



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

“Aplicación de la Ingeniería de Métodos para Mejorar la Productividad del Área de Producción de la Empresa C & D Sport E.I.R.L, Puente Piedra, 2016-2017”

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

**AUTOR:**

Méndez Padilla, Josmel Alex

**ASESOR:**

Mag: Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DE JURADO

-----  
DR. Malpartida Gutiérrez, Jorge

**Jurado 1**

-----  
Mag: Egusquiza Rodríguez, Margarita

**Jurado 2**

-----  
Mag: Chirinos Marroquín, Maritza

**Jurado 3**

## **DEDICATORIA**

Especialmente a mi madre, por darme la vida, por estar a mi lado siempre brindándome la motivación necesaria para cumplir con mis metas.

A mi padre y a mi hermana, por el apoyo recibido en todo momento.

A mis sobrinitas Aztryd y Arlys, por alegrar mis días, con su cariño puro y sincero.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Mg. Egusquiza Rodríguez, Margarita por brindarme todo el apoyo y colaboración para la elaboración de mi desarrollo de tesis, basado en sus conocimientos y experiencia como profesional supo llevarme por el sendero de la exigencia en la presente investigación.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Josmel Méndez Padilla con DNI N°45796439, estudiante del décimo ciclo 2017 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA C & D SPORT E.I.R.L, PUENTE PIEDRA, 2016 - 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

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, 18 de Julio del 2017

.....  
Josmel Méndez Padilla

DNI N°45796439

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA C & D SPORT E.I.R.L, PUENTE PIEDRA, 2016-2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....  
Josmel Méndez Padilla

# ÍNDICE

<b>JURADO CALIFICADOR</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	iv
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	v
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	17
1.1. Realidad problemática.....	18
1.2. Trabajos previos.....	27
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	34
1.3.1. Productividad.....	34
1.3.2. Ingeniería de métodos.....	37
1.3.2.1. Estudio de tiempos.....	40
1.3.3 Marco Conceptual .....	43
1.4. Formulación del problema .....	44
1.4.1. Problema general .....	44
1.4.2. Problema específicos .....	44
1.5. Justificación del estudio.....	44
1.5.1. Justificación técnica.....	44
1.5.2. Justificación social.....	45
1.5.3. Justificación económica.....	45
1.6. Hipótesis.....	45
1.6.1. Hipótesis General.....	45
1.6.2. Hipótesis Específicos .....	45
1.7. Objetivos .....	46
1.7.1. Objetivo general .....	46
1.7.2. Objetivos específicos.....	46
<b>II. METODOS</b> .....	47
<b>2.1. Diseño de Investigación</b> .....	48
2.1.1 Diseño: .....	48
2.1.2 De acuerdo al fin que persigue.....	49
2.1.3. De acuerdo al tipo y nivel de conocimiento .....	49

2.1.4. Por su enfoque .....	50
2.1.5. Por su alcance temporal.....	50
<b>2.2. Variables de la investigación.....</b>	<b>50</b>
2.2.1. Variable Independiente:.....	50
2.2.2. Variable dependiente:.....	51
<b>2.3. Población y muestra .....</b>	<b>54</b>
2.3.1. Población:.....	54
2.3.2. Muestra: .....	54
2.3.3. Muestreo: .....	54
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....</b>	<b>55</b>
2.4.1. Técnicas de recolección de datos .....	55
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos .....	55
2.4.3. Validez del instrumento .....	56
2.4.4. Confiabilidad del instrumento: .....	57
<b>2.5. Metodo de analisis de datos:.....</b>	<b>57</b>
2.5.1. <i>Desarrollo del proyecto de tesis .....</i>	<i>58</i>
2.5.1.1. <i>Descripción de la situación actual de la empresa C &amp; D Sport.....</i>	<i>58</i>
2.5.1.2. <i>Plan de aplicación de la mejora.....</i>	<i>64</i>
2.5.1.3. <i>Implementación de la ingeniería de métodos .....</i>	<i>80</i>
2.5.1.4. <i>Ánalisis económico financiero .....</i>	<i>136</i>
<b>2.6. Aspectos éticos .....</b>	<b>140</b>
<b>III: RESULTADOS .....</b>	<b>141</b>
3.1. Analisis descriptivo .....	142
3.2. Analisis inferencial:.....	151
<b>IV: DISCUSIÓN:.....</b>	<b>159</b>
<b>V: CONCLUSIONES:.....</b>	<b>161</b>
<b>VI: RECOMENDACIONES:.....</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>170</b>



