



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE CORTE DE PLANTILLAS EN EL ÁREA DE DESARROLLO DEL PRODUCTO DE LA EMPRESA SOUTHERN TEXTILE NETWORK EN EL AÑO 2016-2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Erica Ugarte Laurente

Asesor:

Mg. Ing. Pedro Modesto Loja Herrera

Lima – Perú

2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Realidad problemática	17
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Justificación.....	18
1.4. Limitaciones	19
1.5. Objetivos	20
1.5.1. Objetivo General	20
1.5.2. Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes	21
2.1.1. En el Ámbito Nacional	21
2.1.2. En el Ámbito Internacional.....	21
2.2. Bases Teóricas	22
2.2.1. Innovación tecnológica:	22
2.2.1.1. Marco conceptual de la Innovación tecnológica.....	22
2.2.2. Máquina plotter de corte BLUTEC Serie BT Flyls 1215C-2	23
2.2.2.1. Descripción de la Máquina	23
2.2.2.2. Importancia de la Máquina	25
2.2.2.3. Características principales de la Máquina.....	25

2.2.3.	Proceso de corte de Plantillas de Cartón.....	26
2.2.3.1.	Definición de Fibras.....	26
2.2.3.2.	Definición de Moldes de Cartón.....	26
2.2.3.3.	Definición de Marcadores.....	26
2.2.3.4.	Definición de Preformador.....	27
2.2.3.5.	Procedimiento para la elaboración plantillas de carton.....	27
2.2.4.	Área de Desarrollo del Producto:.....	27
2.2.4.1.	Definición de desarrollo de nuevos productos.....	27
2.2.4.2.	Importancia del Área de desarrollo de nuevos productos.....	28
2.2.4.3.	Relaciones internas y externas del área de desarrollo del producto.....	28
2.2.4.4.	Funciones que realiza el área de desarrollo de nuevos productos.....	29
2.2.4.5.	Definiciones básicas utilizadas en el área de desarrollo de productos nuevos. ..	30
2.2.5.	Diagrama de Operaciones.....	31
2.2.5.1.	Definición de diagrama de Operaciones.....	31
2.2.6.	Estudio de Tiempos.....	32
2.2.6.1.	Pasos básicos para la realización de un estudio de tiempos.....	32
2.2.7.	Tiempo estándar.....	38
2.2.7.1.	Cálculo del Tiempo Estándar.....	38
2.2.8.	Mejora continua de procesos.....	39
2.2.8.1.	Gestión por procesos.....	39
2.2.8.2.	La Mejora continua de los proceso.....	40
2.2.8.3.	Técnicas para la mejora continua de los procesos.....	41
2.2.9.	Costos.....	45
2.2.9.1.	Conceptos básicos de costos.....	45
2.2.9.2.	Clasificación de costos.....	48
2.2.10.	Productividad.....	52
2.2.10.1.	Definición de productividad.....	52
2.2.10.2.	Factores que influyen en la productividad.....	53
2.2.10.3.	Variables de la productividad.....	53
2.2.10.4.	Importancia de la productividad.....	54
2.2.10.5.	Productividad en la industria de la confección.....	55
2.2.10.6.	Tecnología en la industria de la confección y su incidencia en la productividad. 56	
2.2.10.7.	Incremento de la productividad con utilización de máquinas automatizadas para el proceso de corte de piezas.....	56

2.2.11.	Evaluación de un Proyecto	58
2.2.11.1.	Evaluación Económica.	58
2.2.11.2.	Evaluación Financiera	58
2.2.11.3.	Flujo de Caja.....	58
2.2.11.4.	Flujo de Caja proyectado.....	58
2.2.11.5.	Tipos de flujo de caja.....	59
2.2.11.6.	Tasa de Descuento.....	59
2.2.11.7.	Indicadores de Evaluación de Proyectos	60
CAPÍTULO 3.	HIPÓTESIS.....	64
3.1.	Formulación de la hipótesis	64
3.2.	Operacionalización de variables	65
CAPÍTULO 4.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	66
4.1.	Tipo de diseño de investigación.....	66
4.1.1	No Experimental.....	66
4.1.1.1	Longitudinal	66
4.2.	Material.....	66
4.2.1.	Unidad de estudio.....	66
4.2.2.	Población	66
4.2.3.	Muestra.....	66
4.3.	Métodos	67
4.3.1.	Técnicas de recolección de datos y análisis de datos	67
4.3.2.	Procedimientos	67
CAPÍTULO 5.	DESARROLLO.....	68
5.1.	Análisis del Proceso – Antes del cambio:	69
5.1.1	Método Normal.....	69
5.1.2	Procedimiento del proceso de Corte de Plantillas.....	69
5.1.3	Cálculo del tiempo estándar – Antes del cambio:	73
5.1.4	Elaboración del Diagrama de Operaciones (DOP) – Antes del cambio:.....	80
5.2.	Análisis del Proceso – Después del cambio:	83
5.2.1	Explicación de la Propuesta:	83
5.2.2	Método mejorado:.....	83
5.2.3	Proceso Mejorado:	84

