



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED PARA INCREMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL BANCO DE PRUEBA DE LA EMPRESA
METALMECANICA S.A., CALLAO, 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

MESÍAS TASAYCO JOSÉ ALBERTO

ASESOR

ING. WALTER VEGA MALPICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2016

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A Dios que me ilumina en todo momento, a mis padres por sus grandes consejos, a mi familia por su apoyo y a la universidad Cesar Vallejo por otorgar sus enseñanzas profesionales.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por haberme apoyado en esta trayectoria de mi carrera profesional, por darme las fuerzas necesarias en todo este tiempo, porque sin su apoyo no hubiese sido posible la realización de este proyecto.

Agradezco al profesor Walter Vega por su asesoría y su tiempo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **JOSE ALBERTO MESÍAS TASAYCO** con DNI N° **21868844**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial Escuela Académico Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de Abril del 2017

JOSÉ ALBERTO MESÍAS TASAYCO

PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL BANCO DE PRUEBA DE LA EMPRESA METALMECÁNICA S.A., CALLAO, 2016**”, con la finalidad de mejorar los tiempos, reduciendo costos y aumentando la productividad, Por lo cual se requiere aplicar la metodología SMED para las pruebas de los equipos de transmisión mediante procesos y herramientas el cual sea necesario para lograr el objetivo. Y así garantizar que nuestros productos sean de excelente calidad con un tiempo óptimo de entrega.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

JOSÉ ALBERTO MESÍAS TASAYCO

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Realidad problemática	17
1.2 Trabajos previos	31
1.3 Teorías relacionadas al tema	38
1.4 Formulación del problema	52
1.5 Justificación del estudio	52
1.6 Hipótesis.	55
1.7 Objetivos.	56
II. METODOLOGÍA	57
2.1 Diseño de Investigación	58
2.2. Variables, Operacionalización	59
2.3. Población y Muestra	61
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y confiabilidad.	61
2.5 Métodos de análisis de datos.	63
2.6 Aspectos éticos:	65

III. RESULTADO	66
3.1 Procesos de Ingeniería	67
3.2 Análisis descriptivos	87
3.3 Análisis inferencial	98
3.4 Contrastación de Hipótesis	104
IV. DISCUSIÓN	110
V. CONCLUSIONES	113
VI. RECOMENDACIONES	116
VII. REFERENCIAS	118
ANEXOS	124
Matriz de Consistencia	125
Organigrama de Metalmecánica	126
Inversión del Proyecto	127
Proceso de Equipos de Transmisión	128
Registro de Prueba de Equipo de Transmisión	129
Formato de juicio de expertos	130

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.	
Tabla 1	Realidad Problemática (Causas Efecto)	19
Tabla 2	Reparto de Tiempo Aproximado de Cambio de Máquinas y/o Equipos.	42
Tabla 3	Matriz de Operacionalización de las Variables	60
Tabla 4	Cronograma de Actividades de prueba del winche WP 35 de la empresa Metalmecánica S.A.	68
Tabla 5	Diagrama de Gantt de prueba del Winche WP 35 de la empresa Metalmecánica S.A.	69
Tabla 6	Fases del SMED	84
Tabla 7	Proceso de aplicación del SMED	84
Tabla 8	Registro de Control de Equipos (Check List)	85
Tabla 9	Registro de datos	86
Tabla 10	Análisis Descriptivo de la V. Dependiente Productividad - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	87
Tabla 11	Cuadro Descriptivo de la V. Dependiente Productividad - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	89
Tabla 12	Análisis Descriptivo de la V. Dependiente Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	91
Tabla 13	Cuadro Descriptivo de la Dimensión Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	93
Tabla 14	Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficacia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	95
Tabla 15	Cuadro Descriptivo de la Dimensión Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	97
Tabla 16	Prueba de normalidad 2015 – 2016 Productividad	99
Tabla 17	Prueba de normalidad 2015 – 2016 Eficiencia	101
Tabla 18	Prueba de normalidad 2015 – 2016 Eficacia	103
Tabla 19	Análisis Estadísticos de muestra emparejada de productividad Pre y Post- Test 2015 / 2016.	105

