

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**



*Facultad de*  
**Ciencias Sociales  
y Humanísticas**



**“VALIDACIÓN DEL INCREMENTO DE LA  
PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UNA  
METODOLOGÍA PARA LA MEJORA DE PROCESOS DE  
UNA PYME TEXTIL DE CONFECCIÓN DE PRENDAS”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

Presentado por:

**RICARDO JAVIER ENCALADA MARÍN**

**MILENE ALEJANDRA MADRID CARTUCHE**

Guayaquil - Ecuador

2015

## AGRADECIMIENTO

Todo fue posible gracias al apoyo del Phd. Victor González y la ayuda de la empresa Conf&Cort; además el soporte incondicional por parte de mis queridos padres, quienes depositaron su infinito amor y confianza.  
Gracias siempre.

*Ricardo Encalada Marín*

Agradezco a Dios por haberme dado fuerzas, sabiduría y perseverancia para poder culminar con este gran reto y dar un paso más en mi vida profesional.  
A mis padres por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de éste fuerte pero exitoso camino de mi vida universitaria, a todas las personas que de alguna manera me ayudaron a avanzar, a la empresa Conf&Cort por la información proporcionada para terminar este trabajo, y al Ph.D. Hugo González por haber sido nuestra guía y director en todo este camino.

*Milene Alejandra Madrid Cartuche*

## DEDICATORIA

Este proyecto y meta alcanzada está especialmente dedicada para mi hermana Angélica Encalada quien es una de las personas más importantes en mi vida.”

*Ricardo Encalada Marín*

Se la dedico principalmente a Dios porque fue el principal promotor para continuar a lo largo del camino. A mis padres, César Madrid y Patricia Cartuche, mis hermanos Patricia, María José y César Madrid, que han sido el pilar fundamental en mi vida, los mismos que estuvieron conmigo en todo momento apoyándome en esta trayectoria para poder llegar con éxito hasta el final.

*Milene Alejandra Madrid Cartuche*

## TRIBUNAL DE TITULACIÓN

---

XXXX

Presidente del Tribunal

---

Ph.D. Víctor Hugo González

Director de Tesis

---

Econ. Cristina Yoong

Vocal

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de la misma Escuela Superior Politécnica Del Litoral.

---

RICARDO JAVIER ENCALADA MARIN

---

MILENE ALEJANDRA MADRID CARTUCHE

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
DEDICATORIA .....	III
TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA .....	V
RESUMEN.....	IX
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	X
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	XIII
CAPÍTULO 1.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3 OBJETIVO GENERAL .....	4
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.6 ALCANCE DEL ESTUDIO .....	4
CAPÍTULO 2.....	6
REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1 REVISIÓN DE TRABAJOS PREVIO REALIZADOS .....	6
2.1.1 NACIONALES .....	6
2.1.2 INTERNACIONALES .....	11
2.2 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS EMPRESARIAL .....	14
2.2.1 ANÁLISIS EXTERNO.....	14
2.2.2 ANÁLISIS INTERNO.....	18
2.3 PROCESOS DE NEGOCIO .....	20
2.4 TIPOS DE DESPERDICIOS EN EMPRESAS TEXTILES.....	23
2.4.1 CLASIFICACIÓN DE DESPERDICIOS.....	23
2.4.2 DESPERDICIOS COMUNES EN UNA EMPRESA TEXTIL.....	23
2.5 TÉCNICAS LEAN PARA EMPRESAS TEXTILES.....	24
2.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
2.6.1 ANÁLISIS CUALITATIVO .....	26

2.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	29
2.7 DISEÑO DE PROCESOS.....	31
2.8 SIMULACIÓN DE PROCESOS .....	32
CAPÍTULO 3.....	34
METODOLOGÍA .....	34
3.1 INTRODUCCIÓN .....	34
3.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO .....	35
3.5 INDICADOR DE EFICIENCIA: OEE.....	37
3.6 DISEÑO DE PROCESOS FUTUROS .....	37
3.7 SIMULACIÓN DE PROCESOS ACTUALES Y VALIDACIÓN .....	37
3.8 SIMULACIÓN DE PROCESOS MEJORADOS .....	38
3.9 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....	38
CAPÍTULO 4.....	41
APLICACIÓN METODOLÓGICA .....	41
4.1 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	41
4.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO DE CONF&CORT .....	42
4.2.1 ANÁLISIS FODA.....	42
4.2.2 MATRIZ EFE (EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS).....	43
4.2.3 MATRIZ EFI (EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS).....	44
4.2.4 MATRIZ INTERNA - EXTERNA.....	45
4.3 RELACIÓN DE VARIABLES.....	45
4.5 INDICADOR OEE ACTUAL .....	50
4.6 DESPERDICIOS ACTUALES.....	51
4.7 FLUJO DE PROCESOS ACTUALES .....	53
CAPÍTULO 5.....	62
IMPLEMENTACIÓN.....	62
5.1 DESPERDICIOS ENCONTRADOS .....	62
5.2 NUEVOS PROCESOS .....	62
5.3 TÉCNICAS LEAN IMPLEMENTADAS .....	64
5.4 SIMULACIÓN DE PROCESOS .....	65
5.5 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....	66
CAPÍTULO 6.....	69
RESULTADOS.....	69

CAPÍTULO 7 .....	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
ANEXOS .....	79
REFERENCIAS .....	99

## RESUMEN

Alrededor del mundo, cada país tiene empresas de distinta capacidad y actividad económica. Existen empresas pequeñas, medianas y grandes en las cuales la internacionalización de sus negocios es uno de sus objetivos. Al momento de referirse a las pequeñas y medianas empresas, fácilmente se puede dar cuenta de que en la mayoría de estas empresas no se encuentra una metodología de procesos definida, lo que ocasiona una gran cantidad de desperdicios al efectuar los procesos de producción, fabricación, atención al cliente, etc. Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son definidas como las organizaciones con mayor grado de adaptación a los cambios de tecnología y generación de fuentes de trabajo, por lo que simbolizan una estrategia de distribución de beneficios a la clase social media y baja, con lo cual impulsan el desarrollo económico de un país. Con las características destacadas, las Pymes, cumplen notoriamente un papel esencial dentro del marco productivo. Por motivo de la influyente interacción de la competencia, que enfatiza la capacidad de las empresas, para responder a los cambios de manera propicia frente al mercado internacional, adaptándose a los diferentes bien y servicios producidos, capacidad instalada y calidad de mano de obra, recursos. La investigación de este trabajo se concentrara en la cadena de abastecimiento de una empresa textil confeccionadora de camisas para hombres, es decir, desde el origen basándose en la materia prima para su elaboración hasta el punto final del consumidor, estudiando los procesos efectuados.