5.2.4	Cálculo del tiempo estándar – Después del cambio.	87
5.2.5	Elaboración del Diagrama de Operaciones (DOP) – Después del cambio.....	90
5.3.	Cálculo de Reducción del Tiempo Estándar	91
5.4.	Cálculo de capacidades con Tiempo Estándar y demostración de incremento de la producción.....	92
5.5.	Cálculo de capacidad de producción con Tiempo Estándar y personal asignado.....	94
5.6.	Cantidad promedio de plantillas que se producen actualmente.	96
5.7.	Cálculo de costos de mano de obra.....	97
5.7.1	Costo de mano de obra mensual con Corte Manual.....	97
5.7.2	Costo de mano de obra mensual con Máquina Cutting Plotter.....	97
5.7.3	Comparativo de costos de mano de obra mensual en ambos escenarios.....	98
5.7.4	Costo de mano de obra por plantilla en ambos escenarios	98
5.8.	Costo de materiales	100
5.9.	Ingreso por plantilla.....	102
5.10.	Análisis Económico.....	104
5.10.1	Capital de Trabajo.	104
5.10.2	Evaluación de costos y gastos del proyecto.....	109
5.10.2.1	Costos Variables	109
5.10.2.2	Costos Fijos.....	110
5.10.2.3	Gastos administrativos	111
5.10.3	Evaluación y sustentación del Flujo de Caja del proyecto.	112
5.10.3.1	Análisis de la Demanda.....	112
5.10.3.2	Ingresos Proyectados.....	113
5.10.3.3	Determinación del Capital de trabajo proyectado	113
5.10.3.4	Flujo de Caja:	114
5.10.3.4.1	Flujo de Caja de inversiones.....	114
5.10.3.4.2	Flujo de Caja de Operaciones	115
5.10.3.4.3	Flujo de Caja Económico.....	117
5.10.4	Evaluación del Periodo de Recuperación de la inversión (PRC)	119
CAPÍTULO 6.	RESULTADOS	120
CAPÍTULO 7.	DISCUSIÓN	121
CAPÍTULO 8.	CONCLUSIONES.....	122
CAPÍTULO 9.	RECOMENDACIONES	123

