UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

INCREMENTO DE CAPACIDAD PRODUCTIVA IMPLEMENTANDO LEAN MANUFACTURING EN UNA PLANTA PRODUCTORA DE TELA NO TEJIDA SINTETICA LIMA, PERU

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial

OCROSPOMA MELGAREJO, CARLOS EDUARDO

Asesora:

Elías Giordano, Cynthia Carola

Lima-Perú

2016

JURADO DE LA SUSTENTACION ORAL

……..……

Presidente

……..……

Jurado 1

……..……

Jurado 2

Entregado el: 16/09/2016 **Aprobado por:**

……..…….. **……..……..**

Ocrospoma Melgarejo Carlos Eduardo **Elías Giordano Cynthia Carola**

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
FACULTAD DE INGENIERIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Eduardo Ocrospoma Melgarejo, identificado/a con DNI Nº 70614134 Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada: "Incremento de Capacidad Productiva Implementado Lean Manufacturing en una Planta Productora de Tela no Tejida Sintética Lima, Perú".

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, setiembre de 2016

……..
Carlos Eduardo Ocrospoma Melgarejo
DNI N° 70614134

EPÍGRAFE

No tener problemas, es el problema más grande de todos

(Taiichi Ohno)

Un aluvión incesante de “¿por qué?”, es la mejor manera de preparar tu mente para perforar el velo del pensamiento, provocado por el status quo. Utilizarlo a menudo.

(Shigeo Shingo)

INDICE

Página

INDICE DE FIGURAS 1

INDICE DE TABLAS 4

INDICE DE ANEXOS 5

DEDICATORIA 7

AGRADECIMIENTO 8

RESUMEN 9

ABSTRACT 10

INTRODUCCION 11

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 12

Identificación del Problema **12**

Formulación Del Problema **25**

Problema General. 25

Problemas Específicos. 25

MARCO REFERENCIAL 25

Antecedentes **25**

Antecedentes Internacionales. 25

Antecedentes Nacionales. 27

Estado del Arte **28**

Marco Teórico **29**

Herramientas del Lean Manufacturing. 30

Single Minute Exchange of Die (SMED). 30

5’s. 31
Seiri (Clasificar) 32
Seiton (Ordenar) 33
Seiso (Limpiar) 34
Seiketsu (Estandarizar) 34
Shitsuke (Disciplina) 35
Desperdicios o Mudas. 35
Estudio de tiempos y movimientos. 37

OBJETIVOS 40

Objetivo General **40**

Objetivos Específicos **40**

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 40

Justificación Económica **40**

Justificación Técnica **40**

Justificación Social **41**

Justificación Ambiental **41**

HIPOTESIS 42

Hipótesis Específicas **42**

Hipótesis Nulas **42**

MATRIZ DE CONSISTENCIA 43

MARCO METOLOGICO 44

Metodología **44**
Metodología. 44
Paradigma. 44
Enfoque. 44
Método. 44

VARIABLES 44

Variable Independiente **44**

Variable Dependiente **45**

POBLACION Y MUESTRA 45

Población **45**

Muestras **46**

Unidad de Medida **50**

INSTRUMENTOS Y TECNICAS 50

Instrumentos **50**

PROCESAMIENTO DE DATOS 54

RESULTADOS 59

Implementación SMED **60**

Fase de Observación. 61

Fase de Clasificación. 67

Fase de Organización. 68

Fase de Mejoramiento. 71

Implementación 5's. 74

Clasificación / Seiri. 74

Ordenar / Seiton. 75

Limpiar / Seiso 76

Estandarizar / Shiketsu 78

Mantener / Shitsuke 78

Fase de Estandarización. 80

Monitoreo de Mejoras **81**

Graficas de Control. 81

Capacidad del Proceso 84

Evaluación del Proceso. 85

Capacidad de Producción **86**

Resumen de Resultados **87**

DISCUSIÓN 89

Conclusiones **89**

Recomendaciones **90**

REFERENCIAS 91

ANEXOS 93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción

Figura 2 Diagrama de Flujo del Proceso de Extrusión

Figura 3 Extrusora

Figura 4 Cabezales de Succión

Figura 5 Calandra

Figura 6 Banda Transportadora

Figura 7 Winder

Figura 8 Proceso de Extrusión

Figura 9 Diagrama de Flujo del Proceso de Corte

Figura 10 Proceso de Corte

Figura 11 Máquina Rewinder

Figura 12 Máquina Cortadora (Zona Interior)