**Palabras Claves:** actividad económica, procesos, desperdicio, producción, pymes.

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Análisis de las 5 Fuerzas de Porter .....	16
Ilustración 2: Proceso de Negocios .....	21
Ilustración 3: Diagrama de Flujo de Procesos .....	22
Ilustración 4: Procesos Internos de Conf&Cort .....	33
Ilustración 5: Diagrama 0 .....	53
Ilustración 6: Diagrama A0.....	55
Ilustración 7: Diagrama A1.....	56
Ilustración 8: Diagrama A2.....	57
Ilustración 9: Diagrama A3.....	58
Ilustración 10: Diagrama A4.....	59
Ilustración 11: Diagrama A5.....	60
Ilustración 12: Diagrama A6.....	61
Ilustración 13: Proceso actual de abastecimiento de materia prima .....	63
Ilustración 14: Proceso mejorado de abastecimiento de materia prima.....	63
Ilustración 15: Proceso actual de tendido y marcado .....	63
Ilustración 16: Proceso mejorado de tendido y marcado .....	63
Ilustración 17: Proceso actual de corte .....	64
Ilustración 18: Proceso mejorado de corte.....	64
Ilustración 19: Proceso actual de empacado .....	64
Ilustración 20: Proceso mejorado de empacado .....	64
Ilustración 21: Abastecimiento de Materia Prima .....	70
Ilustración 22: Tendido y Marcado .....	71
Ilustración 23: Corte .....	72
Ilustración 24: Empacado .....	73
Ilustración 25: Localización Actual de Equipos .....	74
Ilustración 26: Localización Mejorada de Equipos .....	75

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Matriz EFE.....	43
Cuadro 2: Matriz EFI.....	44
Cuadro 3: Abastecimiento de Materia Prima.....	69
Cuadro 4: Tendido y Marcado .....	70
Cuadro 5: Corte.....	71
Cuadro 6: Empacado.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz Interna - Externa.....	45
--	----

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

Pymes	Pequeñas y Medianas Empresas
PIB	Producto Interno Bruto
IDEF0	Integration Definition for Function Modeling
BPR	Business Process Reengineering
5S	Seiri (clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización), Shitsuke (Disciplina)
ISO	International Organization for Standardization
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
PMCCP	Programa de Mejoramiento de la Calidad y Productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha
BSC	Balanced Scorecard
TPS	Toyota Production System
PEST	Político, Económico, Socio-Cultural y Tecnológico
PESTELI	Político, Económico, Socio-Cultural, Tecnológico, Legislativo e Industrias
EFE	Evaluación de Factores Externos
DOFA	Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas
EFI	Evaluación de Factores Internos
SMED	Single Minute Exchange of Die
POKA YOKE	En japonés: Prueba de Errores
ANDON	Administración Visual
JIT	Just In Time
TPM	Total Productive Maintenance
BPSim	Business Process Simulation
OEE	Overall Equipment Effectiveness
FODA	Fortalezas-Oportunidades-Debilidades y Amenaza

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Para la investigación se escogió una empresa de la industria textil del Ecuador, catalogada como una pyme, se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas. Durante 10 años ha estado enfocada a la fabricación y confección de camisas en todas las tallas para hombres adultos. En la actualidad la compañía cuenta con un nivel de participación de mercado elevado, mantiene su imagen y calidad ante los clientes. Consta de una producción anual estable y sus ingresos han aumentado por políticas de gobierno que fomenta el consumo nacional y protege la producción mediante barreras arancelarias.

Además se encuentra en la búsqueda de crear su propia línea de camisas hacia nuevos mercados. Este estudio está orientado a la evaluación de cada uno de los ciclos efectuados dentro del proceso de fabricación de prendas de vestir de la empresa Conf&Cort. Consigo mismo la identificación de desperdicios, fallas o puntos críticos en los procesos productivos. Mediante la técnica japonesa que traducida al español se las conoce como las 5S, (Seiri) Clasificación, (Seiton) Orden, (Seiso) Limpieza, (Seiketsu) Estandarización, (Shitsuke) Disciplina; se aplicará a la reingeniería de procesos. Conjuntamente se realiza un análisis FODA (Fortalezas-Oportunidades-Debilidades y Amenazas), continuando con una evaluación de factores internos (EFI) y evaluación factores externos (EFE).

Se empleó herramientas de investigación mediante entrevistas a los gerentes de Conf&Cort y cuestionarios dirigidos al personal de trabajo. Para el estudio central se utilizó los softwares de Bizagi Modeler e IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling), enfocados a la jerarquización, modelación y simulación de procesos. Mediante la recopilación de la información necesaria, se la trasladó tanto al programa digital de IDEF0, como al software de modelación llamado Bizagi Modeler, donde se graficó, jerarquizó y se estructuraron todas las tareas presentes en el procesos de fabricación de camisas de vestir para hombres. Para posteriormente dar seguimiento a los objetivos del estudio, que se orientan a la mejora continua de los procesos y la

identificación oportuna de nuevos desperdicios, mediante la simulación mejorada de procesos futuros.

