



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la
productividad del proceso de teñido textil de la empresa Coman
SAC, Lima 2020.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Portilla Céspedes, Flavio Omar (ORCID: 0000-0002-2699-4205)

Zambrano Arce, Jorge Abel (ORCID: 0000-0003-4585-5566)

ASESORA:

MSC. Mary Laura Delgado Montes (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a nuestros familiares por la confianza plena que depositan en nosotros, por el apoyo incondicional en cada proyecto emprendido y por los esfuerzos que realizan para darnos lo mejor y superarnos en la vida, brindando su amor, aliento y fortaleza.

Agradecimiento

Se agradece a Dios por brindarnos la fortaleza para superar todos los obstáculos que se presentaron y otorgarnos la perseverancia para culminar la carrera con éxito. A la Universidad César Vallejo por formarnos integralmente a lo largo de nuestro desarrollo académico profesional; y especialmente a mi asesora la MSC. Mary Laura Delgado Montes por su dedicación, por orientarnos, por brindarnos el apoyo constante y compartir sus conocimientos para desarrollar una tesis competente.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGIA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2 Variables y Operacionalización.....	12
3.3 Población, muestra	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos	19
3.6 Métodos de análisis de datos.....	89
3.7 Aspectos éticos	89
IV. RESULTADOS.....	90
V. DISCUSION	106
VI. CONCLUSIONES	110
VII. RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS	121

Índice de tablas

Tabla 01: Ficha de reporte de fallas.....	17
Tabla 02: Ficha de registro de confiabilidad y disponibilidad	18
Tabla 03: Ficha de registro de Eficiencia, Eficacia y Productividad	18
Tabla 04: Representación de expertos	19
Tabla 05: Descripción de las causas	26
Tabla 06: Costo por el incumplimiento en Coman SAC	28
Tabla 07: Costo de producción en Coman SAC	28
Tabla 08: Control de fallas en semana 1 – semana 6.....	30
Tabla 09: Control de fallas en semana 7 – semana 12.....	31
Tabla 10: Registro de confiabilidad y disponibilidad de 07/10 – 29/12 del 2019..	32
Tabla 11: Solicitud del cliente en kilogramos teñidos para el pre test.....	33
Tabla 12: Registro de eficiencia, eficacia y productividad de 07/10 – 29/12 del 2019	33
Tabla 13: Resumen de pre test por mantenimiento preventivo.....	34
Tabla 14: Resumen de pre test por productividad	35
Tabla 15: Producción perdida semanal en la primera evaluación.....	36
Tabla 16: Cronograma de ejecución del proyecto de investigación.....	37
Tabla 17: Diagrama de Gantt – Cronograma de Ejecución	38
Tabla 18: Lista de equipos de Coman SAC	40
Tabla 19: Codificación de equipos en Coman SAC.....	41
Tabla 20: Efectos de ponderación	42
Tabla 21: Constancia de frecuencia de fallas	43
Tabla 22: Representación de criticidad.....	44
Tabla 23: Ficha técnica del tren del teñido	46
Tabla 24: Ficha técnica de bobinadora	47
Tabla 25: Ficha técnica de la encarretadora.....	48
Tabla 26: Orden de trabajo en Coman SAC	50
Tabla 27: Formato stock de repuestos del pretest en Coman SAC.....	51
Tabla 28: Formato de auditoria de mantenimiento en Coman SAC.....	52
Tabla 29: Matriz Causa/Solución	53
Tabla 30: Programación de adaptación a la metodología.....	55

Tabla 31: Asistencia del comité del personal de mantenimiento preventivo.....	56
Tabla 32: Secuencia de disciplinas complementarias para el mantenimiento	57
Tabla 33: Secuencia de acciones en la ejecución de la mejora 2020.....	59
Tabla 34: Evaluación de comprensión al comité de Coman SAC.....	60
Tabla 35: Detalle sobre fallo en tren de teñido	62
Tabla 36: Modo y solución N°1 de falla por la Bomba Dosificadora	62
Tabla 37: Modo y solución N°2 de falla por la Bomba Dosificadora	63
Tabla 38: Modo y solución N°1 de falla por la Bomba de Circulación.....	64
Tabla 39: Modo y solución N°1 de falla por el Rodamiento 6202	65
Tabla 40: Modo y solución N°1 de falla por el Variador	66
Tabla 41: Elemento complementario para el tren de teñido	66
Tabla 42: Detalle sobre fallo en encarretadora	67
Tabla 43: Detalle sobre fallo en bobinadora	68
Tabla 44: Modo y solución N°1 de falla por las Fajas	68
Tabla 45: Modo y solución N°2 de falla por los Rodamientos.....	69
Tabla 46: Control de fallas del 12 de Julio – 02 Octubre	73
Tabla 47: Registro de confiabilidad y disponibilidad del 12 de Julio – 02 Octubre	74
Tabla 48: Solicitud del cliente en kilogramos teñidos para el post test.....	75
Tabla 49: Registro de eficiencia, eficacia y productividad del 12 de Julio – 02 Octubre	75
Tabla 50: Resumen de post test por mantenimiento preventivo.....	76
Tabla 51: Resumen de post test por productividad.....	78
Tabla 52: Resumen de indicadores en pre y post implementación.....	80
Tabla 53: Comparación demandada pre y post evaluación.....	82
Tabla 54: Detalle de costo por producción.....	83
Tabla 55: Costos Unitarios del proceso de teñido en Coman SAC.....	83
Tabla 56: Costos de mantenimiento correctivo mensual en Coman SAC	83
Tabla 57: Costos de mantenimiento preventivo mensual en Coman SAC	84
Tabla 58: Costos del Pre-Test en Coman SAC	84
Tabla 59: Costos del Post-Test en Coman SAC.....	84
Tabla 60: Ahorro de materia prima por semana en Coman SAC.....	85
Tabla 61: Ahorro de materia prima mensual en Coman SAC.....	85
Tabla 62: Inversión en el proyecto por el investigador.....	85

Tabla 63: Inversión en el proyecto por el investigador.....	86
Tabla 64: Inversión en el proyecto por el investigador.....	86
Tabla 65: Detalle de cálculo de Beneficio	86
Tabla 66: Detalle de Sostenimiento de la mejora	86
Tabla 67: Promedio según las tasas empleadas por los bancos.....	87
Tabla 68: Flujo de caja de la implementación en Coman SAC.....	88
Tabla 69: VAN y TIR de la implementación en Coman SAC	89
Tabla 70: Comparación de situaciones por la mejora en Productividad mediante SPSS.....	90
Tabla 71: Comparación de situaciones por la mejora en Eficiencia mediante SPSS.....	93
Tabla 72: Comparación de situaciones por la mejora en Eficacia mediante SPSS.....	96
Tabla 73: Prueba de normalidad para la productividad	99
Tabla 74: Comparativa de muestras en las evaluaciones de productividad con T-Student.....	100
Tabla 75: Prueba de Normalidad para la Eficiencia.....	101
Tabla 76: Análisis en significancia por Wilcoxon para Eficiencia	102
Tabla 77: Prueba de Normalidad para la Eficacia.....	103
Tabla 78: Análisis en significancia por Wilcoxon para Eficacia.....	105
Tabla 79: Lista de causas que afectan la baja productividad en el proceso de teñido textil	126
Tabla 80: Matriz de Correlación.....	127
Tabla 81: Tabla de frecuencia	127
Tabla 82: Estratificación de causas	129
Tabla 83: Causas son resultas por filosofías u herramientas de ingeniería industrial.....	130
Tabla 84: Matriz de Priorización	132
Tabla 85: Comparación de herramientas.....	132

Índice de figuras

Figura 01: Diagrama de Ishikawa por mayor frecuencia de causas	2
Figura 02: Ubicación de la empresa Coman SAC.	20
Figura 03: Proceso de teñido textil referencial	21
Figura 04: Organigrama de la empresa Coman SAC	21
Figura 05: Flujo grama del proceso de teñido textil en Coman SAC	22
Figura 06: Análisis del teñido textil en Coman SAC	23
Figura 07: Diagrama de operaciones del proceso en Coman SAC	24
Figura 08: Flujo del proceso continuo en Coman SAC.....	25
Figura 09: Diseño en Sketch Up de planta de la empresa Coman Sac.....	25
Figura 10: Demanda de la empresa Coman SAC	27
Figura 11: Flujo grama de implementación de mantenimiento preventivo	39
Figura 12: Método de codificación en equipos	41
Figura 13: Procedimiento de formatos	45
Figura 14: Flujo de ejecución en la orden de trabajo.....	49
Figura 15: Comité de mantenimiento preventivo en Coman SAC	54
Figura 16: Reunión de capacitación con personal de la línea productiva Coman SAC	56
Figura 17: Sensibilización de mantenimiento preventivo en Coman SAC.....	57
Figura 18: Resultado del comité pre - auditoria en Coman SAC	61
Figura 19: Resultado del comité en post - auditoria en Coman SAC	61
Figura 20: Bomba Dosificadora de Coman SAC	63
Figura 21: Bomba de Circulación de Coman SAC.....	64
Figura 22: Rodamiento 6202 de Coman SAC	65
Figura 23: Variador de Coman SAC	67
Figura 24: Manual de 3&4 Watt Wirewound potenciómetro Honeywell.....	69
Figura 25: Especificaciones de 3&4 Watt Wirewound potenciómetro Honeywell	70
Figura 26: Manual de Estabilizador R-AVR CDP	70
Figura 27: Especificaciones de Estabilizador R-AVR CDP	71
Figura 28: Programa de mantenimiento preventivo 2020 Coman SAC.....	71
Figura 29: Plan de mantenimiento preventivo 2020 Coman SAC	72

