



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN  
MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD  
EN LA LÍNEA DE CONFECCIÓN DE LA EMPRESA NOMOTEX –  
SAN MIGUEL, 2017**

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

**AUTORA**

**CONTRERAS MORALES, CRISTINA IVON**

**ASESOR**

**MGTR. MARGARITA JESÚS EGUSQUIZA RODRÍGUEZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por brindarme su apoyo y enseñanzas para superar los obstáculos y lograr mis objetivos.

A mi abuela, por su apoyo en mi formación académica.

A mi hermana, por estar siempre pendiente de mí, la quiero mucho.

A mi mascota que me acompaña en mis desveladas jornadas de estudios.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios y a las personas que han formado parte de mi vida profesional.

A mis distinguidos maestros que con nobleza y entusiasmo me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día.

A mí querido colegio donde recibí las más gratas enseñanzas que nunca olvidare.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cristina Ivon Contreras Morales con DNI N° 70438678, 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 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 información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Octubre del 2017

---

Cristina Ivon Contreras Morales

DNI: 70438678

## **PRESENTACIÓN**

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 las herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la línea de confección de la empresa Nomotex– San Miguel, 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.

La Autora

PÁGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	13
RESUMEN	15
I. INTRODUCCION	17
1.1 Realidad Problemática	18
1.2 Trabajos Previos	24
1.3 Teorías Relacionadas	30
1.3.1 Lean Manufacturing	30
1.3.1.1 Principios de Lean	30
1.3.1.2 Herramientas de Lean Manufacturing	31
1.3.1.2.1 VSM (Value Stream Mapping)	31
1.3.1.2.2 Metodología 5'S	34
1.3.1.2.3 Kanban	36
1.3.1.2.4 TPM (Mantenimiento Productivo Total)	37
1.3.1.2.5 SMED (Single Minute Exchange of Die)	38
1.3.1.2.6 Poka-Yoke	38
1.3.2 Productividad	39
1.3.1.1 Importancia y función de la productividad	40
1.3.2.2 Eficiencia	41
1.3.2.3 Eficacia	41
1.4.1 Problema general	42
1.4.2 Problemas específicos	42
1.5.1 Justificación Económica	42
1.5.2 Justificación Técnica	42
1.5.3 Justificación Social	42
1.6.1 Hipótesis General	43
1.6.2 Hipótesis Específicas	43

1.7.1 Objetivo General	43
1.7.2 Objetivos Específicos	43
II. MÉTODO	44
2.1 Metodología de la investigación	45
2.1.1 Tipo de investigación	45
2.1.2 Nivel de investigación	45
2.1.3 Diseño de investigación	45
2.2 Operacionalización de variables	45
2.3 Población y Muestra	48
2.3.1 Población	48
2.3.2 Muestra	48
2.3.3 Muestreo	48
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
2.4.1 Técnicas de recolección de datos	48
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	49
2.4.3 Validación	49
2.4.4 Confiabilidad	49
2.5 Método de análisis de datos	49
2.6 Aspectos éticos	50
2.7 Desarrollo de la Propuesta	50
2.7.1 Situación actual	50
2.7.2 Distribución de planta de la empresa	58
2.7.2 Análisis de causas	67
2.7.1.9.- Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)	84
2.7.3 Propuesta de mejora	89
2.7.4 Implementación de la propuesta	91
2.7.4.1 Implementación de las 5'S	92
2.7.4.1.1 Actividades preliminares	92
2.7.4.1.2 Seiri – Clasificar	96
2.7.4.1.3 Seiton – Organizar	98
2.7.4.1.4 Seiso – Limpiar	100
2.7.4.1.5 Seiketsu – Estandarizar	101
2.7.4.1.6 Seiketsu – Estandarizar	102
2.7.4.2 Implementación del VSM	104

2.7.5. Análisis Económico Financiero	110
III. RESULTADOS	118
3.1 Análisis descriptivo	119
3.1.1 Variable Dependiente: Productividad	119
Tabla N°: Productividad Antes y Después	119
Cuadro N°: Productividad Antes y Después	119
Indicador: Eficiencia	120
Tabla N°: Eficiencia Antes y Después	120
Cuadro N° : Eficiencia Antes y Después	120
Comparativo de datos: Indicador Eficacia	121
Tabla N°: Eficacia antes y después	121
Cuadro N°: Eficacia PRE-TEST Y POST-TEST	121
3.2.- Análisis Inferencial	122
3.2.1.- Análisis de la hipótesis general	122
3.3.2. Análisis de la hipótesis Especificas 01	124
3.3.2. Análisis de la hipótesis Especificas 02	127
IV. DISCUSIÓN	130
V. CONCLUSIONES	132
VI RECOMENDACIONES	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXOS	140
Anexo 1: Matriz de consistencia	140
Anexo 2: Diagrama de Operaciones del proceso de confección de polo box	141
Anexo 3: Ficha del Turnitin	142
Anexo 4: Definición conceptual de las variables y dimensiones	143
Anexo 5: Certificado de validez 1	144
Anexo 6: Certificado de validez 2	146
Anexo 7: Certificado de validez 3	148
Anexo 8: Datos de la variable dependiente mes de abril	150
Anexo 9: Datos de la variable dependiente mes de mayo	151



Anexo 10: Datos de la variable dependiente mes de junio	152
Anexo 11: Datos de la variable dependiente mes de julio	153
Anexo 12: Datos de la variable dependiente mes de agosto	154
Anexo 12: Datos de la variable dependiente mes de setiembre	155
Anexo 13: Ficha técnica del cronómetro Cassio	156
Anexo 14: Lista de asistencia de sensibilización de las 5'S	157
Anexo 15: Acta de formación del comité de las 5'S	158
Anexo 16: Procedimiento de Mantenimiento y evaluación de las 5'S	160

