



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Implementación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de rebobinados en la empresa de reparación de motores eléctricos FG, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Fredy Gonzales Magariño

Asesor:

Mg. José Pablo Rivera Rodríguez

Línea de Investigación:

Gestión empresarial y productiva

Lima - Perú

2017

Página del jurado

Ing.....

Ing.....

Ing.....

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres por las oportunidades que me dieron en la vida y por no abandonarme en ningún momento, a mi familia y mis compañeros de clase por su compañerismo.

Agradecimiento

En primer lugar a Dios por la vida, la salud y la salud de mi familia. También un agradecimiento a los docentes que me dieron su apoyo para la culminación de este trabajo de investigación.

Declaración de autenticidad

Yo, Fredy Gonzales Magariño con DNI N° 40515845, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional DE Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presente 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 Cesar Vallejo.

Lima, mayo del 2017

.....

Fredy Gonzales Magariño

DNI 40515845

Presentación

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de rebobinados en la empresa de reparación de motores eléctricos FG, 2017”, la misma que contiene lo siguientes capítulos.

La investigación se ha dividido en ocho capítulos acoplándose al esquema dado por la universidad. En el capítulo I esta contenido la introducción, la realidad problemática, antecedentes previos, las teorías relacionadas al tema, se formula el problema, las hipótesis y los objetivos. En el capítulo II contiene el método usado, junto al diseño de investigación, variables, operacionalización, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis estadísticos y aspectos éticos. En el capítulo III se muestran los resultados y contrastación de hipótesis. En el capítulo IV se realiza la discusión de los resultados obtenidos, capítulo V se da conocimiento de las conclusiones. En el capítulo VI se realizan las recomendaciones, capítulo VII se muestran las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación.

Fredy Gonzales Magariño

ÍNDICE

Página del jurado	i
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice general	vii
Resumen	xiv
Abstract	xv
1 Introducción	
1.1 Realidad problemática	17
1.2 Trabajos previos	23
1.3 Teorías relacionadas	30
1.3.1 Variable independiente Lean Manufacturing	30
1.3.2 Variable dependiente productividad	38
1.3.3 Marco conceptual	42
1.4 Formulación del problema	43
1.5 Justificación del estudio	43
1.6 Hipótesis	45
1.7 Objetivos	45
2 Método	
2.1 Diseño de investigación	47
2.2 Variables, operacionalización	48
2.3 Población y muestra	52

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez	53
2.5 Análisis de datos	54
2.6 Aspectos éticos	55
2.7 Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1 Situación actual	56
2.7.2 Propuesta de la mejora	69
2.7.3 Implementación de la propuesta	78
2.7.4 Resultados de la implementación de la propuesta	90
2.7.5 Análisis económico b/c	102
3 Resultados	
3.1 Análisis descriptivo de la productividad	105
3.2 Análisis inferencial de la productividad	107
3.3 Análisis descriptivos de la eficiencia	110
3.4 Análisis inferencial de la eficiencia	112
3.5 Análisis descriptivos de la eficacia	115
3.6 Análisis inferencial de la eficacia	117
4 Discusión	121
5 Conclusiones	124
6 Recomendaciones	126
7 Referencia	128
8 Anexos	135

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de técnica del Brainstorming	19
Tabla 2 Cuadro de frecuencias para el Diagrama de Pareto	21
Tabla 3 Clasificación del sector industrial	56
Tabla 4 Pedidos entregados a tiempo	57
Tabla 5 Cuadro comparativo factores críticos	61
Tabla 6 Detalle económico de la implementación	68
Tabla 7 Tiempo de ciclo/ recurso	70
Tabla 8 Formato checklist inicial	76
Tabla 9 Formato de inventario inicial	78
Tabla 10 Tarjeta roja	79
Tabla 11 Formato de elementos seleccionados	80
Tabla 12 Formato de check list de limpieza	83
Tabla 13 Detalle de propuesta Poka Yoke 1	87
Tabla 14 Detalle de propuesta Poka Yoke 2	89
Tabla 15 Datos actuales de la eficiencia	90
Tabla 16 Datos posteriores de la eficiencia	92
Tabla 17 Datos actuales de la eficacia	94
Tabla 18 Datos posteriores de la eficacia	96
Tabla 19 Datos actuales de la productividad	98
Tabla 20 Datos posteriores de la productividad	100
Tabla 21 Productividad antes y después de la mejora	105
Tabla 22 Datos estadísticos descriptivos de la productividad	106
Tabla 23 Prueba de normalidad de la productividad	107