Figura 30: Diagrama de dispersión en diferencia a confiabilidad (Pre test – Post test)	77
Figura 31: Diagrama de dispersión en diferencia a disponibilidad (Pre test – Post test)	77
Figura 32: Diagrama de dispersión en diferencia a eficiencia (Pre test – Post test)	79
Figura 33: Diagrama de dispersión en diferencia a eficacia (Pre test – Post test)	79
Figura 34: Diagrama de dispersión en diferencia a productividad (Pre test – Post test)	80
Figura 35: Diferencias en resultados a la implementación	81
Figura 36: Histograma en frecuencia de Productividad en la primera evaluación	91
Figura 37: Histograma en frecuencia de Productividad en la segunda evaluación.....	92
Figura 38: Histograma en frecuencia de Eficiencia en la primera evaluación	94
Figura 39: Histograma en frecuencia de Eficiencia en la segunda evaluación....	95
Figura 40: Histograma en frecuencia de Eficacia en la primera evaluación	97
Figura 41: Histograma en frecuencia de Eficacia en la segunda evaluación	98
Figura 42: Variación del consumo de fibras textiles a nivel mundial	121
Figura 43: Variación Porcentual de exportaciones por sector	122
Figura 44: Variación Porcentual interanual en sub-sectores (Agosto 2016 - Agosto 2017)	123
Figura 45: Proceso del Tren de teñido de Coman SAC	124
Figura 46: Producto similar de Coman SAC.....	125
Figura 47: Diagrama de Ishikawa	125
Figura 48: Diagrama de Pareto en relación a la tabla 73	129
Figura 49: Diagrama clasificación de estratos.....	131

Resumen

El presente trabajo propone la implementación del mantenimiento preventivo en la empresa Coman SAC, el objetivo principal de esta investigación es determinar cómo la implementación del mantenimiento preventivo mejora la productividad del proceso de teñido textil. La investigación se realizó en la empresa Coman SAC ya que no contaba con un mantenimiento preventivo en las máquinas de su línea productiva. La implementación se basa en la una codificación de equipos para luego identificar las fallas que se generan en las máquinas para poder implementar un stock de seguridad para aumentar la velocidad de reconexión de las máquinas. Luego de observar cuales son los puntos críticos, se procede a realizar unos cambios en las piezas más vulnerables implementar nuevos dispositivos que servirán para una mayor seguridad para luego realizar un manual para el desarrollo del mantenimiento preventivo. Los resultados obtenidos comprobaron que la productividad incrementó en el proceso de teñido textil un 28,95% debido a un mayor tiempo de producción, productos logrados y minorizar procesos tercerizados. Finalmente, se logró aceptar la hipótesis de investigación con una significancia de la prueba de 0.000, demostrando que los datos estudiados provienen de una muestra representativa para lograr el objetivo principal.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, productividad, falla.

Abstract

This work proposes the implementation of preventive maintenance in the Coman SAC company, the main objective of this research is to determine how the implementation of preventive maintenance improves the productivity of the textile dyeing process. The research was carried out in the company Coman SAC as it did not have preventive maintenance in the machines of its production line. The implementation is based on equipment coding and then identifying the failures that are generated in the machines in order to implement a safety stock to increase the speed of reconnection of the machines. After observing the critical points, we proceed to make some changes to the most vulnerable parts implement new devices that will serve for greater safety and then make a manual for the development of preventive maintenance. The results found that productivity increased in the textile dyeing process by 28.95% due to longer production time, achieved products and reduced outsourced processes. Finally, the research hypothesis was accepted with a test significance of 0.000, demonstrating that the data studied come from a representative sample to achieve the main objective.

Keywords: Preventive maintenance, productivity, failur.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DELGADO MONTES MARY LAURA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE TEÑIDO TEXTIL DE LA EMPRESA COMAN SAC, LIMA 2020", cuyos autores son ZAMBRANO ARCE JORGE ABEL, PORTILLA CESPEDES FLAVIO OMAR, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 24 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DELGADO MONTES MARY LAURA DNI: 42917804 ORCID 0000-0001-9639-657X	Firmado digitalmente por: MLDELGADOM el 24-12- 2020 14:02:52

Código documento Trilce: TRI - 0097206