Figura 13 Maquina Cortadora (Zona Exterior)

Figura 14 Diagrama de Flujo del Proceso de Empaque

Figura 15 Brazos Robóticos

Figura 16 Embaladora

Figura 17 Porcentaje de Down Time por Proceso

Figura 18 Down Time Mensual por Proceso (Antes)

Figura 19 Área de Rewinder

Figura 20 Área de Jumbos

Figura 21 Mesa de Herramientas

Figura 22 Posicionamiento de Jumbo

Figura 23 Etapas para la implementación de SMED

Figura 24 Las 5’s

Figura 25 Flujo de clasificación de objetos (Seiri)

Figura 26 Rotulación de objetos y herramientas

Figura 27 Clasificación de Desperdicios.

Figura 28 Valoración de Ritmo de Trabajo

Figura 29 Sistema de Valoración de Suplementos

Figura 30 Priorización por Cantidad de Down Time

Figura 31 Distribución de Tiempos de Ciclo

Figura 32 Control de Medias

Figura 33 Control de Rangos

Figura 34 Monitoreo de Producción en Corte (Antes)

Figura 35 Diagrama de Flujo de Cambio de Jumbo (Inicial)

Figura 36 Encuesta de Evaluación del Proceso (Antes)

Figura 37 Diagrama de Flujo de Cambio de Jumbo (Paso 3 SMED)

Figura 38 Diagrama de Flujo de Cambio de Jumbo (Paso 4 y 5 SMED)

Figura 39 Etapa Separar (Antes)

Figura 40 Etapa Separar (Después)

Figura 41 Etapa Orden (Después)

Figura 42 Zona de Corte de Tela (Antes)

Figura 43 Zona de Corte de Tela (Después)

Figura 44 Foto estandarización 5’s

Figura 45 Capacitación entre Cuadrillas (Teoría)

Figura 46 Capacitación entre Cuadrillas (Práctica)

Figura 47 Control de Medias (Mejora Implementada)

Figura 48 Control de Rangos (Mejora Implementada)

Figura 49 Comparativo de Gráficos

Figura 50 Monitoreo de Producción en Corte (Después)

Figura 51 Encuesta de Evaluación de Proceso (Después)

Figura 52 Down Time Mensual por Proceso (Después)

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación según frecuencia de uso

Tabla 2 Tipos de Desperdicios

Tabla 3 Tipos y Descripción de Cambios de Formato

Tabla 4 Cantidad de Cambios de Formato

Tabla 5 Historial de Tiempos de Cambio de Jumbo

Tabla 6 Resultado de Número de Observaciones

Tabla 7 Encuesta de Recolección de Datos

Tabla 8 Procesador de Tiempos

Tabla 9 Cantidad de los Tiempos de Ciclo.

Tabla 10 Sub grupos de tiempos de cambio de jumbo.

Tabla 11 Capacidad de Cambio de Jumbo (Antes)

Tabla 12 Escala de Valoración de CP

Tabla 13 Plan de implementación de Mejoras

Tabla 14 Tiempo estándar de Cambio de Jumbo

Tabla 15 Diagrama de Actividades del Cambio de Jumbo

Tabla 16 Separación y Descripción de Actividades Internas y Externas

Tabla 17 Diagrama de Actividades (Paso 3 SMED)

Tabla 18 Lluvia de Ideas

Tabla 19 Evaluación de Viabilidad de Ideas

Tabla 20 Diagrama de Actividades (Paso 4 – 5 SMED)

Tabla 21 Capacidad de Cambio de Jumbo (Después)

Tabla 22 Comparativo de Capacidades Productivas

Tabla 23 Resumen de Resultados

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Carta de Consentimiento Informado