### **1.1 ANTECEDENTES**

Las empresas pymes en el Ecuador representan un importante aporte para la economía nacional e internacional, siendo un sector muy influyente para el desarrollo del comercio. De acuerdo a su tamaño, en nuestra zona comercial, las empresas tienen las siguientes categorías: (Pinos, 2014)

- Microempresas: reclutan un número de personal menor o igual a 10 empleados, y su capital puede ser de 20 000 dólares; sin tomar en cuenta los activos fijos.
- Talleres Artesanales: se basa en una fuerza laboral manual, empleando un rango menor a 20 operarios y su capital fijo representa 27 0000 dólares.
- Pequeña industria: caracterizada con un personal de 50 obreros.
- Mediana industria: similar a la categoría anterior, pero con un mayor número de empleados que van del rango de 60 a 99, su capital invertido no debe ser mayor a 120 000 dólares.
- Grandes Empresas: se ubicarían en el escalón más alto de la categoría de empresas, albergando un número mayor a 100 trabajadores; al igual que su capital fijo mayor a 120 000 dólares.

Características:

Las pymes en la república ecuatoriana son de gran importancia y eso se demuestra puntualizando que en el país existen más de 16 000 compañías de pequeña y mediana dimensión. (Ekos, 2013)

Ubicación geográficas de las pequeñas y medianas empresas, se sitúan en las provincias con mayor zona territorial; como son Guayas y Pichincha, seguido jerárquicamente por Manabí, Azuay y El Oro. (Economica, 2012)

Casi el 40 por ciento del total de empresas registradas en la superintendencia de compañías, son pequeñas y medianas empresas.

El 25 por ciento del PIB (Producto Interno Bruto) careciente de petróleo corresponde al flujo de circulante producido por las pymes.

El 65 por ciento de las plazas presentes en la economía ecuatoriana proviene de una compañía pymes. (Media, 2013)

Algunas de las potenciales que se dan en la pequeña industria ecuatoriana se describen a continuación:

- Influyen en la generación y desarrollo de la riqueza y el empleo.
- Al dinamizar la economía, minimiza los problemas y preocupaciones sociales, mejorando la estabilidad económica.
- Los costos de inversión son en gran proporción menores.
- Es uno de los sectores industriales que mayormente utiliza recursos y materias primas de producción nacional.
- Estimula las posibilidades de obtener segmentos de exportación para bienes no tradicionales, apoyados por el gobierno ecuatoriano.
- El alto valor agregado de su producción contribuye a la distribución más equitativa de los beneficios. (Pinos, 2014)

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a la progresiva demanda y dinámica continua de los oferentes y demandantes, el sector textil, ha mejorado en el Ecuador. Cada vez son más participantes que apunta a este sector productivo, por la cual, marcar la eficiencia en nuestro procesos de obtención del producto, es de gran importancia para la minimización de gastos y para el aumento de beneficios, con el fin de utilizar eficientemente los recursos empleados. Los principales países competidores más cercanos son Colombia, Perú, Brasil que tienen ventaja competitiva en el tipo de cambio de la moneda, tecnología, economía de escala donde su costo marginal es bajo en comparación con nuestra nación, todas estas condiciones mencionadas influyen, al que el país tome decisiones de implementación o mejora para sus potenciales influyentes de la economía, como en este caso son las empresas Pymes.

Conf&Cort es una empresa de corte y confección que se encuentra en una etapa considerable de transición en la introducción y crecimiento, en el ciclo de vida del producto. Esta empresa busca obtener información a través del método IDEF0, que porcentaje de desperdicio se está generando, que procesos se deben implementar, cual es la jerarquización de los ciclos.

La empresa textil Conf&Cort en la actualidad no cuenta con un sistema de ingeniería de procesos de producción, por lo cual se genera muchos desperdicios, dificultando mejoras en cada proceso realizado y generando gastos innecesarios.

### **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Validar mediante la implementación metodológica la mejora de los procesos de oficina y producción en una empresa textil de confección de prendas de vestir.

### **1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la situación actual de la empresa.
- Identificar los procesos que se dan dentro de la empresa.
- Determinar desperdicios en los procesos de oficina y producción.
- Ejecutar un análisis de aplicación de las técnicas lean en base a las fallas encontradas.
- Realizar un diseño de los procesos futuros mejorados.
- Simular los procesos actuales y futuros con sus cambios.
- Establecer plan de implementación.
- Validar el plan de implementación.

### **1.5 JUSTIFICACIÓN**

La orientación de este estudio se centra en la adaptación o modificación de procesos para una eficiente utilización de los recursos y ciclos de producción. Tratando en su totalidad minimizar los desechos presentes en los procesos y maximizar el uso efectivo de los medios de producción en todas sus etapas. Brindado un apoyo para las pymes consideradas pequeñas o medianas empresas con puntos críticos en su cadena de producción.

### **1.6 ALCANCE DEL ESTUDIO**

Como directrices del estudio se recopilará la información pertinente para el análisis de la empresa pymes, con el fin de evaluar una propuesta de mejora continua en los procesos de producción y confección, que se llevan a cabo dentro de la empresa. Esta propuesta será implementada y evaluada en el transcurso de los procesos para un análisis de los resultados, brindando así apoyo para la utilización eficiente de recursos.

La validación de esta metodología ayudara a la empresa Conf&Cort potencializar todo el proceso a lo largo de su cadena de abastecimiento, mediante la recopilación de información para la respectiva implementación en los ciclos presentes dentro de la cadena, para determinar los puntos críticos y así permitirnos tomar decisiones para corregir desperdicios.

Se describirá una breve introducción de la metodología del IDEF0 y de Bizagi Modeler, siendo herramientas muy eficientes para adecuar y jerarquizar los procesos efectuados dentro de la empresa.

Se definirá el problema de la empresa Conf&Cort, que netamente es como identificar y minimizar los desechos o puntos críticos mediante las herramientas anteriormente mencionadas; y funciones de operaciones a lo largo de la cadena, con el objetivo de mejorar los procesos de abastecimiento.

Para la implementación, se analizará estudios que han establecido la herramienta de IDEF0 o utilizado Bizagi Modeler, la integración de procesos para la modelación de funciones, sistemas jerárquico, con el objetivo de implementar y mejorar los ciclos dentro de la distribución de suministros.

