujillo, Perú.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24191/Calderon%20Ortecho%20Meyli%20Nyckol.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Contreras, J. (2020). Costos operativos de una empresa. <https://www.gestionar-facil.com/costos-operativos-de-una-empresa/>

Escudero, M. (2020). Gestión logística y comercial. Madrid, España.

[https://books.google.com.pe/books?id=9GGzDwAAQBAJyprintsec=frontcoverydq=gestion+logisticayhl=es-419ysa=Xyredir\\_esc=y#v=onepageyqyf=false](https://books.google.com.pe/books?id=9GGzDwAAQBAJyprintsec=frontcoverydq=gestion+logisticayhl=es-419ysa=Xyredir_esc=y#v=onepageyqyf=false)

Jaramillo, I. y Becerra, O. (2020). Propuesta de mejora en la gestión de la producción y

mantenimiento para reducir costos en la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C.

Trujillo, Perú.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24023/Jaramillo%20Castillo%20Irvin%20Jorly%20-%20Becerra%20D%20c3%20adaz%20Omar%20Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lemontech. (2020). ¿Qué es gestión documental? Importancia, objetivos y ejemplos.

<https://blog.lemontech.com/que-es-gestion-documental/>

Lira, P. (2021). Evaluación de proyectos de inversión: Guía teórica y práctica. Lima,

Perú.

<https://books.google.com.pe/books?id=jgAyEAAAQBAJypg=PA27ydq=cok+costo+de+oportunidad+del+capitalyhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiUpMzp-Lf5AhWEBrkGHVgDArgQ6AF6BAgJEAI#v=onepageq=cok%20costo%20de%20oportunidad%20del%20capitalyf=false>

Mena, L. y Arias, D. (2020). Desarrollo de un plan de gestión del mantenimiento para

los equipos del laboratorio de máquinas herramientas, soldadura y fundición de

la Universidad Politécnica Salesiana - sede Quito. Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18392>

Minagri. (2022). Observatorio de commodities.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3416746/Commodities%20Az%C3%BAcar%3A%20ene-mar%202022.pdf>

Motto, M. y Fernández, M. (2021). Gestión de departamentos de servicio de alimentos y bebidas. Madrid, España.

[https://books.google.com.pe/books?id=YKIIIEAAAQBAJypg=PA146ydq=diagrama+de+pareto+80-20yhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiD9cy\\_jbj5AhVsA7kGHax\\_BZ84FBD0AXoECAsQAg#v=onepageyq=diagrama%20de%20pareto%2080-20yf=false](https://books.google.com.pe/books?id=YKIIIEAAAQBAJypg=PA146ydq=diagrama+de+pareto+80-20yhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiD9cy_jbj5AhVsA7kGHax_BZ84FBD0AXoECAsQAg#v=onepageyq=diagrama%20de%20pareto%2080-20yf=false)

Murcia, J., Díaz, F., Medellín, V., Santana, L., Oñate, G., Rodríguez, S., Rojas, R. y Rodríguez G. (2019). Formulación y criterios de evaluación. Colombia.

<https://books.google.com.pe/books?id=kfR5EAAAQBAJypg=PA340ydq=beneficio+costo+B/cyhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiK4qKtiLj5AhXCBrkGHe4CB6Q4ChDoAXoECAYQA#v=onepageyqyf=false>

Oviedo, A. (2021). Gestión de Mantenimiento a Equipos y Máquinas: Sistema de Gestión de Calidad.

<https://books.google.com.pe/books?id=Pb46EAAAQBAJylpg=PA1ydq=mantenimientoyhl=esyypg=PA3#v=onepageyq=mantenimientoyf=false>

Pereyra, L. (2020). Capacitación en administración IV (módulo I).

<https://books.google.com.pe/books?id=YNg9EAAAQBAJylpg=PP1ydq=capacitacionyhl=esyypg=PP1#v=onepageyqyf=false>

Rajadell, M. (2021). Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor.

<https://books.google.com.pe/books?id=40VIEAAAQBAJyIpg=PR4ydq=mantenimiento%20productivo%20totalyhl=esypg=PR6#v=onepageyq=mantenimiento%20productivo%20totalyf=false>

Rodríguez, J. (2018). Gestión de mantenimiento de la flota vehicular para la reducción de costos en la empresa Transportes Como Cancha S.A.C. Chiclayo 2018.

Pimentel, Perú.  
[https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4642/Rodr% c3% a dguez% 20Curichimba.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4642/Rodr%c3%a9guez%20Curichimba.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tinoco, D. y Vargas, J. (2022). Elaboración de un plan de mantenimiento para el parque automotor del grupo Camaronero Sufalyng S.A. Cuenca, Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22498/1/UPS-CT009746.pdf>

Tong, J. (2018). Finanzas empresariales: la decisión de inversión. Lima, Perú.

<https://books.google.com.pe/books?id=eaROEAAAQBAJyIpg=PT127ydq=cok+costo+de+oportunidad+del+capitalyhl=es-419ysa=Xyved=2ahUKEwiN0YL6gLj5AhVNKLkGHQtmBHY4FBD0AXoEC-AkQA#v=onepageyq=tasa%20interna%20de%20yf=false>

Vargas, J. (2022). El mercado del azúcar: Un sector en medio de una revolución.

<https://www.carrodecombate.com/2021/02/27/3-el-mercado-del-azucar-un-sector-en-medio-de-una-revolucion/>