## ÍNDICE DE FIGURA

Figura N° 1: Los 10 países más productivos en el mundo .....	18
Figura N° 2: Productividad Laboral en América Latina .....	20
Figura N° 3: Productividad Laboral en el Perú .....	21
Figura N° 4: Diagrama de Ishikawa del área de producción de camisetas deportivas.....	23
Figura N° 5: Factores de productividad de una empresa .....	37
Figura N° 6: Procedimiento para la aplicación de la Ingeniería de Métodos .....	39
Figura N° 7: Símbolos y el lenguaje .....	41
Figura N° 8: Matriz de Operacionalización de las Variables.....	54
Figura N° 9: Localización de la Empresa... ..	59
Figura N° 10: Organigrama de la empresa C & D Sport.....	61
Figura N° 11: Productos de la empresa C & D Sport E.I.R.....	63
Figura N° 12 Layout de la empresa C & D Sport.....	64
Figura N° 13: Diagrama de Recorrido Inicial .....	65
Figura N° 14: Diagrama de Operaciones del Área de producción.....	66
Figura N° 15: Diagrama de Operaciones del Área de producción de short .....	74
Figura N° 16: Recuperación de cuadros.....	103
Figura N° 17: Diagrama de Operaciones del Área de producción .....	113
Figura N° 18: Diagrama de Recorrido del proceso ACTUAL.....	114
Figura N° 19: Diagrama de Operaciones del Área de producción de short.....	125
Figura N° 20: Costo unitario (camisetas) inicial y actual.....	134
Figura N° 21: Costo unitario (short) inicial y actual.....	135

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Los 10 países más productivos en el mundo.....	19
Tabla N° 2: Productividad del área de producción.....	21
Tabla N° 3: Colaboradores y funciones que ejercen .....	24
Tabla N° 4: Aplicación de la Escala de Likert.....	25
Tabla N° 5: Diagrama de Pareto del área de Producción .....	26
Tabla N° 6:Gráfico de barras del Diagrama de Pareto del área de Producción .....	27
Tabla N° 7:Factores de Ritmo .....	43
Tabla N° 8:Diagrama Sinóptico inicial del área de producción de camisetas.....	67
Tabla N° 9:DAP INICIAL del proceso de producción de camisetas deportivas.....	68
Tabla N° 10:Actividades que no agregan valor al proceso de producción de camisetas ..	72
Tabla N° 11:Diagrama Sinóptico INICIAL del área de producción de short .....	75
Tabla N° 12:DAP del proceso de producción de short deportivos .....	76
Tabla N° 13:Actividades que no agregan valor al proceso de producción de short .....	79
Tabla N° 14:Identificación del cuello de botella de la línea de camisetas .....	81
Tabla N° 15:Resumen de las actividades que no agregan valor .....	82
Tabla N° 16:Resumen (%) de las actividades que no agregan valor .....	83
Tabla N° 17:Identificación del cuello de botella de la línea de short .....	83
Tabla N° 18:Resumen de las actividades que no agregan valor al área de producción de short .....	84
Tabla N° 19:Resumen (%) de las actividades que no agregan valor .....	84
Tabla N° 20:DAP del área de serigrafía .....	86
Tabla N° 21:Actividades que no agregan valor al área de serigrafía de la línea de producción de camisetas .....	88
Tabla N° 22:Registro de toma de tiempos INICIAL de la línea de producción de camisetasdeportivos .....	89
Tabla N° 23:Cálculo del número de muestras .....	90
Tabla N° 24:Cálculo del promedio del tiempo observado .....	91
Tabla N° 25:Cálculo del tiempo estándar .....	92
Tabla N° 26:Cálculo de las unidades planeadas por día en el área de serigrafía.....	93
Tabla N° 27:Cálculo de las unidades planeadas por mes en el área de serigrafía .....	93
Tabla N° 28:Cálculo de la eficacia por mes en el área de serigrafía .....	94
Tabla N° 29:Registro de toma de tiempos inicial de la línea de producción de 12 short deportivos.....	95
Tabla N° 30:Cálculo del número de muestras .....	96