Estos análisis de estudios fueron documentos de investigación recopilados para determinar los objetivos a seguir del proyecto. En aquella información se expone la utilización que se le dio a la metodología de IDEF0 y de Bizagi Modeler, para diferentes casos de funciones o procesos organizacionales siendo herramientas muy útiles para su aplicación.

En síntesis la metodología de la investigación se realizará por una parte cualitativa y otra cuantitativa. La parte cualitativa se realizará por la recopilación de información, para realizar dicha metodología que nos llevara a cumplir nuestros objetivos generales y específicos. La parte cuantitativa se realizará por entrevistas con los miembros de la empresa donde se medirá la percepción de los procesos realizados. La parte cualitativa nos permitirá obtener resultados numéricos, indicadores de puntos críticos, fases de almacenamiento, tiempos, inventario, abastecimiento.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 REVISIÓN DE TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS

##### 2.1.1 NACIONALES

*“Proyecto de Mejora del Proceso de Comercialización de una empresa agroindustrial aplicando Modelado de Procesos y Transformación Industrial”*

La investigación se enfocó en una metodología, la cual identifique los procesos que afecten el buen desempeño de las actividades dentro de la empresa agroindustrial. Mediante una descripción detallada de la modelación de los procesos, basándose en el método IDEF0. Este método representa las actividades en su respectivo diagrama especificando las funcionalidades específicas, además la identificación de los errores en el proceso que interrumpe el flujo eficiente de las actividades para la eliminación de los desperdicios. El objetivo de este estudio fue de identificar los procesos que presentaran falencias mediante el método de IDEF0 para mejorar dichas actividades.

Se determinaron las actividades que se realizaban en la empresa, como también los mecanismos, controles, puntos de entrada y salida de cada actividad. Identificaron las principales actividades en las cuales la empresa realizaba su proceso de operación, seguidamente se realizó la modelación de la estructura de diagramas por cada proceso mediante la recopilación de información. En base a una observación directa con los jefes de la empresa, pudieron notar que existía una falencia en el concepto de comercialización y ventas, por lo que optaron por realizar un análisis FODA y se descubrió que fortaleza previamente descritas, formaban parte de las debilidades que afectaban negativamente el desenvolvimiento de los procesos y la minimización de desperdicios.

Para una mayor recopilación de datos, ellos realizaron entrevistas donde identificaron incidencias en los procesos de facturación, anulación, despachos, los

cuales fueron de gran ayuda para establecer restricciones o metas para los procesos. Además se analizaron problemas de cultura dentro del marco comercial de la empresa. Se implementó un plan para reducir el tiempo de facturación lo cual permitía que exista un cambio positivo de cultura. (Ana Acosta, 2014)

***“Proyecto de Reingeniería del servicio técnico de talleres de una Empresa distribuidora automotriz”***

Investigación realizada a una empresa de servicios técnicos automotrices para la medición y evaluación de los procesos con el objetivo de identificar y eliminar los desperdicios, en donde se aplicó la metodología BPR (Business Process Reengineering) conjuntamente con la técnica IDEF0 permitiendo la organización de los procesos existentes en el término del servicio postventa. El proceso de investigación que adaptaron fue integrado en etapas, estableciendo cinco de ellas. Para la primera etapa se definió e identificó los desperdicios, la segunda etapa es la de revisión de literaturas relacionadas, en la tercera etapa se decidieron la aplicación de la técnica de las 5S, dicha técnica se la aplicó en 5 días, mejorando así el ambiente del taller, como cuarta etapa realizaron la validación de los métodos antes mencionados.

Después se analizaron los cambios para la toma de decisiones frente a las posibles acciones. El estudio agregó un análisis de la proyección de ventas estableciendo la nueva capacidad del taller y su impacto que este cambio reflejará. Mediante esta técnica se aumentó considerablemente las capacidades para los varios procesos, con una diferencia de un porcentaje incremental elevado.

Todas las actividades requirieron de una adecuada coordinación para la optimización de los procesos, reducción de los costos y para potencializar el nivel de servicio al cliente. Siendo como punto central el cliente, quien les brinda la solución para lograr un adecuado nivel de competitividad, además es esencial la reducción de tiempos y minimización de costos, maximizando la eficiencia de los recursos.

Como puntos clave de este estudio se tiene; la identificación de los cuellos de botella presentes en diferentes partes del proceso. Se pudo notar que existía pérdida de tiempo en los traslados de una sección a otra. Con la nueva capacidad del taller diagnosticada por la reingeniería lograron captar un 77% de clientes que anteriormente no presentaban satisfacción con el servicio prestado, además lograron un incremento en

el ingreso, el cual se vio reflejado en los estados financieros de la compañía. (Amparo Romero, 2014)

***“Diseño del Sistema de Gestión de Calidad y proceso de mejora continua en base a la ISO 9001:2008 para la empresa SACHA textil de la ciudad de Riobamba”***

Dorys Guadalupe Cadena, estudiante de Ingeniería de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, realizó el siguiente estudio pretendiendo establecer un diseño del sistema de gestión de calidad y proceso de mejora continua en base a la ISO (International Organization for Standardization) 9001:2008 para la empresa SACHA textil que le permitiera establecer una organización basada en procesos, y a un mediano plazo, se efectuó la implementación y se obtuvo una certificación de calidad, finalizando que la organización enfoque la satisfacción de las necesidades de los clientes y en la mejora continua, para poder mantenerse en el negocio de la fabricación de ropa deportiva y producción de prendas multipropósito, llegando a ser más competitivos y líderes en el mercado textil.

Para el estudio se estableció la evolución de la calidad de la empresa a través del tiempo, como primera generación identificaron los productos defectuosos y su corrección, en la segunda generación utilizaron herramientas estadísticas para que la calidad se convierta en un preventivo, para que no se corrigieran las fallas, al contrario, para así examinar los procesos presentes. Para la tercera generación las necesidades de clientes determinarán la calidad, orientada a la mejora continua y a la optimización de todas las actividades con dirección al cliente externo.

