



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL
ÁREA DE ENSAMBLAJE PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA INDAL SRL, SJL, 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ALAN JHON ALEGRE CUBA

ASESOR:

DR. BRAVO ROJAS LEONIDAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A mi madre, por su amor y sacrificio incondicional para con sus hijos, y a mi esposa, por darme fuerzas y voluntad para culminar este proyecto.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Dr. Bravo Leonidas y a mis profesores de la UCV Lima Norte quienes han compartido todo su conocimiento y experiencia para el desarrollo de esta tesis.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Alan Jhon Alegre Cuba con DNI: N° 40772063, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela 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 Cesar Vallejo.

Lima, 16 de junio del 2017

Alan Jhon Alegre Cuba

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación de un plan de Mejora Continua en el área de ensamblaje para incrementar la productividad de la empresa INDAL SRL, SJL, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FORMULAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Realidad Problemática	18
1.2 Trabajos previos.....	22
1.3 Teorías relacionadas al tema	30
1.3.1 Mejora Continua (KAIZEN)	30
1.3.2 Ciclo Deming (PHVA)	32
1.3.3 La metodología 5s	38
1.3.4 Productividad.....	40
1.3.5 Mermas.....	44
1.3.6 Eficacia	44
1.3.7 Eficiencia	45
1.4 Formulación del Problema	45
1.4.1 Problema General.....	45
1.4.2 Problemas Específicos	45
1.5 Justificación del Estudio.....	45
1.5.1 Económica.....	45
1.5.2 Técnica	46
1.5.3 Social.....	47
1.6 Hipótesis	47

1.6.1	Hipótesis General	47
1.6.2	Hipótesis Específicas.....	47
1.7	Objetivos	47
1.7.1	Objetivo General.....	47
1.7.2	Objetivos Específicos	47
II.	MÉTODO.....	48
2.1	Diseño de Investigación	49
2.2	Variables, Operacionalización.....	50
2.2.1	Definición conceptual.....	50
2.2.2	Definición operacional	51
2.2.3	Dimensiones.....	52
2.3	Población y Muestra.....	55
2.3.1	Unidad de estudio.....	55
2.3.2	Población.....	55
2.3.3	Muestra.....	55
2.3.4	Muestreo.....	55
2.3.5	Criterios de exclusión e inclusión.....	55
2.4	Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	56
2.5	Método de análisis de datos.....	57
2.5.1	Análisis descriptivo	57
2.5.2	Análisis inferencial	57
2.6	Aspectos éticos.	57
2.7	Desarrollo de la propuesta	58
2.7.1	Situación actual	58
2.7.2.	Propuesta de la mejora.....	68
2.7.3.	Implementación de la propuesta.....	77
2.7.4.	Resultados.....	106
2.7.5.	Análisis económico Financiero	110
III.	RESULTADOS	111
3.1	Análisis descriptivo.....	112

3.1.1.	Resumen del procesamiento de datos: Productividad	112
3.1.2.	Resumen del procesamiento de datos: Eficacia	113
3.1.3.	Resumen del procesamiento de datos: Eficiencia	114
3.1.4.	Resumen del procesamiento de datos: Merms	115
3.2.	Análisis inferencial.....	117
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general.....	117
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	119
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica.....	122
IV.	DISCUSIÓN.....	125
V.	CONCLUSIONES	128
VI.	RECOMENDACIONES	131
VII.	REFERENCIAS.....	133
	ANEXOS	137
	Anexo 01 - Carta de presentación	138
	Anexo 02 - Acta de conformidad.....	139
	Anexo 03 - Pretest ficha de registro de la Variable Dependiente.....	140
	Anexo 04 - Postest ficha de registro de la Variable Dependiente	141
	Anexo 05 - Pretest ficha de registro de la Variable Independiente	142
	Anexo 06 - Postest ficha de registro de la Variable Independiente.....	143
	Anexo 07 - Sala eléctrica o Electrical Shelters.....	144
	Anexo 08 – Placa metálica defectuosa	144
	Anexo 09 - Apuntalado de la estructura.....	145
	Anexo 10 - Ensamblaje y soldado de la sala eléctrica.	145
	Anexo 11 - Soldado de planchas a la estructura de la sala eléctrica.	146
	Anexo 12 – Datos de la curva de aprendizaje de MOD	147
	Anexo 13 - Reporte de control de calidad en productos terminados (julio-diciembre, 2016).....	148
	Anexo 14 - Estructura organizacional de la empresa INDAL	149
	Anexo 15 - Cotización de sala eléctrica N# SC-1404010.....	150
	Anexo 16 – Certificado de calibración del medidor de soldadura, (Pico de loro) .	151
	Anexo 17 – Certificado de calibración del cronómetro	152