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Situación actual de la productividad del mes de abril al mes de agosto	21
Tabla 2: Matriz relacional	22
Tabla 3: Diagrama de Pareto	22
Tabla 4: Matriz para la estratificación	23
Tabla 5: Matriz de Priorización	24
Tabla 6: Productos de la empresa Nomotex	55
Tabla 7: Producción anual en unidades	56
Tabla 8: Especificaciones del polo box	57
Tabla 9: Especificaciones del polo box	57
Tabla 10: Causas principales	67
Tabla 11: Productos defectuosos	68
Tabla 12: Causas por defectos	68
Tabla 13: Horas de máquina parada	70
Tabla 14: Jornada Laboral de lunes a viernes	77
Tabla 15: Jornada Laboral de sábados	77
Tabla 27: Responsabilidades del Comité de Implementación de las 5'S	94
Tabla 28: Auditoría Inicial de las 5'S	95
Tabla 29: Resultados de la Auditoría inicial	96
Tabla 30: Cronograma de limpieza	100
Tabla 31: Resultados de la Auditoría final	104
Tabla 32: Producción anual	105
Tabla 33: Diagrama de flujo del proceso productivo	107
Tabla 34: Productos defectuosos	109
Tabla 35: Causas de los productos defectuosos	109
Tabla 36: Horas de máquinas paradas	110
Tabla 37: Actividades que agregan valor Pre Test y Post Test	112

Tabla 38: Toma de tiempos Post Test	113
Tabla 39: Cálculo del número de muestras Post Test	114
Tabla 40: Número de muestras Post Test	114
Tabla 41: Cálculo del tiempo estándar Post Test	115
Tabla 42: Cálculo de la capacidad teórica Post Test	115
Tabla 43: Cálculo de la capacidad programada Post Test	115
Tabla 44: Productividad del mes de Setiembre 2017	116
Tabla 45: Análisis económico Antes y Después	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Los 20 principales países exportadores de textiles del 2016	18
Figura 3: Principales mercados en millones de US\$	19
Figura 4: Principales productos en millones de US\$	20
Figura 5: Diagrama de Ishikawa	21
Figura 6: Diagrama de Pareto	23
Figura 7: Estratificación	24
Figura 8: Principios del Lean	31
Figura 9: Elección de familia de productos	32
Figura 10: Ejemplo de DOP	32
Figura 11: Simbología del mapa de flujo de valor	33
Figura 12: Las 5S	34
Figura 13: Diagrama de flujo para la selección	35
Figura 14: Diagrama de frecuencia del uso de objetos	35
Figura 15: Objetivos del TPM	37
Figura 16: Etapas del SMED	38
Figura 17: Técnicas del Poka-Yoke	39
Figura 18: Efectos por la falta de productividad	40
Figura 19: Factores de mejora de la productividad	41
Figura 20: Localización geográfica de la empresa Nomotex	51
Figura 21: Organigrama Estructural de la Empresa Nomotex	53
Figura 22: Organigrama Funcional de la Empresa Nomotex	54
Figura 23: Producción anual en unidades	56
Figura 28: Mapa de procesos de la empresa Nomotex	63
Figura 29: Diagrama de operaciones de Polo Box	65
Figura 30: Total de defectos por causas	69
Figura 31: Porcentaje de defectos por causas	69
Figura 32: Porcentaje de defectos por causas	71

Figura 33: Auditoría inicial	75
Figura 34: Resultados de la Auditoría inicial	76
Figura 35: Sensibilización de las 5'S	92
Figura 36: Comité de las 5'S	93
Figura 37: Las 5'S	94
Figura 37: Resultados de la Auditoría inicial	96
Figura 38: Diagrama de flujo para clasificar	97
Figura 39: Zona roja implementada	97
Figura 40: Puestos de trabajo limitados	98
Figura 41: Rotulación de áreas y elementos	98
Figura 42: Inventario de máquinas y equipos	99
Figura 43: Antes de la limpieza	100
Figura 44: Después de la limpieza	101
Figura 45: Manual de las 5'S	101
Figura 46: Reglamento Interno	102
Figura 47: Auditoría final	103
Figura 48: Resultados de la Auditoría final	104
Figura 49: Producción anual	105
Figura 50: Diagrama de operaciones de polo box	106

## RESUMEN

La presente investigación “Aplicación de las Herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la Productividad en la línea de confección de la empresa Nomotex – San Miguel, 2017”, tiene como objetivo general el demostrar de qué manera la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa Nomotex – San Miguel, 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 la confección diaria de prendas durante 25 días, de los cuales se obtuvo datos del área de producción, analizados en el antes y después de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing. 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 cronómetro. 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:* Lean Manufacturing, productividad.

## **ABSTRACT**

The present investigation "Application of the Tools of Lean Manufacturing for the improvement of the Productivity in the line of confection of the company Nomotex - San Miguel, 2017", has like general aim the demonstration of how the application of the tools of Lean Manufacturing improves the productivity of the company Nomotex - San Miguel, 2017.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, since it seeks to compare the theoretical part with the reality, the population was made up for 25 days, of which data was obtained from the production area, analyzed before and after the application of Lean Manufacturing tools. The sample is selected for convenience equal to the population, because it is census type. The data was obtained using the technique of observation using tools such as the observation board and the chronometer. In the data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 23 were used in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered the SPSS V. 23, it was obtained that the significance is equal to 0.00 in the analyzes performed on the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis is rejected, and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity.