



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de soldadura de la empresa D & L INDUSTRIAL S.A.C., 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Beteta Morales Jean Pierr Franco (ORCID: 0000-0001-8464-2518)  
Guillen Martinez Karina Steffany (ORCID: 0000-0003-3803-5455)

ASESOR:

Mg. Osmar Raúl Morales Chalco (ORCID: 0000-0002-5850-4899)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CALLAO – PERÚ

2019

## **DEDICATORIA**

El trabajo presentado está dedicada a nuestros padres, nuestros abuelitos y familia, porque siempre están a nuestro lado, nos apoyan y nos dan ánimos para seguir en nuestra carrera profesional, además a nuestros profesores que nos orientaron y apoyaron a que esta investigación se

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros familiares en general por habernos apoyado en nuestros estudios, así como también en cada exposición y la motivación de cada día, a la universidad que nos brindó sus valores y nos guio en nuestra carrera profesional enseñándonos habilidades para ser mejor cada día, así como también a la empresa D&L INDUSTRIAL que nos dio su confianza para que este trabajo se elabore.

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Beteta Morales, Jean Pierr Franco con DNI N° 74737289, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA D & L INDUSTRIAL S.A.C., 2019”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro que:

- 1) la tesis es de mi autoría, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes que fueron consultadas para realizar la investigación en tal sentido, esta tesis no es plagio.
- 2) los datos que se presentan son resultados reales, ya que los datos del estudio son datos reales de la empresa en investigación, de tal manera que los resultados servirán de aporte para otras investigaciones.

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.

Callao, 12 de Julio del 2019



.....  
Beteta Morales, Jean Pierr Franco

DNI N°74737289

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Guillen Martinez, Karina Steffany con DNI N° 70939159, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA D & L INDUSTRIAL S.A.C., 2019”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro que:

- 1) la tesis es de mi autoría, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes que fueron consultadas para realizar la investigación en tal sentido, esta tesis no es plagio.
- 2) los datos que se presentan son resultados reales, ya que los datos del estudio son datos reales de la empresa en investigación, de tal manera que los resultados servirán de aporte para otras investigaciones.

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.