Los objetivos generales presentes en este estudio, mantenían visión al incremento de ventas y mayor participación en el mercado. Se efectuó un análisis del porcentaje de producción de cada producto, su capacidad instalada mensualmente de unidades, distribuyeron los diferentes diagramas para las funciones específicas y procesos, encuestas orientadas a atención al cliente, estandarización de tallas, variedad de diseños, información de etiquetas, precio, etc.

Se basaron en un plan de calidad con información proporcionada por una auditoría, involucrando los costos por la mejora implantada, las técnicas de estudio aplicadas fueron: el diagrama de Pareto, la utilización del diagrama causa y efecto; estableciendo las causas que afectan al producto y la proyección de histogramas para la toma de decisiones.

***“Implementación de una Metodología de Mejora de Calidad y Productividad en un PYME del Sector Plástico”***

Estudio realizado por estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, de la facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, el proyecto lo llevaron a cabo en un tiempo determinado de 6 meses en donde describen la implementación de una metodología en base a la aplicación de cuatro puntos enfocados a la mejora del puesto de trabajo mediante la técnica de 5S y un control visual, es decir, puntualizando en la mejora de los canales de comunicación con el cliente, obteniendo como resultado una clara información de sus expectativas y necesidades. La investigación se divide en varias etapas, iniciando con la aplicación de la metodología de 5S la cual se refiere a cinco conceptos japoneses, donde su traducción significa Organización, Orden, Limpieza, Estandarizar y Disciplina.

Como segundo paso se enfocaron a las necesidades del cliente, aplicando un mapeo de expectativa, lo cual se describe como la determinación de las demandas por parte del cliente, lo que ellos desean y sus expectativas; siendo una comprensión satisfactoria para el cliente. Se enfocaron a la integración de la producción y ventas, áreas que no suelen tener extensa relación, fijando visiones diferentes por ejemplo producción está orientada a reducir costos, a diferencia de ventas que se enfoca a incrementar pedidos.

Siendo un requisito primordial la mejora de la calidad, optaron por disminuir los desperdicios mediante el uso de herramientas básicas como Hojas de Control, Gráficos de Control, Diagramas de Pareto, Diagramas de Flujo, etc. Todas estas herramientas básicas utilizadas para la implementación se incorporaron a reuniones de personal, capacitaciones y la participación de los jefes de las diferentes áreas. Ejecutaron técnicas de mejora continua que les permitieron incrementar el factor de eficiencia de la empresa a lo largo del proyecto, conjuntamente se inició un proceso de fortalecimiento en la inspección de calidad, reduciendo así el número de devoluciones por cada producto defectuoso.

La metodología 5S fue de gran ayuda para la empresa permitiéndoles la mejora de aspectos organizaciones, orden y funcionalidades. En la recopilación de datos surgieron posibles mejoras en los productos para satisfacer ciertas necesidades.

***“Programa de mejoramiento continuo de la calidad y productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha”***

El estudio de la “Programa de mejoramiento continuo de la calidad y productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha” escrito por ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración) tiene como objetivo principal desarrollar un proceso estructurado de cambios en los sistemas de gestión de las pequeñas y medianas empresas; a mejorar su desempeño. La investigación apunta a describir las actividades de asistencia técnica llevadas a cabo para la implementación del PMCCP (Programa de Mejoramiento de la Calidad y Productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha) con un grupo de empresas seleccionadas con potencial exportador. El proyecto tuvo una duración aproximadamente de 8 meses, su objetivo fue de implementar un estilo de dirección participativa fomentando una cultura organizacional enfocada a la gestión estratégica, gestión de innovación y de trabajo en equipo con 16 empresas interrelacionadas. Para su estudio tuvieron la oportunidad de implementar una serie de enfoques metodológicos en cada empresa, en función de sus necesidades puntuales, implementaron así las siguientes técnicas: planificación estratégica, sistema de indicadores de gestión BSC (Balanced Scorecard), Mapeo y manuales de procesos, análisis de punto de equilibrio. Todas estas herramientas fueron muy útiles permitiéndoles resolver los principales problemas de cada una de las organizaciones participantes, las cuales mostraron un alto nivel de satisfacción por los resultados que obtuvieron.

Mantuvieron reuniones de comité operativo con frecuencia de una vez por semana para incentivar la cultura organizacional de mantener una costumbre de comunicación efectiva, siendo clave para la recolección de datos e información muy indispensable para el análisis de los procesos e identificación de los posibles problemas o puntos críticos. Es importante recalcar que la participación en el programa de mejoramiento continuo de calidad y productividad enfocado al exportador, le brindó a la empresa no solo como una herramienta moderna de gestión, sino, que logro un cambio de actitud y una profesionalización de los equipos gerenciales, los cuales reconocen el impacto al cambio y su nivel de satisfacción por el beneficio recibido.

Un programa de mejora continua es un enfoque esencial que integra las diferentes fases de diagnóstico, seguimiento y capacitación, siendo un modo ideal de

lograr un desarrollo en la cultura organizacional de las Pymes, que les permitiera mejorar su desempeño en las diferentes áreas de funcionamiento.

### **2.1.2 INTERNACIONALES**

#### ***"Propuesta de mejoramiento del proceso y reducción de tiempos en la elaboración del precosteo de prendas en tennis s.a."***

En este trabajo se trató de buscar una solución a los problemas existentes en el área de precosteo de la empresa. Primeramente se hizo un análisis de la situación actual de la empresa para darse cuenta del estado en el que se encuentra la compañía y así poder encontrarle sus errores o fallas, y luego solucionar estos factores.

Una de las fallas encontradas era que tenían una mala programación de actividades en el departamento técnico, además de que dentro de la misma empresa no existía una información veraz de cuál era el estado del proceso del desarrollo del producto, todo lo que existía de fallas en esta empresa, eran más de desinformación entre departamentos.

