



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación del SMED para incrementar la productividad en la línea
Trefiladora Bifilar en una Fábrica de cables Lima 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Ucharico Guevara, Estela Isabel (ORCID: 0000-0001-9031-8730)

Zevallos Nishimura, Miguel Antonio (ORCID: 0000-0002-0141-813X)

ASESOR:

ING. Molina Vílchez, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productividad

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de investigación principalmente a Dios, por guiarnos y protegernos en esta etapa de nuestra vida profesional, a nuestra familia por ser el motor y motivo de cada esfuerzo para seguir adelante y cumplir nuestros objetivos.

UCHARICO GUEVARA, Estela Isabel.

ZEVALLOS NISHIMURA, Miguel Antonio.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por darnos la salud y la vida, a nuestros padres por enseñarnos buenos valores y a nuestras esposas por apoyarnos, comprendernos día a día en nuestros estudios, y por estar siempre orgullosos de nuestros logros.

UCHARICO GUEVARA, Estela Isabel.

ZEBALLOS NISHIMURA, Miguel Antonio.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Figuras	vi
Índice de Gráficos	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	17
3.1 Tipo y diseño de Investigación	18
3.2 Variables, Operacionalización	19
3.3 Población muestra y muestreo, unidad de análisis.....	22
3.4 Técnicas e Instrumento de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos.....	68
3.7 Aspectos éticos.....	68
IV. RESULTADOS	69
V. DISCUSIÓN.....	95
VI. CONCLUSIONES	99
VII. RECOMENDACIONES.....	101
REFERENCIAS	103
ANEXOS.....	109

Índice de tablas

Tabla N°1 Matriz de Correlación	5
Tabla N°2 Ordenamiento de números de ocurrencias	6
Tabla N°3 Matriz de priorización	7
Tabla N°4. Juicio de expertos del instrumento de validación	25
Tabla N°4. Productos de Cables	29
Tabla N°5. Principales Clientes	30
Tabla N°7 Actividades de preparación de máquina	32
Tabla N°8 Operaciones externas y Operaciones internas	34
Tabla N°9 Actividades de Tiempo de preparación.....	35
Tabla N°10 Productividad Pre Test	36
Tabla N°11 Eficiencia Pre - test.....	37
Tabla N°12 Eficacia Pre - test	38
Tabla N°13 TPC – Disponibilidad de máquina.....	40
Tabla N°14 Tiempo de parada de cambio Pre test.....	41
Tabla N°15 Disponibilidad de máquina Pre test	42
Tabla N°16 Tiempo de actividad en la línea trefiladora	47
Tabla N°17 Identificación y conversión de operaciones	50
Tabla N°18 Comparativo de Tiempo de cambio de formato	53
Tabla N°19 Cronograma a ejecutar	55
Tabla N°20 Productividad Post Test.....	56
Tabla N°21 Eficiencia Post - test	57
Tabla N°22 Eficacia Post - test.....	58
Tabla N°23 TPC – Disponibilidad de máquina Post Test.....	60
Tabla N°24 Cuadro comparativo de la productividad.....	62
Tabla N°25 Recursos no monetarios invertido en el proyecto	65
Tabla N°26 Recursos monetarios invertido en el proyecto	65
Tabla N°27 Flujo de Caja económico de la solución.....	67
Tabla N°28 Distribución de Frecuencias de Pretest Tiempo de Cambio de Operación	71
Tabla N°29 Distribución de Frecuencias de Postest Tiempo de Cambio de Operación	71

Tabla N°30 Cuadro de Estadística Descriptiva de Pretest y Postest de Tiempo de Cambio de Operación	72
Tabla N°31 Distribución de Frecuencias de Pretest de Disponibilidad de Máquina.	74
Tabla N°32 Distribución de Frecuencias de Postest de Disponibilidad de Máquina.	74
Tabla N°33 Cuadro de Estadística Descriptiva de Pretest y Postest de Disponibilidad de Maquina	75
Tabla N°34 Distribución de Frecuencias de Pretest de Eficiencia	77
Tabla N°36 Cuadro de Estadística Descriptiva de Pretest y Postest de Eficiencia.	78
Tabla N°37 Cuadro de Distribución de Frecuencias de Pretest de Eficacia.....	80
Tabla N°38 Cuadro de Distribución de Frecuencias de Postest de Eficacia	80
Tabla N°39 Cuadro de Estadística Descriptiva de Pretest y Postest de Eficacia ..	81
Tabla N°40 Distribución de Frecuencias de Pretest de Productividad	83
Tabla N°41 Distribución de Frecuencias de Postest de Productividad.....	83
Tabla N°42 Cuadro de Estadística Descriptiva de Pretest y Postest de Productividad	84
Tabla N°43 Prueba de normalidad de Productividad	86
Tabla N°44 Prueba de muestras emparejadas de Productividad pretest y postest	88
Tabla N°45 Prueba de normalidad de Eficiencia pretest y postest	89
Tabla N°46 Prueba de muestras emparejadas de eficiencia	90
Tabla N°47 Prueba de normalidad de Eficacia pretest y postest	91
Tabla N°48 Prueba de muestras emparejadas de eficacia	92

