



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING  
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
IMPRESA CASTILLO S.A, LIMA 2018**

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

**AUTOR:**

**CASTILLO TORRES, MARTIN CHRISTIAN**

**ASESOR**

**DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a Dios por darme la fuerza necesaria en avanzar y seguir adelante, a mis Padres que me brindaron su apoyo, fortaleza y acompañamiento, a mis hermanos porque siempre me brindan el deseo de superación y amigos que me alientan en los triunfos de la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios, porque gracias a él tengo la dicha de culminar mi carrera profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por siempre brindarme su bendición.

A la empresa Imprenta Castillo por haberme brindado la información necesaria para el desarrollo de la presente tesis.

Y finalmente, a mi asesor el Dr. Jorge Malpartida Gutiérrez por tener consideración de darme la orientación necesaria para culminar mi compromiso como profesional.

## **PRESENTACIÓN**

**SEÑOR PRESIDENTE  
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IMPRENTA CASTILLO S.A, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial.

El autor

## ÍNDICE GENERAL

PAGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Realidad Problemática .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. Trabajos Previos .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>30</b>
<b>1.3.1. Marco Teórico .....</b>	<b>31</b>
<b>1.4. Formulación del Problema.....</b>	<b>43</b>
<b>1.4.1. Problema General .....</b>	<b>43</b>
<b>1.4.2. Problemas Específicos .....</b>	<b>43</b>
<b>1.5. Justificación del Estudio .....</b>	<b>43</b>
<b>1.5.1. Justificación Social.....</b>	<b>43</b>
<b>1.5.2. Justificación Económica.....</b>	<b>44</b>
<b>1.5.3. Justificación Teórica.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6. Hipótesis.....</b>	<b>45</b>
<b>1.6.1. Hipótesis General.....</b>	<b>45</b>
<b>1.6.2. Hipótesis Específicas .....</b>	<b>45</b>
<b>1.7. Objetivos .....</b>	<b>45</b>
<b>1.7.1. Objetivo General .....</b>	<b>45</b>
<b>1.7.2. Objetivo Específicos.....</b>	<b>45</b>

<b>II. MÉTODO</b> .....	46
<b>2.1. Diseño de Investigación</b> .....	47
<b>2.1.1. Tipo de investigación</b> .....	47
<b>2.1.2. Niveles de investigación</b> .....	47
<b>2.2. Matriz de Operacionalización</b> .....	48
<b>2.2.1. Marco conceptual</b> .....	48
Variable Independiente: Lean Manufacturing .....	48
Variable Dependiente: Productividad .....	48
<b>2.3. Población, Muestra y Muestreo</b> .....	50
<b>2.3.1. Población</b> .....	50
<b>2.3.2. Muestra</b> .....	50
<b>2.3.3. Muestreo</b> .....	50
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad</b> .....	51
<b>2.4.1. Técnicas</b> .....	51
<b>2.4.2. Instrumento</b> .....	52
<b>2.4.3. Validez</b> .....	52
<b>2.4.4. Confiabilidad</b> .....	53
<b>2.5. Métodos de análisis de datos</b> .....	53
<b>2.6. Aspectos Éticos</b> .....	53
<b>2.7. Desarrollo de la Propuesta</b> .....	54
<b>2.7.1. Diagnóstico de la situación actual</b> .....	54
<b>2.7.2. Propuesta de mejora</b> .....	64
<b>2.7.3. Implementación de la Propuesta</b> .....	73
<b>2.7.4. Resultados</b> .....	98
<b>2.7.5. Análisis Económico - Financiero</b> .....	102
<b>III. RESULTADOS</b> .....	106
<b>3.1. Análisis Descriptivo</b> .....	107
<b>3.2. Análisis Comparativo</b> .....	119
<b>3.3. Análisis Inferencial</b> .....	124
<b>3.3.1. Análisis de la primera hipótesis específica</b> .....	125
<b>3.3.2. Análisis de la segunda hipótesis específica</b> .....	129