Una de las soluciones que se encontró para estas fallas era de realizar una programación de actividades por mes de los productos que deben precostearse, estableciendo un plazo de tiempo para cumplir estas actividades. Además, deberían implementar una cultura de actualización de datos con el fin de que los colaboradores de la empresa, siempre se mantengan informados del proceso de desarrollo del producto. (Echeverri, 2009)

#### ***"Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas lean manufacturing"***

El objetivo de este trabajo es de mejorar el proceso productivo de las empresas de confecciones en la ciudad de Cali mediante propuestas de mejora continua, utilizando herramientas de técnicas lean para ser aplicadas en una empresa de confecciones.

Luego de haber identificado las posibles herramientas a aplicarse en el trabajo, se procede a hacer un diseño de la investigación, en el cual se describe paso a paso el proceso para su implementación. Se realizó una implementación de la técnica de las 5S con el fin de ordenar y limpiar el área de trabajo y poder eliminar algunos desperdicios que no agregaban valor al producto final, por lo que se pudo lograr una gran diferencia en el área de almacenaje, producción y confección.

Las conclusiones a las que se pudieron llegar en este trabajo es que la empresa estaba fallando en unos aspectos en los cuales era necesaria la aplicación de técnicas lean, debido a que se encontraron defectos a nivel operativo, ya que no cuentan con una programación de actividades adecuada.

Los autores de este trabajo recomendaron que se continúe con la aplicación de las 5S para poder lograr un cambio definitivo en la empresa. Para llevar a cabo este cambio, se necesitaría de personas que controlen que cada uno de los trabajadores cumplan con sus actividades respectivas. Además de que también se sugirió orden y limpieza en cada una de las áreas donde se desarrolla el proceso productivo. (Cabrera, 2011)

***"Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textiles y confecciones"***

En este trabajo, el objetivo principal era de implementar un sistema de información para poder realizar una planificación de los procesos de producción de prendas de vestir en las pymes del parque industrial de textiles y confecciones conocido como Gamarra, con el fin de mejorar el uso de los recursos empleados y los tiempos de entrega del producto final.

Para el respectivo análisis e implementación del proyecto, se usó una metodología llamada Extreme Programming, programa que los ayudaría con la planificación de los procesos de producción.

Una de las propuestas del proyecto fue de que se desarrolle una plataforma web en el que consten tres subprocesos críticos, los cuales eran recepción de pedido, planeamiento los productos y abastecimiento.

Al final del trabajo se recomendó, como un trabajo futuro, la implementación de un sistema para poder controlar los costos, así como también el mantenimiento de las máquinas, incluso algunos aspectos legales tales como la redacción de contratos y más. (Trujillo, 2013)

***"Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección"***

El objetivo principal en este trabajo de investigación es lograr eliminar todos los desperdicios existentes como son sobreproducción, transporte, exceso de inventario, movimientos, procesamiento, tiempos de espera, fallas y reparaciones que se identifican al momento del análisis. Todos estos desperdicios no agregan valor alguno al producto

final, y además hace que se eleven los costos de producción en la empresa, así que la mejor solución sería eliminarlos.

Este proyecto se basó en el modelo desarrollado por Toyota que se lo conoce como “Sistema de Producción Toyota” (TPS), el mismo que logró obtener grandes beneficios mediante la reducción de los costos, implementando un sistema que ayudaba a eliminar por completo cualquier cantidad de existencias en exceso y de mano de obra.

Con todos estos pasos y la implementación de un nuevo sistema, se esperaba obtener beneficios logrando la reducción notable de los costos de producción, una reducción en el área de inventario, se esperaba mejorar los tiempos de entrega del producto final y además mejorar su calidad, tratando de utilizar menor mano de obra eliminando los desperdicios, y de ésta manera haciendo más eficiente el trabajo en equipo.

Las conclusiones mostradas en el trabajo se referían a que la aplicación de todas las soluciones establecidas anteriormente, generaron efectos en la producción de prendas en el momento necesario, en las cantidades necesarias y con la calidad deseada. Además también se pudo eliminar las mermas existentes en el momento de producción de la empresa. De igual manera, se identificó que con la tecnología de grupos se podía lograr la mejora en el proceso de confección de tal manera que se eliminaron todos los movimientos de los trabajadores que se consideraron como innecesarios y de ésta manera agilizar el proceso. (Melgar, 212)

***“Diagnóstico del almacén de hilados de la empresa textil “X” y su incremento de la productividad mediante la optimización de la gestión logística”***

Existen varios objetivos de desarrollo para este trabajo, uno de los cuales describe que se quiere desarrollar un plan de capacitación del personal que labora en ésta empresa, además se necesita determinar la redistribución y analizar la capacidad real del almacenaje con la relación al análisis de la demanda y la proyección del aumento de la productividad. Las técnicas de desarrollo aplicadas a esta investigación fueron mediante análisis y mediante observación.

Los primeros pasos que se realizaron para llevar a cabo el objetivo principal, fueron identificar los principales desperdicios que estaban afectando en el proceso de producción, además de observar y analizar los indicadores necesario sujetos a cambios para lograr una diferencia notable en esta área, luego las entrevistas a los altos

funcionarios de la empresa y a los trabajadores para poder identificar detalladamente los procesos y movimientos necesarios e innecesarios que se realizan en la empresa.

Se aplicó técnicas lean, la herramienta de las 5S y se pudo lograr una gran diferencia en el área de producción, eliminando todos los desperdicios existentes, obteniendo un mejor orden en cada departamento de la organización y además logrando mejores resultados en la productividad, con la ayuda de las personas colaboradoras en esta empresa. (Chavez, 2008)

## **2.2 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS EMPRESARIAL**

### **2.2.1 ANÁLISIS EXTERNO**

#### **ANÁLISIS PEST**

El análisis PEST (Político, Económico, Socio-Cultural y Tecnológico) es una herramienta de análisis externo de una organización, la misma que ayuda a comprender el crecimiento o declive de una empresa en cuanto al entorno político, económico, sociocultural y tecnológico. Es una herramienta que actúa de la misma manera que el FODA, debido a que sirve para revisar la estrategia, posición y dirección de la empresa; el mismo que se recomienda realizar antes de llevar a cabo el análisis FODA, el cual está basado tanto en aspectos internos como externos.

