



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L, Pte. Piedra, 2017.

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

**AUTOR:**

Palacios Gómez, Milner.

**ASESOR:**

Dr. Bravo Rojas, Leonidas.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva.

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a mis padres, por el apoyo incondicional y los buenos valores que me inculcaron, pero por sobre todo por la maravillosa herencia que me pudieron haber dejado, la educación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia en especial a mis padres, por todo el apoyo incondicional brindado a lo largo de mi vida, a la empresa Dacord S.R.L por haberme brindado toda la información necesaria y a mi asesor el Dr. Leonidas Bravo Rojas, a quien le agradezco por todo el apoyo y conocimientos brindados en la realización de la presente tesis.

## **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 del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L, Pte. Piedra, 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.

El autor.



## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	vi
PRESENTACIÓN .....	vii
ÍNDICE .....	viii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tablas .....	xiv
RESUMEN .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
I. INTRODUCCIÓN .....	xx
1.1 Realidad problemática.....	21
1.2 Trabajos previos.....	29
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	35
1.3.1 Lean Manufacturing .....	35
1.3.1.1 Principios.....	36
1.3.1.2 Despilfarro.....	37
1.3.1.3 Valor Agregado .....	40
1.3.1.4 Pilares del Lean.....	40
1.3.1.5 Herramientas de Lean Manufacturing .....	40
1.3.1.6 Fases de implantación del Lean Manufacturing.....	45
1.3.2 Productividad .....	47
1.3.2.1 Definición .....	47
1.3.2.2 Importancia .....	48
1.3.2.3 Factores .....	49

1.3.2.4 Tipos de productividad .....	49
1.3.2.5 Dimensiones .....	50
1.4 Marco Conceptual .....	51
1.5 Formulación del problema .....	51
1.6 Justificación.....	51
1.7 Hipótesis.....	52
1.8 Objetivos .....	52
II. MARCO METODOLÓGICO .....	53
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	54
2.1.1 Tipo de investigación .....	54
2.1.2 Diseño de investigación .....	54
2.2 Variables de Operacionalización .....	55
2.3 Población y muestra.....	58
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	59
2.4.1 Técnicas de recolección de datos.....	59
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos .....	59
2.4.3 Validez del instrumento.....	59
2.4.4 Confiabilidad .....	60
2.5 Métodos de análisis de datos .....	60
2.6 Aspectos éticos .....	61
2.7 Desarrollo de la propuesta .....	61
2.7.1 Situación actual de la empresa.....	61
2.7.2 Propuesta de mejora.....	77
2.7.3 Implementación de la propuesta.....	92
2.7.4 Resultados.....	154
2.7.5 Análisis económico financiero.....	160
III. RESULTADOS .....	165

3.1 Análisis descriptivo.....	166
3.2 Análisis inferencial.....	177
IV. DISCUSIÓN.....	184
V. CONCLUSIONES.....	187
VI. RECOMENDACIONES.....	189
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	191
ANEXOS.....	196

## Índice de Figuras

Figura N° 1: Países más productivos del mundo.....	21
Figura N° 2: Ranking Global de Competitividad 2016-2017 .....	22
Figura N° 3: Crecimiento de la productividad laboral del Perú .....	23
Figura N° 4: Ranking de Competitividad 2016-2017 .....	23
Figura N° 5: Evolución de Perú en los 12 pilares de la competitividad.....	24
Figura N° 6: Producción de la industria de productos textiles .....	24
Figura N° 7: Diagrama Ishikawa.....	26
Figura N° 8: Matriz de correlación .....	27
Figura N° 9: Cuadro de porcentajes .....	27
Figura N° 10: Diagrama de Pareto .....	28
Figura N° 11: Matriz de Estratificación .....	28
Figura N° 12: Matriz de Priorización.....	29
Figura N° 13: Estructura de la casa Toyota.....	36
Figura N° 14: VSM Mapa completo .....	41
Figura N° 15: Metodología 5s.....	42
Figura N° 16: Hoja de ruta para la implantación Lean.....	47
Figura N° 17: Factores de la productividad .....	49
Figura N° 18: Localización geográfica de la empresa Dacord S.R.L.....	62
Figura N° 19: Organigrama estructural de la empresa Dacord S.R.L.....	63
Figura N° 20: Productos elaborados por la empresa Dacord S.R.L .....	64
Figura N° 21: Máquina cortadora .....	65
Figura N° 22: Máquinas del proceso productivo.....	66
Figura N° 23: Diagrama de operaciones del proceso de confección del polo .....	67
Figura N° 24: Área de confección.....	69
Figura N° 25: Área de corte.....	70
Figura N° 26: Formula de Kanawaty .....	71
Figura N° 27: Pre-Test Ficha de registro de la variable dependiente .....	75
Figura N° 28: Pre-Test Ficha de registro de la variable independiente .....	76
Figura N° 29: DAP del proceso de confección actual.....	79
Figura N° 30: VSM Actual .....	84
Figura N° 31: VSM Actual con las ideas de mejora.....	88
Figura N° 32: Organigrama estructural del grupo de mejora de las 5s.....	94