Tabla N° 31: Cálculo del promedio del tiempo observado .....	97
Tabla N° 32: Cálculo del tiempo estándar .....	98
Tabla N° 33: Cálculo de las unidades planeadas por día en el área de serigrafía .....	99
Tabla N° 34 : Cálculo de las unidades planeadas al 100% por mes .....	99
Tabla N° 35: Cálculo de la eficacia por mes en el área de serigrafía .....	100
Tabla N° 36: Causas de las actividades que no agregan valor al área de serigrafía .....	101
Tabla N° 37: Presupuesto del Proyecto .....	105
Tabla N° 38: Costo de materia prima e insumos (Camisetas) .....	106
Tabla N° 39: Beneficios Sociales de la mano de obra (Camisetas) .....	107
Tabla N° 40: Planilla de la mano de obra de la empresa, C & D Sport .....	107
Tabla N° 41: Costo unitario de mano de obra .....	107
Tabla N° 42: Gasto indirecto de fabricación (Camisetas) .....	108
Tabla N° 43: Costo del producto inicial (Camisetas) .....	108
Tabla N° 44: Costo de materia prima e insumos (Short) .....	109
Tabla N° 45: Beneficios sociales de la mano de obra (Short) .....	109
Tabla N° 46: Planilla de la mano de obra de la línea de producción de short, de la empresa, C & D Sport .....	110
Tabla N° 47: Costo unitario de mano de obra (Short) .....	110
Tabla N° 48: Gasto indirecto de fabricación (short) .....	111
Tabla N° 49: Costo del producto inicial (Short) .....	111
Tabla N° 50: Diagrama Sinóptico ACTUAL del área de producción de camisetas .....	115
Tabla N° 51: DAP del proceso ACTUAL de producción de camisetas .....	116
Tabla N° 52: Registro de toma de tiempos ACTUAL de la línea de producción de camisetas deportivos .....	120
Tabla N° 53: Cálculo del número de muestras .....	121
Tabla N° 54: Cálculo del promedio del tiempo observado .....	122
Tabla N° 55: Cálculo del tiempo estándar .....	123
Tabla N° 56: Cálculo de las unidades planeadas al 100% por día .....	124
Tabla N° 57: Cálculo actual de las unidades planeadas por mes .....	124
Tabla N° 58: Diagrama Sinóptico inicial del área de producción de short .....	126
Tabla N° 59: DAP del proceso de producción de short deportivos .....	127
Tabla N° 60: Registro de toma de tiempos actual de la línea de producción de short deportivos .....	129
Tabla N° 61: Cálculo del número de muestras .....	130
Tabla N° 62: Cálculo del promedio del tiempo observado .....	131
Tabla N° 63: Cálculo del tiempo estándar .....	132

Tabla N° 64: Cálculo de las unidades planeadas al 100% por día en el área de serigrafía de la línea de producción de short .....	133
Tabla N° 65: Cálculo actual de las unidades planeadas al 100% por mes en el área de serigrafía de la línea de producción de short .....	133
Tabla N° 66: Costo del producto inicial (Camisetas.....)	134
Tabla N° 67: Costo del producto inicial (Short).....	135
Tabla N° 68: Eficacia, Eficiencia y Productividad Inicial .....	136
Tabla N° 69: Eficacia, Eficiencia y Productividad actual.....	136
Tabla N° 70: Requerimientos para la Implementación de la Ingeniería de Métodos.....	137
Tabla N° 71: Horas-Hombre Utilizados para Ingeniería de Métodos.....	138
Tabla N° 72: Inversión Total realizado en la mejora de la Productividad .....	138
Tabla N° 73: Análisis Económico Antes y Después.....	139
Tabla N° 74: Inversión Total realizado en la mejora de la Productividad .....	140
Tabla N° 75: Productividad Inicial y Actual.....	143
Tabla N° 76: Eficacia Inicial y Actual.....	144
Tabla N° 77: Eficiencia Inicial y Actual .....	145
Tabla N° 78: Actividades de la línea de producción de camisetas.....	148
Tabla N° 79: Actividades de la línea de producción de short.....	150
Tabla N° 80: Prueba de normalidad de la productividad del área de producción .....	152
Tabla N° 81: Prueba de Wilcoxon para la productividad del área de producción antes y después.....	153
Tabla N° 82: Determinación del p valor para la productividad del área de producción ...	153
Tabla N° 83: Prueba de Normalidad de la dimensión Eficiencia del área de producción antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos.....	154
Tabla N° 84: Prueba de T- Student para la eficiencia del área de producción antes y después.....	155
Tabla N° 85: Determinación del p valor para la eficiencia del área de producción antes y después mediante T- Studen .....	155
Tabla N° 86: Prueba de normalidad de la dimensión eficacia del área de producción ...	156
Tabla N° 87: Prueba de Wilcoxon para eficacia del área de producción antes y después.....	157
Tabla N° 88: Determinación del p valor para la eficacia del área de producción.....	157