En algunas ocasiones, existen 7 factores dentro del análisis PEST en los cuales se incluye factores ecológicos, legislativos y de la industria, tomando el nuevo nombre de análisis PESTELI (Político, Económico, Socio-Cultural, Tecnológico, Legislativo e Industrias), el cual, algunos autores lo consideran innecesario debido a que si se hace un correcto análisis PEST, éste mismo cubre automáticamente todos los factores adicionales.

En el análisis PEST se considera cuatros perspectivas, que son tomadas como ventajas y desventajas y que a la vez permiten comprender, entender, diferenciar y tomar decisiones en cuanto a la empresa.

El detalle de lo que debería especificarse en cada perspectiva, se describe a continuación:

#### **POLÍTICO:**

En el aspecto político se debería especificar aquellos factores que afectan a la empresa en cuanto a las legislaciones que estén presentes en el mercado a nivel nacional

e internacional y además aquellas políticas gubernamentales que regulan a las empresas de la industria.

#### ECONÓMICO:

En la economía siempre se presentan factores que influyen en una compañía tales como su situación actual, los ciclos de mercado que se encuentran en la industria, las estacionalidades que se dan a lo largo de un año de trabajo y además la economía y las tendencias que se dan en diferentes países del mundo.

#### SOCIAL:

En lo social se debe destacar aquellas tendencias y estilos de vida que llevan las personas de la localidad en donde se requiere este análisis, la demografía del mismo y las opiniones y costumbres de estas personas. Además se debe tener en cuenta las modas que están presentes en la actualidad y la imagen que produciría esta marca, así como también aquellos factores étnicos que afectarían de manera positiva o negativa a la empresa.

#### TECNOLÓGICO:

La tecnología es uno de los aspectos más importantes para estos análisis, debido a que el mundo de las empresas gira en torno al mismo, por lo que se necesita saber cuál es el desarrollo tecnológico de sus competidores, en qué ciclo se encuentra dicha empresa y cuál es la capacidad de su madurez en cuanto a la tecnología. Así como también, no se puede olvidar de los derechos de propiedad intelectual que pueden afectar al desarrollo de una empresa. (Humphrey, 2004)

## ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

Las cinco fuerzas de Porter es otro tipo de herramienta para el análisis externo de una empresa, con el fin de crear una competitividad en las empresas, cambiando el comportamiento de las mismas.

Porter menciona que cuando se incrementa la intensidad de las fuerzas, el ambiente de la industria se torna más hostil y la rentabilidad se va a decline, generando la competitividad.

Ilustración 2.1: Análisis de las 5 Fuerzas de Porter



Fuente: Allen Gorgeon Amaid; Departamento de Publicaciones del IE

Estas cinco fuerzas a ser analizadas son:

- Amenaza de nuevos competidores
  - Economías de escala
  - Acceso a los canales de distribución
  - Ventajas de costes
  - Política gubernamental
- Poder de Negociación de los Proveedores
  - Costes de cambiar
  - Concentración y tamaño de los proveedores
  - Coste del producto frente al costo total
  - Competencia entre proveedores
  - Diferenciación del producto
- Poder de Negociación de los Compradores

- Diferenciación del producto
- Costes de cambiar
- Concentración y tamaño de los compradores
- Competencia entre compradores
- Coste del producto frente al coste total
- Amenaza de Posibles Sustitutos
  - Coste de cambiar para el comprador
  - Rendimiento relativo al precio
  - Propensión del comprador a cambiar
- Rivalidad
  - Diversidad
  - Barreras de salida
  - Crecimiento del mercado
  - Diferenciación del producto
  - Concentración (Allen, 2003)

Este análisis se debería utilizar en los casos que se requiera desarrollar una ventaja competitiva con respecto a los rivales de la industria, y además cuando se desee entender mejor la dinámica que influye en esta industria y la posición en ella. (Rocio Herrera, 2011)

#### MATRIZ EFE (EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS)

La realización de esta matriz es para formular estrategias y de igual manera poder evaluar información económica, social, cultural, demográfica, tecnológica y competitiva más destacada en el desarrollo de los procesos de la empresa. Al momento de realizar esta matriz, es necesario aplicar juicios intuitivos, por lo que no siempre la investigación será del todo científica.

Primero se debe realizar una lista de entre diez y veinte factores internos más destacados para la empresa, los mismos que deben incluir fuerzas y debilidades. Luego se le asigna un peso a cada factor de entre 0.0 y 1.0. El peso que se le asigne a cada factor, representa el porcentaje o la importancia de éste para que la empresa logre su éxito. Al final, la suma de todos estos factores deberán sumar 1.

El siguiente paso es que se debe asignar una calificación de entre 1 a 4 a cada factor, donde 4 = una respuesta superior, 3 = una respuesta superior a la media, 2 = una respuesta media y 1 = una respuesta mala.

De tal manera, que la calificación es con respecto a la empresa, mientras que los pesos se refiere a la industria. Luego se multiplican los pesos por las calificaciones de cada factor respectivamente; y al final de todo se realiza la suma de estos valores.

Finalmente, cuando se obtiene el valor final, se debe recurrir a la matriz de evaluación de factores internos y externos y ubicarnos en el valor obtenido, el cual determinará si es necesario hacer algún cambio en la empresa o se debe mantener los procesos y actividades dadas. (Leonel, 2009)

## **2.2.2 ANÁLISIS INTERNO**

### **ANÁLISIS FODA**

Es una herramienta muy importante para el análisis interno y externo de una empresa, debido a que ayuda en la toma de decisiones y en la planeación estratégica de la misma. Este análisis está compuesto por las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee una empresa, los mismos que luego dan lugar a la matriz conocida DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), la cual se la realiza por medio de los factores encontrados anteriormente. (Humphrey, 2004)

### **FORTALEZAS**

Ventajas, capacidades, ventajas competitivas, recursos, aspectos innovadores, ubicación geográfica, precio, valor, calidad, cobertura gerencial.

