



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la  
productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del  
Perú SAC, Lima 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Meza Escudero Danila Esmira

**ASESOR:**

MG. Quintanilla De La Cruz Eduardo

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Productiva y Abastecimiento

**PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mi familia quienes depositaron su confianza y me dieron la oportunidad de poder realizar mis estudios universitarios; así mismo; en esta etapa de aprendizaje a mis, profesores, amigos y todas las personas que me brindaron su apoyo incondicional para ser mejor profesional, manteniendo la humildad y sencillez que todo profesional debe tener.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por la salud e inteligencia que me brinda, a mi familia que en todo momento me brinda su apoyo con críticas constructivas que me ayudan a ser mejor profesional, a la Universidad César Vallejo por permitirme formar parte de su casa académica y darme la oportunidad de poder desarrollar mis habilidades y conocimientos. A todos los asesores de la universidad quienes, con sus enseñanzas, sus consejos hicieron que el proyecto se desarrolle de manera óptima, también dar gracias a la empresa Aceros del Perú quien me dio el acceso a la información para poder desarrollar este trabajo de investigación.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Meza Escudero, Danila Esmira con DNI N° 72091331, 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.

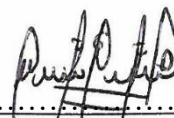
Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA EMPRESA ACEROS DEL PERÚ SAC LIMA 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación 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, 20 de Julio del 2018



.....  
Meza Escudero, Danila Esmira

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA EMPRESA ACEROS DEL PERÚ SAC LIMA 2018”, con la finalidad de mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico de la empresa Aceros del Perú, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Meza Escudero, Danila Esmira

## INDICE

<b>I.INTRODUCCION</b> .....	15
1.1 Realidad Problemática.....	24
1.2 Trabajos Previos.....	18
1.3 Teorías Relacionados al Tema.....	35
1.4 Formulación del Problema.....	40
1.4.1 Problema general.....	40
1.4.2 Problemas Específicos.....	40
1.5 Justificación del estudio.....	40
1.6 Hipótesis.....	41
1.6.1 Hipótesis general.....	41
1.6.2 Hipótesis específicos.....	41
1.7 Objetivos.....	42
1.7.1 objetivo general.....	42
1.7.2 Objetivos específicos.....	42
<b>II. METODO</b> .....	43
2.1 Diseño de investigación.....	43
2.2 Operacionalizacion de variables.....	48
2.3 Población y muestra.....	49
2.4 Técnicas e Instrumentos de la recolección de datos.....	49
2.5 Métodos de análisis de datos.....	49
2.6 Aspectos éticos.....	50
<b>III.RESULTADOS</b> .....	54
3.1 Planteamiento de la propuesta de solución.....	55
3.1.1 Situacion Actual.....	55
3.1.2 Propuesta de mejora.....	58
3.1.3 Beneficio - Costo.....	60
3.2 Estadística descriptiva.....	78
3.3 Prueba de normalidad.....	83
3.4. Prueba de hipótesis.....	88
<b>IV. DISCUSION</b> .....	93
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	97

<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

### **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla No 1:</b> Lista de ocurrencias del problema.....	<b>20</b>
<b>Tabla N° 2:</b> Cantidad porcentual de ocurrencias del problema.....	<b>21</b>
<b>Tabla N° 3</b> Tabla de Westinghouse.....	<b>38</b>
<b>Tabla N° 4</b> Variación de movimientos Actual.....	<b>57</b>
<b>Tabla No 5:</b> Tiempo estándar actual.....	<b>61</b>
<b>Tabla N° 6:</b> Índice Eficiencia y Eficacia Actual.....	<b>62</b>
<b>Tabla N° 7</b> Variación de movimientos mejorado.....	<b>67</b>
<b>Tabla No 8:</b> Tiempo estándar mejorado.....	<b>68</b>
<b>Tabla N° 9:</b> Índice Eficiencia y Eficacia mejorado.....	<b>70</b>
<b>Tabla No 10:</b> Costos de insumos para mejorar los procesos.....	<b>72</b>
<b>Tabla N° 11:</b> Costos de cementación Antes.....	<b>75</b>
<b>Tabla N° 12</b> Costos de cementación Después.....	<b>76</b>
<b>Tabla N° 13</b> Ahorro semanal por tratamiento térmico cementación.....	<b>78</b>
<b>Tabla No 5:</b> Comparación Tiempo estándar Antes y Después.....	<b>79</b>
<b>Tabla N° 6:</b> Comparación Variación de movimientos Antes y Después.....	<b>80</b>
<b>Tabla N° 7:</b> Comparación Eficiencia Antes y Después.....	<b>81</b>
<b>Tabla N° 7:</b> Comparación Eficacia Antes y Después.....	<b>82</b>
<b>Tabla N° 7:</b> Comparación Productividad Antes y Después.....	<b>83</b>
<b>Tabla N° 8</b> Prueba Normalidad Productividad.....	<b>84</b>
<b>Tabla N° 9</b> Prueba Normalidad Eficiencia.....	<b>85</b>
<b>Tabla N° 10</b> Prueba Normalidad Eficacia.....	<b>86</b>
<b>Tabla N° 11</b> Prueba T student Productividad.....	<b>87</b>
<b>Tabla N° 12</b> Prueba T student Eficiencia.....	<b>88</b>
<b>Tabla N° 13</b> Prueba T student Eficacia.....	<b>89</b>