Índice de figuras

Figura N°1 Diagrama de Ishikawa	5
Figura N°2 SMED Libro Shingo, Shigeo	13
Figura N°3 Fases del SMED según Shingo Shingeo	14
Figura N°4 Formula de Tiempo de cambio	14
Figura N°6 Formula de la Productividad	15
Figura N°7 Factores de la producción de la empresa	16
Figura N°8 Esquema del Diseño de Investigación	19
Figura N°9 Formula del tiempo de cambio	20
Figura N°10 Formula de la disponibilidad de máquina	21
Figura N°11 Formula de la Productividad	21
Figura N°12 Formula de la Eficiencia	22
Figura N°13 Formula de la Eficacia	22
Figura N°14 Formula de la Muestra	23
Figura N°16 Formula de muestra	24
Figura N°17 Formula Desviación estándar	24
Figura N°18 Organigrama Funcional	27
Figura N°19 Diagrama de Operación de Procesos. (D.O.P)	28
Figura N°20 Diagrama de Actividad del proceso	33
Figura N°21 Fotos de la línea Trefiladora bifilar	44
Figura N°22 Fotos de la línea Trefiladora bifilar – Utillaje Dados	44
Figura N°23 Evidencia de las capacitaciones	46
Figura N°24 Diagrama de actividades del proceso trefilado	48
Figura N°25 Conversión de operaciones internas a externas	49
Figura N°26 Diagrama de actividad del proceso	51
Figura N°27 SMED y mejora continua	52

Índice de gráficos

Gráfico N°1 Diagrama de Pareto	6
Gráfico N°2 Estratificación por áreas.....	7
Gráfico N°3 Barras de le eficiencia pre test	37
Gráfico N°4 Barras de le eficacia	38
Gráfico N°5 Barras de los indicadores de Producción	39
Gráfico N°6 Gráfico de Barras del Tiempo de parada de cambio	41
Gráfico N°7 Gráfico de barras de la Disponibilidad de Máquina	42
Gráfico N°8 Barras de la Eficiencia post-test.....	57
Gráfico N°9 Barras de la Eficacia post	58
Gráfico N°10 Barras de los Indicadores de productividad.....	59
Gráfico N°11 Barras del Tiempo de parada por cambio post.....	61
Gráfico N°12 Barras de la Disponibilidad de máquina post	61
Gráfico N°13 Gráfico de la Productividad pres-test vs. post-test	62
Gráfico N°14 Gráfico de la Eficiencia pres-test vs. post-test.....	63
Gráfico N°15 Gráfico de la Eficacia pres-test vs. post-test	63
Gráfico N°16 Gráfico del tiempo de cambio de formato pres-test vs. post-test	64
Gráfico N°17 Gráfico de la Disponibilidad de máquina pres-test vs. post-test .	64
Gráfico N°18 Histogramas de Tiempo de Cambio de Operación Pretest y Postest.....	73
Gráfico N°19 Histogramas de Disponibilidad de Maquina de Pretest y Postest	76
Gráfico N°20 Histogramas de eficiencia de Pretest y Postest	79
Gráfico N°21 Histogramas de eficacia de Pretest y Postest	82
Gráfico N°22 Histogramas de Productividad de Pretest y Postest.....	85

Resumen

La “Aplicación del SMED para aumentar la productividad en la línea trefiladora bifilar en una fábrica de cables Lima 2020”. Tuvo como objetivo principal la aplicación del SMED para incremento de productividad. El enfoque es cuantitativo, diseño experimental de tipología pre-experimental, Esta técnica permite disminuir el tiempo de preparación de la máquina, mejorar la disponibilidad e incrementar la productividad.

En nuestro estudio el SMED (Variable independiente) y Productividad (Variable dependiente). La población se encuentra conformado por 80 datos del historial de la organización de la línea trefiladora bifilar, extraídas del SAP (Sistema, Aplicaciones y Productos), el cual brinda la conformidad de unidades producidas por turnos del día, los tiempos trabajados y duración de las paradas de máquina, durante un periodo de 3 meses que estiman un antes y un después.

Se concluye que al aplicar la metodología SMED en la Fábrica de cables. Incremento de productividad en un aproximado del 7%, en el cual se demuestra con mayor disponibilidad y calidad de la línea de producción, que a su vez también se evidencia en la reducción de tiempo al cambio de formato, respondiendo a la demanda y exigencias de los clientes y consumidores.

Palabras clave: SMED, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

Abstract

The "Application of SMED to increase productivity in the two-wire drawing line in a Lima 2020 cable factory". Its main objective was the application of the SMED to increase productivity. The approach is quantitative, experimental design of pre-experimental typology. This technique allows to reduce the preparation time of the machine, improve availability and increase productivity.

In our study the SMED (Independent variable) and Productivity (Dependent variable). The population is made up of 80 data from the history of the organization of the two-wire drawing line, extracted from the SAP (System, Applications and Products), which provides the conformity of units produced by shifts of the day, the times worked and duration of the Machine shutdowns, during a period of 3 months that estimate a before and after.

It is concluded that when applying the SMED methodology in the Cable Factory. Increase in productivity of approximately 7%, which is demonstrated with greater availability and quality of the production line, which in turn is also evidenced in the reduction of time to change the format, responding to the demand and requirements of customers and consumers.

Keywords: SMED, Productivity, Efficiency, Effectiveness



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE, 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: "APLICACIÓN DEL SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA TREFILADORA BIFILAR EN UNA FÁBRICA DE CABLES LIMA 2020", cuyos autores son ZEVALLOS NISHIMURA MIGUEL ANTONIO, UCHARICO GUEVARA ESTELA ISABEL, 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
MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE DNI: 06019540 ORCID 0000-0001-7320-0618	Firmado digitalmente por: MVILCHEZJA el 24-12- 2020 22:58:05

Código documento Trilce: TRI - 0098361