Callao, 12 de Julio del 2019



.....  
Guillén Martínez, Karina Steffany

DNI N°70939159

## ÍNDICE

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>iii</b>
<b>Dictamene sustentación de tesis .....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice .....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>ix</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>2</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>43</b>
2.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	43
2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE .....	44
2.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	45
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	47
2.5 PROCEDIMIENTOS: .....	49
2.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	51
2.7 ASPECTOS ÉTICOS .....	54
<b>III RESULTADO.....</b>	<b>55</b>
<b>IV DISCUSIÓN .....</b>	<b>124</b>
<b>V CONCLUSIONES .....</b>	<b>127</b>
<b>VI RECOMENDACIONES.....</b>	<b>129</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>140</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Lista de ocurrencias de causas .....	7
<b>Tabla N° 2:</b> Cantidad porcentual de ocurrencias de causas.....	8
<b>Tabla N° 3:</b> Cantidad de población .....	46
<b>Tabla N° 4:</b> Cronograma de actividades .....	55
<b>Tabla N° 5:</b> Variación de movimientos actuales .....	72
<b>Tabla N° 6:</b> Estudio de tiempo estándar actual .....	76
<b>Tabla N° 7:</b> Eficacia actual.....	78
<b>Tabla N° 8:</b> Eficiencia actual.....	80
<b>Tabla N° 9:</b> Productividad actual .....	82
<b>Tabla N° 10:</b> Variación de movimientos mejorados .....	96
<b>Tabla N° 11:</b> Estudio de tiempo estándar mejorado.....	100
<b>Tabla N° 12:</b> Eficacia mejorada .....	102
<b>Tabla N° 13:</b> Eficiencia mejorada .....	104
<b>Tabla N° 14:</b> Productividad mejorada .....	106
<b>Tabla N° 15:</b> Tiempo estandar actual - mejorado .....	110
<b>Tabla N° 16:</b> Variación de movimiento actuales - mejorados .....	111
<b>Tabla N° 17:</b> Eficacia actual - mejorado .....	113
<b>Tabla N° 18:</b> Eficiencia actual - mejorado .....	114
<b>Tabla N° 19:</b> Productividad actual - mejorado.....	116
<b>Tabla N° 20:</b> Prueba de normalidad de productividad (antes - después) .....	118
<b>Tabla N° 21:</b> Estadística de muestras emparejadas productividad.....	119
<b>Tabla N° 22:</b> Prueba de normalidad de eficacia (antes y después) .....	120
<b>Tabla N° 23:</b> Estadística de muestras emparejadas eficacia .....	121
<b>Tabla N° 24:</b> Prueba de normalidad de eficiencia (antes y después) .....	122
<b>Tabla N° 25:</b> Estadística de muestras emparejadas eficiencia .....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1:</b> Diagrama de Ishikawa .....	6
<b>Figura N° 2:</b> Diagrama de Pareto .....	9
<b>Figura N° 3:</b> Hoja de observaciones.....	27
<b>Figura N° 4:</b> Gráfico de hilos .....	28
<b>Figura N° 5:</b> División del proceso.....	31
<b>Figura N° 6:</b> Ciclo de actividades .....	32
<b>Figura N° 7:</b> Sistema de Westinhouse.....	33
<b>Figura N° 8:</b> Fases del procedimiento .....	50
<b>Figura N° 9:</b> DAP del proceso productivo .....	57
<b>Figura N° 10:</b> DAP actual de las actividades de soldadura.....	60
<b>Figura N° 11:</b> Recoger tacho de extintor.....	61
<b>Figura N° 12:</b> Transporte de extintor .....	62
<b>Figura N° 13:</b> Orden de tachos.....	62
<b>Figura N° 14:</b> Colocar y encender maquina .....	63
<b>Figura N° 15:</b> Soldar .....	63
<b>Figura N° 16:</b> Transporte a mesa de trabajo.....	64
<b>Figura N° 17:</b> Insertar tapas .....	64
<b>Figura N° 18:</b> Encender máquina .....	65
<b>Figura N° 19:</b> Colocar máquina .....	65
<b>Figura N° 20:</b> Soldadura de tapa .....	66
<b>Figura N° 21:</b> Colocación de soplete .....	66
<b>Figura N° 22:</b> Soldadura de tapa .....	67
<b>Figura N° 23:</b> Transporte a almacén .....	67
<b>Figura N° 24:</b> Almacenamiento parte 1 .....	68
<b>Figura N° 25:</b> Almacenamiento parte 2 .....	68
<b>Figura N° 26:</b> Extintores elaborados por la empresa .....	69
<b>Figura N° 27:</b> Clientes de D & L INDUSTRIAL S.A.C.....	69
<b>Figura N° 28:</b> Organigrama de la empresa.....	70
<b>Figura N° 29:</b> Variación de movimientos actuales .....	73
<b>Figura N° 30:</b> Plano actual .....	74
<b>Figura N° 31:</b> Diagrama de análisis del área de soldadura actual.....	75
<b>Figura N° 32:</b> Tiempo estándar actual .....	77
<b>Figura N° 33:</b> Eficacia actual .....	79
<b>Figura N° 34:</b> Eficiencia actual .....	81



<b>Figura N° 35:</b> Productividad mejorada .....	83
<b>Figura N° 36:</b> DAP propuesto de las actividades de soldadura .....	84
<b>Figura N° 37:</b> Estante para tachos .....	85
<b>Figura N° 38:</b> Colocar la maquina .....	86
<b>Figura N° 39:</b> Encender la máquina .....	86
<b>Figura N° 40:</b> Calibración .....	87
<b>Figura N° 41:</b> Soldar .....	87
<b>Figura N° 42:</b> Transportar al área de acabado.....	88
<b>Figura N° 43:</b> Insertar las tapas .....	88
<b>Figura N° 44:</b> Colocar y encender máquina .....	89
<b>Figura N° 45:</b> Soldar tapa superior.....	89
<b>Figura N° 46:</b> Colocar soplete.....	90
<b>Figura N° 47:</b> Soldar tapa inferior.....	90
<b>Figura N° 48:</b> Transporte a almacén .....	91
<b>Figura N° 49:</b> Almacenar .....	91
<b>Figura N° 50:</b> Variación de movimientos mejorados.....	97
<b>Figura N° 51:</b> Plano Mejorado .....	98
<b>Figura N° 52:</b> Diagrama de análisis del área de soldadura mejorado .....	99
<b>Figura N° 53:</b> Tiempo estándar mejorado .....	101
<b>Figura N° 54:</b> Eficacia mejorada.....	103
<b>Figura N° 55:</b> Eficiencia mejorada.....	105
<b>Figura N° 56:</b> Productividad mejorada .....	107
<b>Figura N° 57:</b> Productividad actual - mejorada.....	108
<b>Figura N° 58:</b> Eficacia actual - mejorada.....	108
<b>Figura N° 59:</b> Eficiencia actual - mejorada.....	109
<b>Figura N° 60:</b> Tiempo estándar actual - mejorado .....	110
<b>Figura N° 61:</b> Variación de movimientos actuales - mejorados .....	112
<b>Figura N° 62:</b> Eficacia actual mejorada .....	113
<b>Figura N° 63:</b> Eficiencia actual - mejorada.....	115
<b>Figura N° 64:</b> Productividad actual - mejorada.....	116