Anexo 18 – Certificado de calibración del pie de rey	153
Anexo 19 – Dossier de Calidad de INDAL	154
Anexo 20 – Cronograma de fabricación de una sala eléctrica	155
Anexo 21 – Validación de juicio de expertos #01	156
Anexo 22 – Validación de juicio de expertos #02.....	157
Anexo 23 – Validación de juicio de expertos #03.....	158
Anexo 24 - Manual de las 5s.....	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 – Matriz de operacionalización de variables	54
Tabla 02 – Productos terminados y rechazados (ene-jul, 2016)	59
Tabla 03 – Productos rechazados en el periodo (jul-dic, 2016)	59
Tabla 04 – Pretest, para Eficacia, Eficiencia y Productividad, oct – nov, 2016	64
Tabla 05 – Pretest, para Merma, oct – nov, 2016	65
Tabla 06 – Costo del soldado de planchas metálicas para sala eléctrica	67
Tabla 07 – Lluvia de ideas causas – problemas detectados	70
Tabla 08 – Casusas de la deformación de planchas metálicas	72
Tabla 09 – Agrupación de las causas más recurrentes	74
Tabla 10 – Validación de las causas del proceso de lluvia de ideas	74
Tabla 11 – Inversión del proyecto para la implementación de mejora continua	77
Tabla 12 – Cuadro de implementación de 5s para el área de ensamblaje	81
Tabla 13 – Ficha de Selección y Clasificación	82
Tabla 14 – Ficha de Control de Limpieza	87
Tabla 15 – Check List Clasificación, antes de la mejora	89
Tabla 16 – Check List Orden, antes de la mejora	90
Tabla 17 – Check List Limpieza, antes de la mejora	90
Tabla 18 – Check List Estandarización, antes de la mejora	91
Tabla 19 – Check List Disciplina, antes de la mejora	91
Tabla 20 – Ficha de auditoria, antes de las 5s	92
Tabla 21 – Check List Clasificación, después de la mejora	96
Tabla 22 – Check List Orden, después de la mejora	97
Tabla 23 – Check List Limpieza, después de la mejora	97
Tabla 24 – Check List Estandarización, después de la mejora	98
Tabla 25 – Check List Disciplina, después de la mejora	98
Tabla 26 – Postest, para Merma, ene-feb, 2017	99
Tabla 27 – Postest, para Eficacia, Eficiencia y Productividad, ene-feb, 2017	100
Tabla 28 – Ficha de auditoria, después de las 5s	107
Tabla 29 – Análisis de rentabilidad VAN, TIR, B/C	110

Tabla 30 – Resumen del procesamiento de datos Productividad	112
Tabla 31 – Resumen del procesamiento de datos Eficacia	113
Tabla 32 – Resumen del procesamiento de datos Eficiencia	114
Tabla 33 – Resumen del procesamiento de datos Mermas	116
Tabla 34 – Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk	117
Tabla 35 – Comparación de medias de productividad, antes y después	118
Tabla 36 – Estadísticos de prueba Wilcoxon para productividad	119
Tabla 37 – Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk	120
Tabla 38 – Comparación de medias de eficacia, antes y después	121
Tabla 39 – Estadísticos de prueba Wilcoxon para eficacia	121
Tabla 40 – Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk	122
Tabla 41 – Comparación de medias de eficiencia, antes y después	123
Tabla 42 – Estadísticos de prueba Wilcoxon para eficiencia	124