Figura N° 33: Organigrama funcional del grupo de mejora de las 5s .....	95
Figura N° 34: Evaluación inicial de la Auditoría 5s .....	96
Figura N° 35: Modelo de tarjeta roja.....	100
Figura N° 36: Fotos de la aplicación de las tarjetas rojas.....	101
Figura N° 37: Imágenes de la aplicación del Seiri .....	102
Figura N° 38: Máquina y objetos con tarjeta roja.....	103
Figura N° 39: Principio de orden .....	105
Figura N° 40: Círculo de frecuencia de uso.....	106
Figura N° 41: Fotos de la implementación del Seiton.....	107
Figura N° 42: Señalización del área de corte y confección .....	108
Figura N° 43: Ambiente ordenado después de la aplicación del seiton.....	109
Figura N° 44: Fuentes de suciedad .....	111
Figura N° 45: Limpieza de las máquinas de coser .....	112
Figura N° 46: Limpieza de la máquina de cortar .....	113
Figura N° 47: Fotografías de la implementación del seiso .....	115
Figura N° 48: Principio de las 3 No .....	117
Figura N° 49: Mapa de las 5s.....	118
Figura N° 50: Hojas informativas de la metodología 5s.....	119
Figura N° 51: Colocación de las señales de seguridad .....	121
Figura N° 52: Colocación se señalizaciones en el área de corte .....	122
Figura N° 53: Evaluación final de auditoría de las 5s .....	126
Figura N° 54: DAP del proceso de confección mejorado .....	149
Figura N° 55: VSM Actual después de las mejoras.....	153
Figura N° 56: Post-Test Ficha de registro de la variable dependiente .....	158
Figura N° 57: Post-Test Ficha de registro de la variable independiente.....	159
Figura N° 58: Diagramas de caja de la productividad .....	167
Figura N° 59: Histograma Pre-Test de la productividad .....	168
Figura N° 60: Histograma Post-Test de la productividad.....	169
Figura N° 61: Comparativa general del indicador de la productividad.....	169
Figura N° 62: Diagramas de caja de la eficiencia.....	170
Figura N° 63: Histograma Pre-Test de la eficiencia.....	172
Figura N° 64: Histograma Post-Test de la eficiencia .....	172
Figura N° 65: Comparativa general del indicador de la eficiencia .....	173

Figura N° 66: Diagramas de caja de la eficacia .....	174
Figura N° 67: Histograma Pre-Test de la eficacia .....	175
Figura N° 68: Histograma Post-Test de la eficacia.....	176
Figura N° 69: Comparativa general del indicador de la eficacia.....	176

## Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de la variable.....	57
Tabla 2. Juicio de expertos.....	60
Tabla 3. Medida de los polos.....	64
Tabla 4. Horario de trabajo de lunes a viernes.....	68
Tabla 5. Horario de trabajo de los sábados.....	68
Tabla 6. Toma de tiempos preliminar (Pre-Test).....	72
Tabla 7. Cálculo del número de muestras (Pre-Test).....	73
Tabla 8. Promedio del tiempo observado (Pre-Test).....	73
Tabla 9. Tiempo estándar (Pre-Test).....	74
Tabla 10. Diagrama de análisis de procesos.....	80
Tabla 11. Hoja de datos de procesos.....	81
Tabla 12. Tabla de identificación de VA y desperdicios.....	86
Tabla 13. Resumen de VA y desperdicios.....	87
Tabla 14. Priorización de las herramientas de Lean Manufacturing.....	89
Tabla 15. Cronograma del plan de mejora.....	90
Tabla 16. Presupuesto de la investigación.....	92
Tabla 17. Cronograma de actividades de 5s.....	97
Tabla 18. Modelo de ficha de registro de tarjeta roja.....	99
Tabla 19. Ficha de registro de tarjeta roja.....	104
Tabla 20. Ficha del plan de limpieza.....	114
Tabla 21. Asignación de responsabilidades de limpieza.....	115
Tabla 22. Cronograma de limpieza profunda.....	120
Tabla 23. Escala de medición de la auditoría.....	123
Tabla 24. Modelo de auditoría de evaluación de las 5s.....	124
Tabla 25. Cronograma de auditoría de evaluación de las 5s.....	125
Tabla 26. Cronograma de actividades del trabajo estandarizado.....	128
Tabla 27. Ficha del levantamiento del proceso de confección.....	129
Tabla 28. Formato de mejora N°1.....	131
Tabla 29. Formato de mejora N°2.....	131
Tabla 30. Formato de mejora N°3.....	132
Tabla 31. Formato de mejora N°4.....	132
Tabla 32. Formato de mejora N°5.....	133

Tabla 33. Tabla de observación de tiempos.....	134
Tabla 34. Hoja de trabajo estándar de la máquina remalladora.....	136
Tabla 35. Hoja de trabajo estándar de la máquina de cortar.....	137
Tabla 36. Hoja de trabajo estándar de la máquina tapetera.....	138
Tabla 37. Hoja de trabajo estándar de la máquina recubridora.....	139
Tabla 38. Hoja de materiales y herramientas.....	141
Tabla 39. Hoja de operación de la máquina remalladora.....	143
Tabla 40. Hoja de operación de la máquina de cortar.....	144
Tabla 41. Hoja de operación de la máquina tapetera.....	145
Tabla 42. Hoja de operación de la máquina recubridora.....	146
Tabla 43. Diagrama de análisis del proceso actual.....	150
Tabla 44. Tabla actual de identificación de VA y desperdicio.....	151
Tabla 45. Toma de tiempos preliminar (Post-Test).....	154
Tabla 46. Cálculo del número de muestras (Post-Test).....	155
Tabla 47. Promedio del tiempo observado (Post-Test).....	155
Tabla 48. Tiempo estándar (Post-Test).....	156
Tabla 49. Inversión total de la implementación.....	160
Tabla 50. Flujo de caja - Escenario optimista.....	161
Tabla 51. Índices de rentabilidad - E. Optimista.....	161
Tabla 52. Flujo de caja - Escenario moderado.....	162
Tabla 53. Índices de rentabilidad - E. Moderado.....	162
Tabla 54. Flujo de caja - Escenario pesimista.....	163
Tabla 55. Índices de rentabilidad - E. Pesimista.....	163
Tabla 56. Análisis de sensibilidad.....	164
Tabla 57. Resumen de procesamiento de casos - Productividad.....	166
Tabla 58. Resumen de procesamiento de casos - Eficiencia.....	170
Tabla 59. Resumen de procesamiento de casos - Eficacia.....	173
Tabla 60. Prueba de normalidad - Productividad.....	177
Tabla 61. Estadísticos descriptivos de la productividad.....	178
Tabla 62. Estadísticos de prueba de la productividad.....	179
Tabla 63. Prueba de normalidad de la eficiencia.....	180
Tabla 64. Estadísticos descriptivos de la eficiencia.....	180
Tabla 65. Estadísticos de prueba de la eficiencia.....	181



Tabla 66. Prueba de normalidad de la eficacia .....	182
Tabla 67. Estadísticos descriptivos de la eficacia .....	183
Tabla 68. Estadísticos de prueba de la eficacia .....	183