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1:</b> Matriz de consistencia .....	140
<b>Anexo N° 2:</b> Operacionalización e la variable.....	141
<b>Anexo N° 3:</b> Autorización de empresa .....	142
<b>Anexo N° 4:</b> Guía de remisión.....	143
<b>Anexo N° 5:</b> Factura .....	144
<b>Anexo N° 6:</b> Maquina roladora.....	145
<b>Anexo N° 7:</b> Mic Mac .....	145
<b>Anexo N° 8:</b> Maquina posicionadora longitudinal .....	146
<b>Anexo N° 9:</b> Maquina Prensadora .....	146
<b>Anexo N° 10:</b> Evaluación de expertos .....	147

## RESUMEN

La presente tesis tiene como finalidad determinar que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de soldadura de la empresa D & L INDUSTRIAL S.A.C. Callao 2019.

La aplicación de la ingeniería de métodos se generó a las dimensiones y las demandas del cliente, con el propósito de disminuir el periodo de tiempo que no útil en la empresa, a la vez reduciendo costos, insumos, etc., a la vez incrementando la productividad del trabajo. La presente investigación tiene como población 32 semanas, en la cual 16 semanas antes de la aplicación y 16 después a través de los indicadores, en la cual se aplicara en el ámbito de soldadura de la fábrica D & L INDUSTRIAL S.A.C. Así mismo como muestra tenemos de tipo no probabilístico dado que la población que utilizaremos será igual a la muestra.

Asimismo la investigación es de tipo aplicativo, enfoque cuantitativo con fórmulas y datos matemáticos, diseño cuasi experimental y alcance transversal, en la validez de hipótesis utilizamos la herramienta de T- Student, con ello demostramos que al aplicar de la ingeniería de métodos incremento la elaboración de extintores en el ámbito de soldadura en la fábrica D & L INDUSTRIAL S.A.C., con un aumento en 28%, y sus ramas tanto la eficacia y eficiencia aumentaron en un 32% y 7% respectivamente. Por ello se resume o concluye que aplicación de la ingeniería de métodos incremento la productividad en el área de soldadura de la compañía D & L INDUSTRIAL S.A.C.

**Palabra Clave:** Ingeniería de Métodos, Productividad Diagrama de hilos, Tiempo Estándar, Metodología.

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis is to determine that the application of The engineering of method increases The productivity in the welding area of the D & L INDUSTRIAL S. A. C. Company Callao 2019.

The application of the engineering of method was generate to the dimensiones and demands of the cliente, with the purpose of reducing the period of time that is not useful in the company, at the same time reducing costs, supplies, etc. At the same time increasing the productivity of work. This investigation has as population 16 weeks, in which 8 weeks of a pre-test and 8 of post-test through the indicators in which will be applied in the welding area of the D & L INDUSTRIAL S. A. C. Company. At the same time, the sample is of a nonprobabilistic type given that the population that we will use will be the same to the sample.

Also this investigation is of application type, quantitative focusing with formulas and mathematical data, almost experimental design and cross-sectional scope, in the validation of hypotheses we used the T- Student test, with this we demonstrate that the application of the engineering of method increased the productivity in the welding area of the D & L INDUSTRIAL S. A. C. Company with an increased in 28% and its dimensions, both effectiveness and efficiency increased in 32% and 7% respectively. It is summarized or concluded that the application of engineering of method increased the productivity in the welding area of the D & L INDUSTRIAL S. A. C Company.

**Keywords:** Methods Engineering, Productivity, Thread diagram, Standard time and Methodology.

## Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MG. OSMART RAUL MORALES CHALCO**, docente de la Facultad de Ciencias Empresariales y Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo Filial Callao, revisor de la tesis titulada: **“INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE LA EMPRESA D & L INDUSTRIAL S.A.C., 2019”**, de los estudiantes **BETETA MORALES JEAN PIERR FRANCO Y GUILLEN MARTINEZ KARINA STEFFANY**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **15 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Callao, 19 de Diciembre de 2019



**MG. OSMART RAUL MORALES CHALCO**  
DNI: 09900421



NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.