ÍNDICE DE FORMULAS

Formula 01 – Indicador de mermas	52
Formula 02 – Indicador de eficacia	52
Formula 03 – Indicador de eficacia	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Esquema en bloques del proceso de fabricación de un producto	60
Figura 02 – Pretest, Indicadores antes de la mejora, 2016	66
Figura 03 – Diagrama Ishikawa del problema principal	71
Figura 04 – Diagrama Pareto, deformación del soldado de planchas metálicas	73
Figura 05 – Cronograma de implementación del plan de mejora continua	76
Figura 06 – Clasificación de los elementos del área de trabajo por colores	83
Figura 07 – Modelo de tarjetas de clasificación	84
Figura 08 – Almacenamiento temporal	84
Figura 09 – Organización del armario de las herramientas eléctricas	85
Figura 10 – Aseguramiento de los tanques de acetileno y oxígeno	86
Figura 11 – Delimitación del área de tránsito en sala de máquinas	86
Figura 12 – Limpieza del Taller	88
Figura 13 – Trazado de la técnica de soldadura “Paso de Peregrino”	94
Figura 14 – Soldadores aplicando técnica “Paso de Peregrino” en pareja	95
Figura 15 – Postest, Indicadores después de la mejora	101
Figura 16 – 5s, Clasificación: Separar lo necesario de lo innecesario	102
Figura 17 – 5s, Organización: Cada cosa en su lugar I	103
Figura 18 – 5s, Organización: Cada cosa en su lugar II	103
Figura 19 – 5s, Organización: Cada cosa en su lugar III	104
Figura 20 – 5s, Organización: Cada cosa en su lugar IV	104
Figura 21 – 5s, Limpieza: Mantener limpio el ambiente de trabajo	105
Figura 22 – PHVA, verificación de la aplicación de la técnica Paso de Peregrino	105
Figura 23 – Diagrama de Curva de Aprendizaje de MOD	106
Figura 24 – Resultados comparativos del antes y después de PHVA y 5s	108
Figura 25 – Histograma del antes y después del indicador Productividad	112
Figura 26 – Histograma del antes y después del indicador Eficacia	114
Figura 27 – Histograma del antes y después del indicador Eficiencia	115
Figura 28 – Histograma del antes y después del indicador Mermas	116

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo incrementar la productividad de la empresa INDAL SRL, mediante la implementación de un plan de Mejora Continua en el área de ensamblaje, se pretende demostrar que mediante la adaptación las herramientas Ciclo Deming PHVA y 5s se puede solucionar los problemas detectados en el área de ensamblaje que originan costosos reprocesos, incremento del empleo de materiales y mano de obra, demoras, así como también, retrasos en la fecha de entrega del proyecto y disconformidad del cliente, todo esto se debido a causas como: reprocesos en las tareas de soldadura, mala coordinación y falta de capacitación en técnicas especiales de soldadura al personal. Cabe agregar, que la población del trabajo de investigación es la producción de placas metálicas soldadas para la fabricación de la cubierta protectora de las salas eléctricas durante un periodo de 30 días, razón por lo cual, en vista que la población es pequeña se decide tomar a toda la población como muestra para el estudio, los datos recopilados fueron procesados y analizados por el software SPSS con el objetivo de validar la hipótesis alterna. Esta implementación de mejora continua, busca corregir los problemas en la generación excesiva de mermas, en lo cual origina reprocesos, y encarece en demasía los costes de fabricación del producto afectando la rentabilidad de proyecto, por el despilfarro de materia prima costosa y provocando tiempos de entrega retrasados, la insatisfacción del cliente, y en el peor de los casos la pérdida de clientes.

PALABRAS CLAVE: Mejora Continua, Ciclo Deming, 5s, Reprocesos.

ABSTRACT

The present research work aims to increase the productivity of the company INDAL SRL, through the implementation of a plan for Continuous Improvement in the assembly area, it is sought to demonstrate that by adapting the PHVA Cycle and 5s tools can solve the problems Detected in the assembly area resulting in expensive reprocessing, increased use of materials and labor, delays, as well as delays in the delivery date of the project and customer dissatisfaction, Soldering tasks, poor coordination and lack of Training in special welding techniques for personnel. It should be added that the population of the research work is the production of welded metal plates for the manufacture of the protective cover of the electric rooms during a period of 30 days, reason why, considering that the population is small it is decided to take to the entire population as a sample for the study, the data collected were processed and analyzed by the SPSS software with the aim of validating the alternate hypothesis. This implementation of continuous improvement, seeks to correct the problems in the excessive generation of waste, which causes reprocessing, and overcharges the costs of manufacturing the product affecting the profitability of the project, the waste of expensive raw material and provoking times of Delayed delivery, customer dissatisfaction, and in the worst case customer loss.

KEYWORDS: Continuous Improvement, Deming Cycle, 5s, Reprocessing.