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico N° 1:</b> Diagrama de Ishikawa.....	17
<b>Grafico N° 2:</b> Análisis del diagrama de Pareto.....	19
<b>Grafico N° 3:</b> Operacionalizacion de variables.....	19
<b>Grafico N° 4:</b> Matriz de operacionalizacion.....	49
<b>Grafico N° 5:</b> Variación de movimientos de cementación actual.....	57
<b>Grafico N° 6:</b> Diagrama de recorrido del proceso de cementación actual.....	58
<b>Grafico N° 7:</b> Diagrama de análisis del proceso de cementación actual.....	59
<b>Grafico N° 8:</b> Tiempo estándar actual.....	61
<b>Grafico N° 9:</b> Eficiencia y eficacia Actual.....	62
<b>Grafico N° 10:</b> Horas de producción vs horas improductivas mejorado.....	63
<b>Grafico N° 11:</b> Variación de movimientos de cementación mejorado.....	67
<b>Grafico N° 12:</b> Diagrama de recorrido del proceso de cementación mejorado.....	68
<b>Grafico N° 13:</b> Tiempo estándar mejorado.....	71
<b>Grafico N° 14:</b> Eficiencia y eficacia mejorado.....	72
<b>Grafico N° 15:</b> Horas de producción vs horas improductivas mejorado.....	72
<b>Grafico N° 16:</b> Indicador Productividad.....	73
<b>Grafico N° 17:</b> Indicador Eficiencia.....	73
<b>Grafico N° 18:</b> Indicador Eficacia.....	74
<b>Grafico N° 19:</b> Base Indicador Tiempo estándar.....	78
<b>Grafico N° 20:</b> Base Indicador variación de movimientos.....	79
<b>Grafico N° 17:</b> Base Indicador Eficiencia.....	80
<b>Grafico N° 18:</b> Base Indicador Eficacia.....	81
<b>Grafico N° 23:</b> Base Indicador Productividad.....	82



## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 01:</b> Matriz de consistencia.....	109
<b>Anexo N° 02:</b> Pedido de tratamiento térmico.....	110
<b>Anexo N° 03:</b> Durómetro.....	111
<b>Anexo N° 04:</b> Balanza para pesar y tomar foto al acero.....	111
<b>Anexo N° 05:</b> Carrito para traslado del acero.....	112
<b>Anexo N° 06:</b> Frecuencia de problemas diario durante un mes.....	113
<b>Anexo N° 07:</b> Verificación de dureza del acero 1020.....	114
<b>Anexo N° 08:</b> Planta de tratamiento térmico de cementación.....	114
<b>Anexo N° 09:</b> Formato para toma de tiempos de tratamiento.....	115
<b>Anexo N° 10:</b> tiempos antes.....	116
<b>Anexo N° 11:</b> tiempos después.....	117
<b>Anexo N° 12:</b> Eficiencia y Eficacia antes.....	118
<b>Anexo N° 13:</b> Eficiencia y Eficacia despues.....	119
<b>Anexo N° 14:</b> Formato para toma de tiempos de tratamiento.....	115
<b>Anexo N° 15:</b> Evaluación de expertos 1.....	116
<b>Anexo N° 16:</b> Evaluación de expertos 2.....	117
<b>Anexo N° 17:</b> Evaluación de expertos 3.....	118
<b>Anexo N° 18:</b> Prueba de turnitin.....	119

## RESUMEN

La presente tesis tiene como propósito demostrar que la implementación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de tratamiento térmico de la empresa Aceros del Perú SAC.

La implementación de la ingeniería de métodos se dio mejorando las dimensiones, y las exigencias que presenta el mercado, con el fin de reducir tiempo, costos, e incrementar la productividad. La población está conformada por 12 semanas antes y después en medida a los indicadores los cuales se implementen en el área de tratamiento térmico de la empresa Aceros del Perú SAC. Además, la muestra es de tipo no probabilístico, es decir será igual que la población.

De igual manera, este tipo de tesis es de diseño pre - experimental, nivel aplicada, con enfoque cuantitativo de datos paramétricos, ya que; para la validación de la hipótesis se usa la prueba T-Student, logrando como resultado que la implementación de la ingeniería de métodos la productividad se mejoró en 43.32 %, la eficiencia en 27.35% y la eficacia en 17.85%, en promedio de medias del antes y del después de la implementación. Por tal motivo, se llegó a la conclusión que La implementación de la ingeniería de métodos en el área de tratamiento térmico mejoró la productividad de la empresa Aceros del Perú SAC.

**Palabras claves:** Ingeniería de métodos, productividad, mejora, tratamiento térmico, metodología.

## **ABSTRACT**

The present thesis has the purpose of demonstrating that the implementation of the methods of the engineering improves the productivity in the area of thermal treatment of the company Aceros Del Peru SAC.

The implementation of method engineering that allows improving the dimensions, and the demands of the market, reduce time, costs and increase productivity. The population consists of 5 months before and after the extent to which the indicators are implemented in the thermal treatment area of the company Aceros Del Peru SAC. In addition, the sample is of a non-probabilistic type, that is, it is the same as the population.

In the same way, this type of thesis is of pre-experimental design, applied level, with a quantitative approach of parametric data, since; for the validation of the hypothesis, the T-Student test is used, achieving as a result that the implementation of the method engineering, productivity was improved by 43.32%, efficiency by 27.35% and efficiency by 17.85%, on average, before and after the implementation. For this reason, it was concluded that the implementation of method engineering in the thermal treatment area improved the productivity of the company Aceros Del Peru SAC.

**Keywords:** Methodology engineering, productivity, improvement, heat treatment, methodology.



ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE  
TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, **QUINTANILLA DE LA CRUZ, Eduardo** docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo Filial Callao**, revisor (a) de la tesis titulada

**"IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA EMPRESA ACEROS DEL PERÚ SAC, LIMA 2017."**, del estudiante **MEZA ESCUDERO, DANILA ESMIRA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito (a) 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, 02 de Julio del 2018

  
.....  
**Mg. Eduardo QUINTANILLA DE LA CRUZ**  
DNI: 06293988

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------