<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>133</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>138</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>140</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>146</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1:</b> Porcentaje de cantidad de imprentas.....	18
<b>Figura N° 2:</b> Técnica del Embudo.....	19
<b>Figura N° 3:</b> Diagrama de Ishikawa.....	21
<b>Figura N° 4:</b> Diagrama de Pareto.....	24
<b>Figura N° 5:</b> Beneficios del Lean Manufacturing.....	34
<b>Figura N° 6:</b> Características del Kaizen.....	35
<b>Figura N° 7:</b> Localización geográfica imprenta Castillo.....	54
<b>Figura N° 8:</b> Organigrama de la empresa Imprenta Castillo.....	56
<b>Figura N° 9:</b> Imagen corporativa Imprenta Castillo.....	58
<b>Figura N° 10:</b> Flujograma del Producción de la empresa Imprenta Castillo.....	62
<b>Figura N° 11:</b> Layout proceso de distribución.....	63
<b>Figura N° 12:</b> Análisis FODA de la Imprenta Castillo.....	65
<b>Figura N° 13:</b> Diagrama de operaciones del proceso impresión Offset.....	67
<b>Figura N° 14:</b> Diagrama de operaciones del proceso impresión Digital.....	68
<b>Figura N° 15:</b> Acabado y empaclado de Facturas.....	70
<b>Figura N° 16:</b> Cronograma de ejecución de actividades.....	71
<b>Figura N° 17:</b> Ciclo de Deming.....	73
<b>Figura N° 18:</b> Procesos principales de la empresa Imprenta Castillo.....	75
<b>Figura N° 19:</b> Lista de invitación a la primera reunión de implementación de PHVA.....	76
<b>Figura N° 20:</b> Organigrama del área de mejora continua.....	80
<b>Figura N° 21:</b> Antes y después de la implementación del estante.....	83
<b>Figura N° 22:</b> Etapas de implementación de un programa 5´S.....	85
<b>Figura N° 23:</b> Clasificación de materiales en desuso.....	86
<b>Figura N° 24:</b> Diagrama de clasificación de necesario y no necesario.....	87
<b>Figura N° 25:</b> Redistribución y ordenamiento de las impresoras.....	88
<b>Figura N° 26:</b> Implementación de estante para almacenaje de productos.....	89
<b>Figura N° 27:</b> Principio de las "3F".....	90



<b>Figura N° 28:</b> Materiales y herramientas de trabajos innecesarios.....	92
<b>Figura N° 29:</b> Materiales y herramientas organizadas en el almacén.....	93
<b>Figura N° 30:</b> Desorden de materiales y herramientas en el área de diseño.....	94
<b>Figura N° 31:</b> Orden y limpieza en el área de diseño.....	95
<b>Figura N° 32:</b> Eliminación y reciclaje de desperdicio en el área de corte.....	96
<b>Figura N° 33:</b> Área de corte organizada.....	97
<b>Figura N° 34:</b> Productividad de eficiencia de la empresa Imprenta Castillo.....	99
<b>Figura N° 35:</b> Gráfico de la eficiencia.....	99
<b>Figura N° 36:</b> Poka Yoke.....	101
<b>Figura N° 37:</b> Gráfica del Poka Yoke.....	101
<b>Figura N° 38:</b> Comparación antes y después del Kaizen.....	120
<b>Figura N° 39:</b> Kaizen.....	120
<b>Figura N° 40:</b> Comparación antes y después del Poka Yoke .....	121
<b>Figura N° 41:</b> Poka Yoke.....	121
<b>Figura N° 42:</b> Comparación antes y después de la eficiencia.....	122
<b>Figura N° 43:</b> Eficiencia.....	122
<b>Figura N° 44:</b> Comparación antes y después de la eficiencia.....	123
<b>Figura N° 45:</b> Eficacia.....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nº 1:</b> Identificación de Problemas y Número de Quejas.....	20
<b>Tabla Nº 2:</b> Tabla de Pareto.....	22
<b>Tabla Nº 3:</b> Matriz de Correlación.....	24
<b>Tabla Nº 4:</b> Identificación de Variables.....	31
<b>Tabla Nº 5:</b> Métodos del Poka Yoke.....	37
<b>Tabla Nº 6:</b> Características entre eficiencia y eficacia.....	42
<b>Tabla Nº 7:</b> Matriz de Operacionalización de Variables.....	49
<b>Tabla Nº 8:</b> Familia de Productos.....	70
<b>Tabla Nº 9:</b> Cronograma de actividades.....	71
<b>Tabla Nº 10:</b> Presupuesto de inversión.....	72
<b>Tabla Nº 11:</b> Ficha de oportunidad de mejora.....	77
<b>Tabla Nº 12:</b> Tablero de mejora continua.....	79
<b>Tabla Nº 13:</b> Cronograma de implementación y presupuesto.....	82
<b>Tabla Nº 14:</b> Cronograma de implementación puesta en marcha.....	83
<b>Tabla Nº 15:</b> Tabla de criterio de frecuencia de uso y ubicación.....	91
<b>Tabla Nº 16:</b> Pre análisis del indicador de la eficiencia.....	98
<b>Tabla Nº 17:</b> Post análisis del indicador de la eficiencia.....	98
<b>Tabla Nº 18:</b> Pre análisis del indicador de % de producto defectuoso.....	100
<b>Tabla Nº 19:</b> Post análisis del indicador de % de producto defectuoso.....	100
<b>Tabla Nº 20:</b> Implementación del Kaizen.....	102
<b>Tabla Nº 21:</b> Poka Yoke.....	102
<b>Tabla Nº 22:</b> Requerimientos para las 5'S.....	103
<b>Tabla Nº 23:</b> Total inversión realizada en la mejora de la Productividad.....	103
<b>Tabla Nº 24:</b> Inversión del Kaizen y Poka Yoke.....	104