Anexo 2 Formatos de Capacitación del Personal

Anexo 3 Encuesta de Evaluación del Proceso

Anexo 4 Formatos Fase Clasificar (5's)

Anexo 5 Formatos Fase Organizar (5'S)

Anexo 6 Formato Fase Estandarizar (5`)

Anexo 7 Formato Fase Mantener (5's)

Anexo 8 Formato para recolección de datos y cálculo de Tiempo Estándar

Anexo 9 Formato de DAP

Anexo 10 Procedimiento de Cambio de Jumbo

Anexo 11 Fotos del Proyecto de Implementación

DEDICATORIA

A mi madre Zonia por sus consejos, sus valores, su ejemplo de perseverancia y trabajo duro, la motivación que me impulso a este nuevo reto y sobre todo por su amor que es lo que más energía y fuerza me da para continuar de pie.

A mi hermano Andrés por ser el principal motivo que me impulsa ser una mejor persona cada día tanto intelectual y emocionalmente.

A mi padre Carlos por sus consejos y ejemplos sobre lo valioso que es generar la experiencia para poder generar y poseer un mayor conocimiento de las cosas.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad San Ignacio de Loyola, mi alma mater, por brindarme la educación por la cual ahora soy un profesional.

A la empresa que me brindo sus instalaciones de forma total, permitiéndome realizar una excelente recolección y análisis de información

A todos los compañeros de trabajo que me brindaron su apoyo, en especial a Francisco Matos y Cristiano Ribeiro, jefes y sobre todo amigos, quienes confiaron en mí, explotando mis habilidades, guiándome desde mi inicio laboral y aún más en la elaboración de esta investigación.

Por ultimo agradezco a Cynthia Elías, asesora de la presente tesis, por la orientación y sugerencias que permitieron guiarme a lo largo de este proceso.

RESUMEN

El presente proyecto de investigación planteara se enfocará en el estudio de la implementación de herramientas Lean Manufacturing en un proceso productivo, para generar un incremento en la capacidad de producción.

La investigación nace producto de la necesidad de la empresa por poseer una capacidad de producción mayor en el proceso de corte que es el cuello de botella en la línea. Siendo este el problema general a resolver en este proyecto, bajo un enfoque de utilización de herramientas Lean Manufacturing.

Esta falta de capacidad se origina debido a múltiples factores, uno de los que se modificaran y experimentara es el tiempo de ciclo de los cambios de formatos que se realizan en el proceso, con el objetivo de incrementar la capacidad de producción.

A su vez se analizarán muchos de los desperdicios presentes en las actividades que se realizan diariamente, algunas de estas son exceso de movimientos, tiempos de espera prolongados y desperdicio de talento humano. Este análisis se realizará con el fin de tornar el proceso más flexible y ágil, ya que este el propósito de las herramientas Lean Manufacturing.

Los efectos de la experimentación y modificaciones que se realizaran sobre el tiempo de ciclo de cambio de formato, que es la variable independiente de esta investigación, serán registrados por un indicador denominado Down Time; con el fin de impactar positivamente en la capacidad de producción del proceso de corte, que vendría a ser la variable dependiente de esta investigación.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Capacidad de Producción, Mudas, Cambio de Formato y Proceso.

ABSTRACT

This research project raised will focus on the study of the implementation of Lean Manufacturing tools in a production process to generate an increase in production capacity.

Product research stems from the need of the company have increased production capacity in the cutting process is the bottleneck on the line. This being the generally resolve in this project, with a focus on using Lean Manufacturing tools problem.

This inability is caused due to multiple factors, one of which is experienced and modify the cycle time of format changes that are made in the process, with the aim of increasing production capacity.

In turn many of these waste will be analyzed in activities that are performed daily, some of these movements are excessive, long waiting times and waste of human talent. This analysis will be performed in order to make them more flexible and agile process, as this the purpose of Lean Manufacturing tools.

The effects of testing and modifications were made on the cycle time of reformatting, which is the independent variable of this research will be recorded by an indicator named Down Time; in order to positively impact the production capacity of the cutting process, which would be the dependent variable of this research.

Keywords: Lean Manufacturing, Production Capacity, Molts, Change of Die and Process.