REFERENCIAS	124
ANEXOS	126
Anexo n.º 1 Matriz de consistencia:	126
Anexo n.º 2 Especificaciones del Proveedor sobre la Máquina Plotter marca BLUTEC Serie BT Flyls 1215C-2	127
Anexo n.º 3 Especificaciones del Proveedor sobre Máquina Cutting Plotter marca BLUTEC Serie BT Flyls 1215C-2 (traducción en español)	128
Anexo n.º 4 Fibras	129
Anexo n.º 5 Moldes de Carton	130
Anexo n.º 6 Marcadores	131
Anexo n.º 7 Preformador	133
Anexo n.º 8 Spec de una prenda TAYLOR	134
Anexo n.º 9 Nido.....	151
Anexo n.º 10 Tizados	152
Anexo n.º 11 Factura de compra de máquina Cutting Plotter	153
Anexo n.º 12 Información del departamento de Contabilidad	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 2-1 Calificación de la valoración	34
Tabla n.º 5-1. Representación en % de prendas producidas en STN	73
Tabla n.º 5-2 Tiempos observados para prenda T-Shirt	74
Tabla n.º 5-3 Tiempos observados para prenda Taylor	74
Tabla n.º 5-4 Calificación de la valoración	75
Tabla n.º 5-5 Evaluación del Factor Valor de la operaria	76
Tabla n.º 5-6. Evaluación del tiempo suplementario	76
Tabla n.º 5-7. Tiempo estándar de prenda T-SHIRT – Antes del cambio	78
Tabla n.º 5-8. Tiempo estándar de prenda TAYLOR – Antes del cambio	79
Tabla n.º 5-9 Tiempos observados para prenda T-shirt	87
Tabla n.º 5-10 Tiempos observados para prenda Taylor	87
Tabla n.º 5-11. Tiempo estándar para prenda T-SHIRT – Después del cambio	88
Tabla n.º 5-12. Tiempo estándar para prenda TAYLOR – Después del cambio	89
Tabla n.º 5-13. Reducción de tiempo estándar (Comparativo)	92
Tabla n.º 5-14. Cálculo de Capacidad de Producción y demostración de incremento de la producción	93
Tabla n.º 5-15. Incremento de producción con tiempo estándar y personal asignado	95
Tabla n.º 5-16. Promedio mensual de Plantillas que se producen actualmente	96
Tabla n.º 5-17. Costo de Mano de obra – Corte manual	97
Tabla n.º 5-18. Costo de Mano de obra mensual – Con Máquina Cutting Plotter	98
Tabla n.º 5-19. Comparativo de costos de Mano de obra mensual en ambos escenarios	98
Tabla n.º 5-20. Costo de mano de obra por plantilla en ambos escenarios	99
Tabla n.º 5-21. Costo de materiales promedio mensual – Corte manual	100
Tabla n.º 5-22. Costo de materiales promedio mensual – Con Máquina Cutting Plotter	101
Tabla n.º 5-23. Comparativo de costo de material - promedio mensual	101
Tabla n.º 5-24. Ingreso por plantilla promedio mensual – Corte manual	102
Tabla n.º 5-25. Ingreso por plantilla promedio mensual – Con Máquina Cutting Plotter.	103
Tabla n.º 5-26. Comparativo de ingreso por plantilla promedio – promedio mensual	103
Tabla n.º 5-27. Determinación de Capital de trabajo	106
Tabla n.º 5-28. Cálculos de Costos Variables	110
Tabla n.º 5-29. Cálculos de Costos Fijos	111
Tabla n.º 5-30. Cálculo de Gastos Administrativos	111
Tabla n.º 5-31. Crecimiento de la producción.	112
Tabla n.º 5-32. Demanda proyectada	112
Tabla n.º 5-33. Cálculo de ingresos proyectados	113

Tabla n.º 5-34. Determinación del Capital de trabajo proyectado	113
Tabla n.º 5-35. Cálculo de Flujo de caja de Inversiones.....	115
Tabla n.º 5-36. Cálculo de Flujo de Caja de Operaciones.....	116
Tabla n.º 5-37. Cálculo del VANE	117
Tabla n.º 5-38. Cálculo del TIRE.....	118
Tabla n.º 5-39. Flujo de caja Económico	118
Tabla n.º 5-40. Cálculo de Periodo de Recuperación de la Inversión.	119

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA n.º 2-1. Máquina Cutting Plotter marca BLUTEC	24
FIGURA n.º 2-2 Máquina Cutting Plotter marca BLUTEC (retirar plantilla)	24
FIGURA n.º 2-3 Máquina Cutting Plotter marca BLUTEC (corte de plantilla).....	25
FIGURA n.º 2-4 Acciones que tienen lugar durante un proceso dado.....	31
FIGURA n.º 2-5 Reacción en cadena de una mayor Productividad	55
FIGURA n.º 2-6 Ejemplo de incremento de la productividad	57
FIGURA n.º 5-1 Diagrama de Causa y Efecto	68
FIGURA n.º 5-2 Impresión de molde de plantilla en papel	70
FIGURA n.º 5-3. Corta en bloque silueteado cada pieza de papel.....	70
FIGURA n.º 5-4. Pega con goma cada bloque a la cartulina	71
FIGURA n.º 5-5. Corta en bloque silueteado cada pieza de cartulina	71
FIGURA n.º 5-6. Corta cada pieza de cartulina dando forma a la plantilla.	72
FIGURA n.º 5-7. Escribe con plumón información de la plantilla.	72
FIGURA n.º 5-8. DOP del Proceso de Corte de Plantillas para prenda T-SHIRT – Antes del cambio	81
FIGURA n.º 5-9. DOP del Proceso de Corte de Plantillas para la prenda TAYLOR – Antes del cambio	82
FIGURA n.º 5-10. Se selecciona en el sistema la plantilla para impresión + corte	84
FIGURA n.º 5-11. Impresión + corte a laser de la plantilla en cartulina en Máquina Cutting Plotter	84
FIGURA n.º 5-12. Retiro de plantillas ya cortadas en cartulina de Máquina Cutting Plotter	85
FIGURA n.º 5-13. Plantillas ya cortadas con Máquina Cutting Plotter.....	86
FIGURA n.º 5-14. Escribe con plumón información de la Plantilla	86
FIGURA n.º 5-15. DOP del Proceso de Corte de Plantillas para prenda T-SHIRT – Después del cambio	90
FIGURA n.º 5-16. DOP del Proceso de Corte de Plantillas para prenda TAYLOR – Después del cambio	91
FIGURA n.º 5-17. Cuchilla para Máquina Cutting Plotter	107
FIGURA n.º 5-18. Porta cuchilla para Máquina Cutting Plotter.....	107
FIGURA n.º 5-19. Cartucho de tinta.....	108
FIGURA n.º 5-20. Batería AAA para el control de la Máquina Cutting Plotter	108
FIGURA n.º 5-21. Líquido para limpieza y mantenimiento de Máquina Cutting Plotter.....	109