<b>Tabla Nº 25:</b> Flujo económico - Presupuesto del Proyecto.....	105
<b>Tabla Nº 26:</b> Resumen del procesamiento de datos del Lean Manufacturing.....	107
<b>Tabla Nº 27:</b> Análisis descriptivos del Lean Manufacturing.....	108
<b>Tabla Nº 28:</b> Resumen del procesamiento de los casos del Kaizen.....	109
<b>Tabla Nº 29:</b> Análisis descriptivos del Kaizen.....	110
<b>Tabla Nº 30:</b> Resumen del procesamiento de los casos del Poka Yoke.....	111
<b>Tabla Nº 31:</b> Análisis descriptivos del Poka Yoke.....	112
<b>Tabla Nº 32:</b> Resumen del procesamiento de datos de la productividad.....	113
<b>Tabla Nº 33:</b> Descriptivos del procesamiento de datos - Productividad.....	114
<b>Tabla Nº 34:</b> Resumen del procesamiento de los casos de la eficiencia.....	115
<b>Tabla Nº 35:</b> Análisis descriptivos de la eficiencia.....	116
<b>Tabla Nº 36:</b> Resumen del procesamiento de los casos de la eficacia.....	117
<b>Tabla Nº 37:</b> Análisis descriptivos de la eficacia.....	118
<b>Tabla Nº 38:</b> Prueba de normalidad de la Productividad con Shapiro Wilk.....	124
<b>Tabla Nº 39:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student.....	125
<b>Tabla Nº 40:</b> Estadística de prueba T-Student para productividad.....	126
<b>Tabla Nº 41:</b> Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	127
<b>Tabla Nº 42:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	128
<b>Tabla Nº 43:</b> Estadística de prueba Wilcoxon para eficiencia.....	129
<b>Tabla Nº 44:</b> Prueba normalidad eficacia.....	130
<b>Tabla Nº 45:</b> Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student.....	131
<b>Tabla Nº 46:</b> Estadística de prueba T-Student para eficacia.....	132