Tabla 24 Prueba de contrastación de la hipótesis	109
Tabla 25 Eficiencia antes y después de la mejora	110
Tabla 26 Datos estadísticos descriptivos de la eficiencia	111
Tabla 27 Prueba de normalidad de la eficiencia	112
Tabla 28 Prueba de contrastación de la hipótesis	114
Tabla 29 Eficacia antes y después de la mejora	115
Tabla 30 Datos estadísticos descriptivos de la eficacia	116
Tabla 31 Prueba de normalidad de la eficacia	117
Tabla 32 Prueba de contrastación de la hipótesis	119

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Diagrama de Ishikawa	20
Gráfico 2 Diagrama de Pareto	22
Gráfico 3 Desperdicios Lean Manufacturing	33
Gráfico 4 Métodos poka yoke	37
Gráfico 5 Desperdicios de Lean Manufacturing	60
Gráfico 6 VSM actual	71
Gráfico 7 VSM futuro	74
Gráfico 8 Pasos a seguir para la clasificación	77
Gráfico 9 Rotulación de cajas	81
Gráfico 10 Señalización de repuestos	82
Gráfico 11 EPPS normalizados	84
Gráfico 12 EPPS guantes normalizados	84
Gráfico 13 Formato para auditoría interna	85
Gráfico 14 Contometro Mecánico	87
Gráfico 15 Disco Calibrador	88
Gráfico 16 Diagrama de barras de la eficiencia antes y después	93
Gráfico 17 Diagrama de barras de la eficacia antes y después	97
Gráfico 18 Diagrama de barras de la productividad antes y después	101

Gráfico 19 Productividad actual y posterior	107
Gráfico 20 Eficiencia actual y posterior	112
Gráfico 21 Eficacia actual y posterior	117

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	135
Anexo 2 Check list inspección inicial	136
Anexo 3 Formato de inventario inicial	137
Anexo 4 Control de equipos de medición	138
Anexo 5 Control de herramientas	138
Anexo 6 Formato de elementos tarjeta roja	139
Anexo 7 Colocación de tarjetas roja 01	140
Anexo 8 Colocación de tarjetas roja 05	140
Anexo 9 Check list limpieza	141
Anexo 10 Cuadro de responsabilidad poka yoke	142
Anexo 11 Imágenes sobre el proceso de rebobinado	143
Anexo 12 Imagen del contometro mecánico	144
Anexo 13 Instrumentos	145

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar como la implementación de herramientas Lean Manufacturing mejorará la productividad del área de Rebobinados en la empresa de reparación de motores eléctricos. Esta investigación tuvo como variable independiente Lean Manufacturing que según Francisco Madariaga es un modelo de la organización y gestión del sistema de fabricación que incluye a las personas, maquinarias, materiales que tienen el fin de mejorar lo que es la calidad y servicio por medio de la eliminación del despilfarro o muda. Asimismo Humberto Gutiérrez nos dice que la variable dependiente Productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que mejorar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos a usar. El tipo de investigación utilizado es de carácter Aplicada y de diseño Cuasi experimental.

Para la investigación se tomó como unidad de análisis a todos los registros de reparación de motores eléctricos a lo largo de 30 días hábiles. La muestra estuvo constituida por el 100% de la población. Se utilizó el test de shapiro wilk para contrastar la normalidad y para la contrastación de hipótesis la prueba no paramétrica de wilcoxon con el uso del software estadístico SPSS 24. La conclusión principal de la investigación fue que mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing se mejora la productividad en el área de Rebobinados en un 13%, la eficiencia en un 4.9% y la eficacia en un 11%.

Palabras claves: Lean Manufacturing, productividad, despilfarro.

ABSTRACT

The next research was aimed at determining how the implementation of Lean Manufacturing tools will improve the productivity of the Rewind area in the electric motor repair company. This research had as independent variable Lean Manufacturing that according to Francisco Madariaga is a model of the organization and management of the manufacturing system that includes people, machinery, materials that have the purpose of improving quality and service through the Elimination of waste or molting. Humberto Gutierrez also tells us that the dependent variable Productivity has to do with the results obtained in a process, so improving productivity is to achieve better results considering the resources to use. The type of research used is of Applied nature and of design Quasi experimental.

The population consisted of 30 repair service records taken daily in the Rewinds and Mechanical Repairs area. The sample consisted of 100% of the population. We used the Shapiro wilk test to compare normality and hypothesis testing the non-parametric test of wilcoxon with the use of statistical software SPSS 24. The main conclusion of the research was that the implementation of Lean Manufacturing tools improves the Productivity in the Rewind area by 13%, efficiency by 4.9% and efficiency by 11%.

Keywords: Lean Manufacturing, Productivity, Waste