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Productividad Inicial y Actual .....	143
Cuadro N° 2: Eficacia Inicial y Actual .....	144
Cuadro N° 3: Eficiencia Inicial y Actual.....	145
Cuadro N° 4:Tiempo Estándar inicial y actual .....	146
Cuadro N° 5: Unidades planeadas por día inicial y actual.....	146
Cuadro N° 6: Actividades muertas en la línea de camisetas ... ..	147
Cuadro N° 7: Actividades de la línea de producción de camisetas .....	148
Cuadro N° 8: Distancia Inicial y Actual de la línea de camisetas.....	149
Cuadro N° 9: Tiempo inicial y actual de la línea de camisetas ... ..	149
Cuadro N° 10: Actividades de la línea de producción de short.....	151
Cuadro N° 11: Distancia Inicial y Actual de la línea de short.....	151
Cuadro N° 12: Tiempo inicial y actual de la línea de short .....	151

## INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Ficha Técnica de Diagrama de Actividades del Proceso .....	171
Anexo N° 02: Ficha Técnica de Estudio de Tiempos .....	172
Anexo N° 03: Ficha Técnica de Estudio de Tiempos .....	173
Anexo N° 04: Matriz de Operacionalización de las Variables.....	174
Anexo N° 05: Primer Documento de Validación .....	175
Anexo N° 06: Segundo Documento de Validación .....	176
Anexo N° 07: Tercer Documento de Validación .....	177
Anexo N° 08: Sistema de Valoración Westinghouse .....	178
Anexo N° 09: Formato de la técnica del Interrogatorio Sistemático .....	179
Anexo N° 10: Tabla de Suplementos .....	180
Anexo N° 11: Orden y Limpieza Antes y Después .....	181
Anexo N° 12: Nuevo Método de Trabajo (Calado) Antes y Después .....	182
Anexo N° 13: Cuadros Antiguos y Actividad de Lavado.....	183
Anexo N° 14: Nuevo Método de Trabajo en el Proceso de Raqueteado de las Espaldas.....	184
Anexo N° 15: Interrogatorio sistemático para reducir la actividad de ir al lavadero y regresar al lugar de trabajo .....	185
Anexo N° 16: Interrogatorio sistemático para mejorar la actividad de preparado de pintura.....	186
Anexo N° 17: Interrogatorio sistemático para mejorar la actividad de calado de números .....	187
Anexo N° 18: Manual de Procedimientos.....	188
Anexo N° 19: Originalidad de la Investigación .....	193

## RESUMEN

La presente investigación “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para Mejorar la Productividad del Área de Producción de la Empresa C & D Sport, Puente Piedra, 2016 – 2017”, tiene como objetivo general, el demostrar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad de la empresa C & D Sport, Puente Piedra, 2016 – 2017.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, ya que busca confrontar la parte teórica con la realidad, la población estuvo conformada por los meses de agosto, setiembre y octubre del año 2016, y del 2017, los meses de marzo, abril y mayo, de los cuales se obtuvo datos del área de producción en los 77 días laborables de los tres meses analizados en el antes y después de la implementación de la ingeniería de métodos. La muestra es seleccionada por conveniencia igual a la población, por ser de tipo censal. Los datos se obtuvieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 23, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 23, se obtuvo como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

*Palabras Claves:* Ingeniería de métodos, productividad.

## **ABSTRACT**

The present research "Application of the Engineering of Methods to Improve the Productivity of the Production Area of the Company C & D Sport, Puente Piedra, 2016 - 2017", has as general objective, to demonstrate how the application of method engineering Improves the productivity of the company C & D Sport, Puente Piedra, 2016 - 2017.

The research design is quasi-experimental of an applied type, since it seeks to confront the theoretical part with reality, the population was conformed by the months of August, September and October of 2016, and of 2017, the months of March, April and May, from which data were obtained from the production area in the 77 working days of the three months analyzed before and after the implementation of method engineering. The sample is selected for convenience equal to the population, because it is of the census type. The data were obtained using the technique of observation using tools such as the observation board and the timer. In the data analysis we used programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 23, in a descriptive and inferential way.

According to the data entered in SPSS V. 23, we obtained as a result that the significance is equal to 0.00 in the analyzes performed to the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after implementation, therefore, we reject the null hypothesis And the researcher's hypothesis is accepted as being smaller than 0.05.

Keywords: Engineering methods, productivity.