RESUMEN

La competencia de mercados cada vez es más exigente e implementar innovación tecnológica sería una buena estrategia para mantener y sobre todo ampliar la productividad y la participación de la empresa en este mercado competitivo.

Hoy en día las empresas se ven constantemente con la necesidad de contar con procesos automatizados y desarrollados para garantizar al cliente una alta confiabilidad ya que su producto sería manejado y procesado con nuevas tecnologías que garantizan un producto competitivo hacia otras empresas.

En la presente tesis se realiza un análisis y evaluación de implementación de innovación tecnológica en el proceso de corte de plantillas que se realiza en el Área de desarrollo del Producto de la empresa Southern Textile Network.

Iniciamos esta investigación ubicando el punto crítico que tiene el proceso de corte de plantillas. Este proceso es realizado de forma manual ocasionando demora durante su ejecución y generando atrasos en la entrega de información hacia el área de producción; es por ello, que se tiene la necesidad de proponer mejoras como la de implementar innovación Tecnológica para lograr el objetivo de incrementar la productividad de la empresa.

Dentro de los objetivos está la de evaluar como la implementación tecnológica impacta la productividad de la empresa, afecta el costo de mano de obra y cómo influye en los tiempos empleados en el proceso de corte de plantillas.

Dentro del desarrollo de esta tesis, se presenta el análisis del proceso de corte de plantillas donde se explica el método y procedimiento utilizado en el proceso, se realiza el cálculo del tiempo estándar y se desarrolla el diagrama de operaciones, todo esto para ambos escenarios antes y después de implementación de innovación tecnológica.

Para la demostración de la hipótesis se utiliza las siguientes herramientas: cálculo comparativo de tiempo estándar, cálculos de capacidad de producción y cálculos de costos de mano de obra.

Se compara los resultados de cada ejercicio quedando demostrada la hipótesis planteada en este proyecto ya que presenta resultados favorables como: incremento de la

producción, reducción de costos de mano de obra y reducción de tiempo estándar; con ello se declaran también los objetivos planteados.

Adicionalmente, fuera de los objetivos planteados, se realizó una evaluación económica donde se determina el capital de trabajo, se realiza la evaluación de costos y gastos, se presenta el flujo de caja con el análisis económico teniendo como resultado un VANE y un TIRE favorable para la empresa. Y por último, se realiza la evaluación de recuperación de la inversión con resultado similar al anterior.

Los resultados y las conclusiones de la propuesta de implementación tecnológica, se muestran favorables. Como primera conclusión tenemos una mejora de productividad en el proceso de corte de plantillas de un 129% de aumento de la producción, resolviendo el problema principal que es la limitada capacidad que se tenía al realizar el proceso de forma manual; como segunda conclusión tenemos que al implementar máquina cutting plotter logramos reducir un 56% en el costo de mano de obra; y como última conclusión tenemos una reducción de tiempo estándar de un 56% en el proceso de corte de plantillas. Con estas conclusiones se muestra lo favorable que es implementar innovación tecnología en un proceso ya que ayuda a generar rentabilidad y utilidad para la empresa.

ABSTRACT

Market competition is becoming more demanding and implementing technological innovation would be a good strategy to maintain and, above all, to increase the productivity and participation of the company in this competitive market.

Today, companies are constantly seeing the need for automated and developed processes to guarantee the customer a high reliability since their product would be handled and processed with new technologies that guarantee a competitive product towards other companies.

In this thesis an analysis and evaluation of the implementation of technological innovation in the process of cutting of templates is carried out that is realized in the Area of development of the product of the company Southern Textile Network.