## Índice de Anexos

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia .....	197
Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización de las variables .....	198
Anexo N° 3: Ficha Técnica del Cronómetro Cassio Q&Q HS47 .....	199
Anexo N° 4: Juicio de Expertos Nro.1a .....	200
Anexo N° 5: Juicio de Expertos Nro.1b .....	201
Anexo N° 6: Juicio de Expertos Nro.2a .....	202
Anexo N° 7: Juicio de Expertos Nro.2b .....	203
Anexo N° 8: Juicio de Expertos Nro.3a .....	204
Anexo N° 9: Juicio de Expertos Nro.3b .....	205
Anexo N° 10: Pre-Test Ficha de registro de la variable dependiente .....	206
Anexo N° 11: Pre-Test Ficha de registro de la variable independiente .....	207
Anexo N° 12: Acta de Reunión N°1 .....	208
Anexo N° 13: Acta de Reunión N°2.....	209
Anexo N° 14: Acta de Reunión N°3.....	210
Anexo N° 15: Auditoría de evaluación inicial de las 5s.....	211
Anexo N° 16: Manual de implementación de las 5s .....	212
Anexo N° 17: Auditoría de evaluación final de las 5s .....	226
Anexo N° 18: Acta de Reunión N°4.....	227
Anexo N° 19: Post-Test Ficha de registro de la variable dependiente .....	228
Anexo N° 20: Post-Test Ficha de registro de la variable independiente.....	229
Anexo N° 21: Acta de aprobación de originalidad de los trabajos académicos de la UCV.....	230

## RESUMEN

Hoy en día con el surgimiento de nuevos competidores en el mercado y el incremento de los niveles de exigencia de los clientes en lo que respecta a precio, calidad y garantía. Hace que las empresas busquen de manera continua la mejora sistemática de sus procesos, con el fin de ofrecer lo mejor a sus clientes.

Por ello, el desarrollo de la presente tesis surge ante la necesidad de mejorar el proceso productivo en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L. En el cual el objetivo principal es mejorar la productividad mediante la aplicación del Lean Manufacturing.

La empresa en estudio se dedica a la confección y estampado de prendas. Y a fin de conocer la situación actual del área de producción, se realizó la medición del indicador de la productividad comprendido por la eficiencia y eficacia. Una vez conocida la situación actual, se delimitó el caso de estudio al proceso de confección de polos básicos, el cual fue la unidad de estudio y luego mediante el mapa de flujo de valor (VSM), se identificó los desperdicios presentes en dicho proceso y mediante ello se designó las herramientas necesarias para afrontar dichos problemas, el cual fueron la metodología 5's y el trabajo estandarizado. Con la aplicación del Lean Manufacturing y de las herramientas seleccionadas, se logró reducir los desperdicios detectados en la línea de producción y mediante ello incrementar la productividad.

Luego del desarrollo de las herramientas ya mencionadas, se evaluó el impacto económico mediante el análisis financiero, con el cual se obtuvo un VAN positivo y un TIR por encima de la rentabilidad mínima esperada por la empresa.

Finalmente, se expusieron las conclusiones obtenidas del desarrollo de la presente tesis, mediante la aplicación del Lean Manufacturing y se brindaron las recomendaciones necesarias para el sostenimiento de las herramientas ya implantadas.

**Palabras clave:** Productividad, eficiencia, eficacia, Lean Manufacturing.

## **ABSTRACT**

Today with the emergence of new competitors in the market and the increase in the levels of demand from customers in regard to price, quality and warranty. It makes companies continuously search for the systematic improvement of their processes, in order to offer the best to their customers.

Therefore, the development of this thesis arises from the need to improve the production process in the production line at the textile company Dacord S.R.L. In which the main objective is to improve productivity through the application of Lean Manufacturing.


The company under study is dedicated to the manufacture and printing of garments. And in order to know the current situation of the production area, the measurement of the productivity indicator comprised of efficiency and effectiveness was made. Once the current situation was known, the case study was defined to the process of making basic poles, which was the unit of study and then through the value flow map (VSM), the waste present in that process was identified and Through this, the necessary tools were designated to face these problems, which were the 5's methodology and the standardized work. With the application of Lean Manufacturing and the selected tools, it was possible to reduce the waste detected in the production line and thereby increase productivity.

After the development of the aforementioned tools, the economic impact was evaluated through financial analysis, with which a positive NPV and an IRR were obtained over the minimum profitability expected by the company.

Finally, the conclusions obtained from the development of this thesis were presented, through the application of Lean Manufacturing and the necessary recommendations were provided for the support of the tools already implemented.

**Keywords:** Productivity, efficiency, effectiveness, Lean Manufacturing.

## Anexo N° 21: Acta de aprobación de originalidad de los trabajos académicos de la UCV

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa textil Dacord S.R.L, Pte. Piedra, 2017.", del estudiante PALACIOS GÓMEZ ESPÍRITU MILNER; tiene un índice de similitud de 18 % 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 de 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
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------