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1:</b> Registro de datos.....	147
<b>Anexo N° 2:</b> Observación directa.....	148
<b>Anexo N° 3:</b> Medicion de Productividad.....	149
<b>Anexo N° 4:</b> Reporte de Producción.....	150
<b>Anexo N° 5:</b> Matriz de Coherencia.....	151
<b>Anexo N° 6:</b> Certificado de Validez 1.....	152
<b>Anexo N° 7:</b> Certificado de Validez 2.....	153
<b>Anexo N° 8:</b> Certificado de Validez 3.....	154
<b>Anexo N° 9:</b> Ficha de Turnitin.....	155
<b>Anexo N° 10:</b> 1° formato de la base de datos de la variable independiente.....	156
<b>Anexo N° 11:</b> 2° formato de la base de datos de la variable dependiente.....	157
<b>Anexo N° 12:</b> Asistencia de charlas de trabajo.....	158
<b>Anexo N° 13:</b> Ficha de Oportunidad.....	159
<b>Anexo N° 14:</b> Tablero de mejora continua.....	159
<b>Anexo N° 15:</b> Impresión en cuatricromía.....	160
<b>Anexo N° 16:</b> Impresora Plotter Epson Stylus Pro 7880.....	160
<b>Anexo N° 17:</b> Impresora de estampados de polos.....	161
<b>Anexo N° 18:</b> Impresora de tinta continua.....	161
<b>Anexo N° 19:</b> Tipografía.....	162
<b>Anexo N° 20:</b> Botonera.....	162
<b>Anexo N° 21:</b> Máquina de hacer sellos.....	163
<b>Anexo N° 22:</b> Máquinas fotocopadoras.....	163
<b>Anexo N° 23:</b> Máquina tipográfica.....	164
<b>Anexo N° 24:</b> Máquina de tinta continua .....	164
<b>Anexo N° 25:</b> Computadora de diseño gráfico .....	165

## RESUMEN

La empresa Imprenta Castillo S.A, se dedica al rubro de la industria del arte gráfico en la fabricación de sellos polímeros y toda clase de impresión en Offset, Serigrafía y tipografía. Actualmente la matriz se encuentra ubicada en la Jr. Bolognesi 111- A del distrito Lurín.

La presente investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa IMPRENTA CASTILLO S.A., luego de la identificar las causas que originan este problema y el diagnóstico de la situación actual de la empresa se utilizó varias herramientas de ingeniería industrial tales como: técnicas de campo, la Matriz FODA, los diagramas de Ishikawa y Pareto con la finalidad de obtener ideas claras del problema principal. La técnica de recolección de datos fue la observación y su instrumento las fichas de registro de datos.

Para la aplicación de Lean Manufacturing se obtuvo un incremento en la productividad de 16.4 % que se permitió analizar el estado actual del área de producción, y proponer mejoras causado por la falta de capacidad del personal, inadecuada distribución de planta, inadecuados métodos de trabajo, produciendo pérdidas. Se implementó herramientas de Lean Manufacturing, como el Kaisen, Poka Yoke, el ciclo Deming, las 5'S, por lo tanto, se propuso un plan de mejora que permitió medir resultados en cuanto la productividad del proceso productivo que realiza el personal en el departamento de imprenta, además resultados obtenidos y los beneficios a partir de las mismas.

**Palabras claves:** Lean manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia herramientas, despilfarro

## **ABSTRACT**

The printing company Castillo S.A, is dedicated to the industry of graphic art in the manufacture of polymer stamps and all kinds of printing in Offset, Serigraphy and typography. Currently, the parent company is located at Jr. Bolognesi 111- A in the Lurín district.

This research was developed with the general objective of determining how the application of Lean Manufacturing tools improves the productivity of the company IMPRENTA CASTILLO SA, after identifying the causes that cause this problem and diagnosing the current situation of the company. He used several industrial engineering tools such as: field techniques, the SWOT Matrix, the Ishikawa and Pareto diagrams in order to obtain clear ideas of the main problem. The technique of data collection was the observation and its instrument the data record cards.

For the application of Lean Manufacturing an increase in productivity of 16.4% was obtained, which allowed analyzing the current state of the production area, and proposing improvements caused by the lack of personnel capacity, inadequate plant distribution, inadequate work methods, producing losses. Lean Manufacturing tools were implemented, such as the Kaisen, Poka Yoke, the Deming clico, the 5'S, therefore, an improvement plan was proposed that made it possible to measure results in terms of the productivity of the production process carried out by the personnel in the department of printing, plus results obtained and the benefits from them.

Keywords: Lean manufacturing, productivity, efficiency, efficiency tools, waste

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IMPRENTA CASTILLO S.A., LIMA 2018", del estudiante CASTILLO TORRES, MARTIN CHRISTIAN; tiene un índice de similitud de 12 % 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.

Los Olivos, 19 Noviembre del 2018



.....  
**Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS**  
 Coordinador de Investigación de la EP de  
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------