We start this research by locating the critical point that has the process of cutting templates. This process is carried out manually, causing delays during its execution and generating delays in the delivery of information to the production area; This is why it is necessary to propose improvements such as implementing technological innovation to achieve the goal of increasing the productivity of the company.

Within the objectives is to evaluate how the technological implementation impacts the productivity of the company, affects the cost of labor and how it influences the time spent in the process of cutting templates.

Within the development of this thesis, the analysis of the cutting process of templates is presented where the method and procedure used in the process is explained, the calculation of the standard time is performed and the operations diagram is developed, all this for both scenarios before And after implementation of technological innovation.

For the demonstration of the hypothesis the following tools are used: standard time comparison calculation, production capacity calculations and labor cost calculations.

It compares the results of each exercise, demonstrating the hypothesis presented in this project as it presents favorable results as: increase of production, reduction of labor costs and reduction of standard time; With this the stated objectives are also declared.

Additionally, outside the objectives set, an economic evaluation was carried out where the working capital is determined, the evaluation of costs and expenses is carried out, the

cash flow is presented with the economic analysis, resulting in a VANE and a TIRE favorable to the company. And finally, the evaluation of recovery of the investment is carried out with similar result to the previous one.

The results and conclusions of the proposed technology implementation are favorable. As a first conclusion we have a productivity improvement in the cut-off process of a 129% increase in production, solving the main problem that is the limited capacity that was had to carry out the process manually; As a second conclusion we have that when implementing machine cutting plotter we managed to reduce a 56% labor cost; And as a final conclusion we have a standard time reduction of 56% in the template cutting process. These conclusions show how favorable it is to implement technology innovation in a process as it helps generate profitability and utility for the company.

Nota de acceso:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Arenas, J. (2005). *Control de Tiempos y Productividad*. Madrid, España: Thomson Editores Spain Paraninfo.
- Bonilla, E., Diaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. (2012). *Mejora continua de los procesos. Herramientas y técnicas*. Perú: Fondo editorial.
- Casanova, F. (2002). *Formacion profesional, productividad y trabajo decente*. Montevideo .
- Garcia, R. (2005). *Estudio del trabajo*. Mexico, D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Gutierrez, J. (Junio de 2009). *Evaluacion empresarial - Universidad Nacional Federico Villarreal - Facultad de ciencias economicas*. Obtenido de Proyectosinversión: <https://proyectosinversion.files.wordpress.com/2009/06/estudio-de-evaluacion1.pdf>
- Hidalgo, A., Leon, G., & Pavón, J. (2014). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Pirámide.
- Jaramillo, M. (1997). *El desarrollo de productos: la herramienta para la competitividad*. Medellin: Escuela de ingeniería de Antioquía.
- Linares, C. (2013). *Propuesta de implantación de un sistema de planeamiento de manufactura en una empresa de confeccion de prendas de vestir. (Tesis para titulo de Ing. Industrial)*. Lima.
- Medina, J. (2007). *Modelo Integral de Productividad*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Miranda, J., & Toirac, L. (2010). Indicadores de la Productividad para la Industria Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 235-239.
- Puga, M. (31 de Mayo de 2011). *Fundamentos basicos de finanzas - Van y tir 2011*. Obtenido de mpuga.com: [www.mpuga.com: www.mpuga.com/docencia/Fundamentos de Finanzas/Van y Tir 2011.pdf](http://www.mpuga.com/docencia/Fundamentos%20de%20Finanzas/Van%20y%20Tir%202011.pdf)
- Rivera, J. (2006). *Automatización de procesos de costura para la optimización de la producción ante la competitividad industrial. (Tesis para titulo de Ing. Industrial)*. Guatemala.
- Roman, R. (2012). *Organizacion y Funciones del Area de Desarrollo de producto*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/RocioRoman/organizacin-y-funciones-del-rea-de-desarrollo-de-productos>.
- Romero, V. (2007). *Estudio del costo beneficio con la implementación de máquinas automatizadas para incrementar la productividad en la fábrica produexti s.a. (Tesis para titulo de Ing. Industrial)*. Ambato - Ecuador.
- Supo, J. (5 de Abril de 2017). *Seminario - Como calcular el tamaño de la muestra*. Obtenido de Bioestadístico en vivo: <https://www.youtube.com/watch?v=R1qxPgIRvTY>

Ucañan, R. (18 de Febrero de 2015). *Calculo del periodo de recuperacion de la inversión o *payback**. Obtenido de gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/calculo-del-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-o-payback/>

Udolkín, S. (2014). *Contabilidad de costos y de gestión*. Perú: Universidad del Pacífico.