Tabla 20	Análisis de Prueba T de Student de muestra emparejada de la Hipótesis General productividad 2015 / 2016.	105
Tabla 21	Análisis Estadísticos de muestra emparejada de Eficiencia Pre y Post- Test 2015 / 2016.	106
Tabla 22	Análisis de Prueba T de Student de muestra emparejada de la Hipótesis Especifica 1 - 2015 / 2016.	107
Tabla 23	Análisis Estadísticos de muestra emparejada de Eficacia Pre y Post- Test 2015 / 2016.	108
Tabla 24	Análisis de Prueba T de Student de muestra emparejada de la Hipótesis Especifica 2 - 2015 / 2016.	108
Tabla 25	Matriz de Consistencia	125
Tabla 26	Inversión del proyecto	127
Tabla 27	Registro de Prueba de Equipo de Transmisión	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.	
Gráfico 1	Realidad Problemática (Diagrama Ishikawa)	18
Gráfico 2	Diagrama de Pareto	19
Gráfico 3	Organigrama de Metalmecánica S.A.	24
Gráfico 4	Reducción del Tiempo en las distintas Etapas del SMED	44
Gráfico 5	Mapa de Procesos Global.	70
Gráfico 6	Mapa de procesos del Área de Operaciones	72
Gráfico 7	Flujograma de Procesos	75
Gráfico 8	Diagrama de flujo Pre-test (sin método)	76
Gráfico 9	Diagrama DAP Método Actual Pre Test	77
Gráfico 10	Diagrama DOP Método Actual Pre Test 2015	78
Gráfico 11	Diagrama de flujo Post-test (con método)	79
Gráfico 12	Diagrama DAP Método Mejorado Post Test	80
Gráfico 13	Diagrama DOP Método Mejorado Post Test	81
Gráfico 14	Histograma de Productividad Pre Test y Post Tes 2015 y 2016	88
Gráfico 15	Cuadro de Productividad - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	89
Gráfico 16	Productividad (Julio 2015 / Agosto 2016).	90
Gráfico 17	Histograma de la Eficiencia Pre Test y Post Tes 2015 y 2016	92
Gráfico 18	Cuadro de Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	93
Gráfico 19	Cuadro de Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	94
Gráfico 20	Histograma de Eficacia Pre Test y Post Tes 2015 y 2016	96
Gráfico 21	Cuadro de Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	97
Gráfico 22	Cuadro de Eficiencia - (Julio 2015 / Diciembre 2016).	98
Gráfico 23	Prueba de normalidad QQ 2015 – 2016 de la Productividad	100
Gráfico 24	Prueba de normalidad QQ 2015 – 2016 de la Eficiencia	102
Gráfico 25	Prueba de normalidad QQ 2015 – 2016 de la Eficacia	104
Gráfico 26	Organigrama de Metalmecánica S.A	126

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Prueba de Winche de Transmisión IT 35	20
Figura 2 Área de Producción	22
Figura 3 Prueba de Chancadora de Mineral	25
Figura 4 Procesos de Fabricación de Equipos de Transmisión	28
Figura 5 Espacio de Útiles y Herramientas para Cambio de Operación.	47
Figura 6 Mapa de procesos de Planta	71
Figura 7 Proceso de Montaje y prueba de Equipo de transmisión	73
Figura 8 Estructura de las 5S.	82
Figura 9 Aplicación de Las 5S	83
Figura 10 Procesos de equipos de transmisión	128

RESUMEN

Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad del banco de prueba de la empresa Metalmecánica que tuvo como objetivo general determinar como la aplicación de la metodología incrementa la productividad del banco de prueba. SMED (Single Minute Exchange of Die), cuya traducción es “Cambio de Útiles en pocos minutos”. Según José Cruelles con el Título Ingeniería de método es una metodología destinada a mejorar los tiempos de las tareas del cambio de máquinas, instrumentos y herramientas para dar el máximo aprovechamiento a la máquina, reduciendo el tamaño de lotes, costes y aumentar la flexibilidad en el servicio al clientes. Productividad, Según José Cruelles con el título Productividad e incentivos, es una razón o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla.

La investigación del desarrollo del marco metodológico fue de tipo aplicativo de nivel descriptivo – explicativo con diseño Cuasi experimental con enlace Cuantitativo. La población fue conformada por el número de equipos probado por mes, en un periodo de seis meses, la muestra fue conformada por el mismo resultado de la población. La cual los instrumentos fueron, formatos de registros, protocolos, fichas de recolección de datos y grabación de videos.

Se determinó que la productividad del banco de prueba incrementó con la implementación de la metodología SMED, tanto en la eficiencia como la eficacia mediante el uso de herramientas de procesos mejorando los tiempos de pruebas y desarrollando un control general.

Palabras clave: Smed, incrementar, productividad.

ABSTRACT

Application of the SMED methodology to increase the productivity of the test bench of the company Metalmecánica, whose general objective was to determine how the application of the methodology increases the productivity of the test bench. SMED (Single Minute Exchange of Die), whose translation is "Change of Tools in a few minutes". According to José Cruelles with the title engineering of method is a methodology aimed at improving the times of the tasks of the change of machines, instruments and tools to give maximum use to the machine, reducing the size of lots, costs and increase flexibility in the customer service. Productivity, according to José Cruelles under the title Productivity and Incentives, is a ratio or index that measures the relationship between the output and the number of factors or inputs used to achieve it.

The research of the development of the methodological framework was of application type of descriptive - explanatory level with design Quasi experimental with quantitative link. The population was confirmed by the number of teams tested per month, in a period of six months, the sample was confirmed by the same result of the population. The instruments were, record formats, protocols, data collection tabs and video recording.

It was determined that the productivity of the test bench increased with the implementation of the SMED methodology, both in efficiency and effectiveness through the use of process tools, improving test times and developing a general control.

Key words: Smed, increase, productivity.