### **OPORTUNIDADES**

Nuevas oportunidades que se presente en la participación del mercado, aumento en los volúmenes de venta de una empresa, diferentes tipos de influencias globales que se puedan obtener, nuevas tácticas que se puedan adaptar y aumentar la mayor cantidad posible de producción.

### **DEBILIDADES**

Se puede describir aquellas desventajas que posee la empresa, si existe alguna incoherencia en el flujo de caja, en caso de que haya alguna falta de fuerza competitiva

con otras empresas y además analizar si la empresa tiene un buen flujo de procesos y buen manejo de sistema.

#### AMENAZAS

Efectos legislativos, políticos, ambientales, demanda del mercado, debilidades no superables, nuevas tecnologías, obstáculos enfrentados, respaldo financiero sostenible, influencias estacionales.

#### ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

Primeramente, se debe saber que la cadena de valor es una herramienta que sirve para identificar y determinar mediante un esquema debidamente estructurado, las actividades primarias y secundarias de la empresa. Las actividades primarias son todas aquellas que tienen una vinculación directa con el proceso de fabricación, producción, distribución y venta. Mientras que las actividades secundarias o también llamadas de apoyo son aquellas que están vinculadas al aprovisionamiento, infraestructura, recursos humanos e investigación del desarrollo.

Esta herramienta de análisis estratégico sirve para poder identificar cuáles son las diferentes actividades que se desarrollan en la empresa. De esta manera, se puede identificar las actividades que son más rentables para la organización y así poder fortalecer su posición. Las demás tareas que no son rentables, lo más conveniente sería que se trate de reducir su costo lo mayor posible. Entonces, el fin de este análisis es poder realizar una creación de valor a la empresa mediante la minimización de costos de sus actividades. (Medraño, 2013)

#### MATRIZ EFI (EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS)

La realización de esta matriz es para formular estrategias y de igual manera poder evaluar las fortalezas y debilidades más destacadas en el desarrollo de los procesos de la empresa. Al momento de realizar esta matriz, es necesario aplicar juicios intuitivos, por lo que no siempre la investigación será del todo científica.

Primero se debe realizar una lista de entre diez y veinte factores internos más destacados para la empresa, los mismos que deben incluir fuerzas y debilidades. Luego se le asigna un peso a cada factor de entre 0.0 y 1.0. El peso que se le asigne a cada factor, representa el porcentaje o la importancia de éste para que la empresa logre su éxito. Al final, la suma de todos estos factores deberán sumar 1.

El siguiente paso es que se debe asignar una calificación de entre 1 a 4 a cada factor, depende a que si estos factores representan una mayor debilidad (calificación = 1), una debilidad menor (calificación = 2), una fuerza menor (calificación =3) o una fuerza mayor (calificación = 4). De tal manera, que la calificación es con respecto a la empresa, mientras que los pesos se refiere a la industria. Luego se multiplican los pesos por las calificaciones de cada factor respectivamente; y al final de todo se realiza la suma de estos valores.

Finalmente, cuando se obtiene el valor final, se debe recurrir a la matriz de evaluación de factores internos y externos y ubicarnos en el valor obtenido, el cual determinará si es necesario hacer algún cambio en la empresa o se debe mantener los procesos y actividades dadas. (Leonel, 2009)

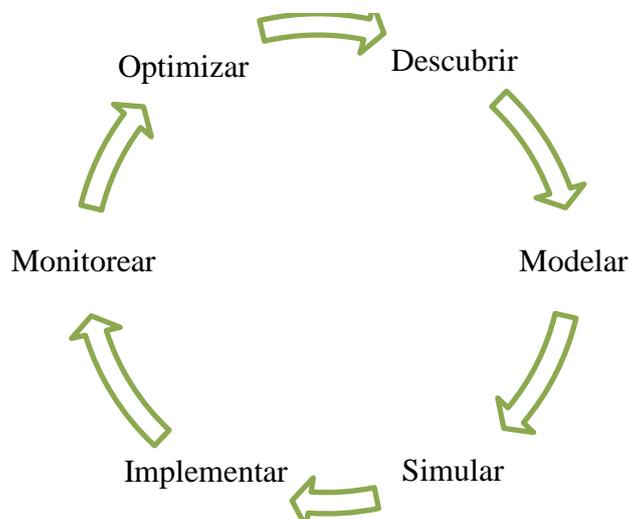
### **2.3 PROCESOS DE NEGOCIO**

Los procesos de negocio son un conjunto de actividades que se realizan para llevar a cabo un objetivo en una empresa. El mismo que debe realizarse de una manera eficiente y eficaz.

Cada una de estas actividades son delegadas a personas que ocupan un cargo en la empresa y que se dedican a desarrollar las mismas. Luego, una actividad siempre requiere de tiempo y costo para luego llevar a cabo un producto o servicio, y toda actividad lleva consigo la actividad de entrada, un proceso y una actividad de salida, teniendo así un conjunto de partes relacionadas.

Los procesos de negocios se rigen bajo un ciclo de vida que posee los siguientes factores detallados en la ilustración 1.2:

Ilustración 2.2: Proceso de Negocios



Fuente: Franco, Di Biase – Procesos de Negocios

Para poder realizar un adecuado y eficiente proceso de negocio, se debe tomar en cuenta seis variables:

- Flujo: Reducir espacios y procesos que realicen el mismo tipo de actividad.
- Costo: Tratar de minimizar la cantidad de personas participantes y usar los recursos de manera eficiente.
- Tiempo: Reducirlo, de modo que sea lo más cercano posible al tiempo real.
- Calidad: Conseguir el 100%, como lo establecen las normas.
- Espacio: Tratar de que el espacio que separa una actividad de la otra, sea lo más pequeño posible, tratándose desde el punto de vista de información.
- Servicio: Satisfacer las expectativas del cliente.

Para entender un proceso de negocio, se lo puede expresar de distintas maneras:

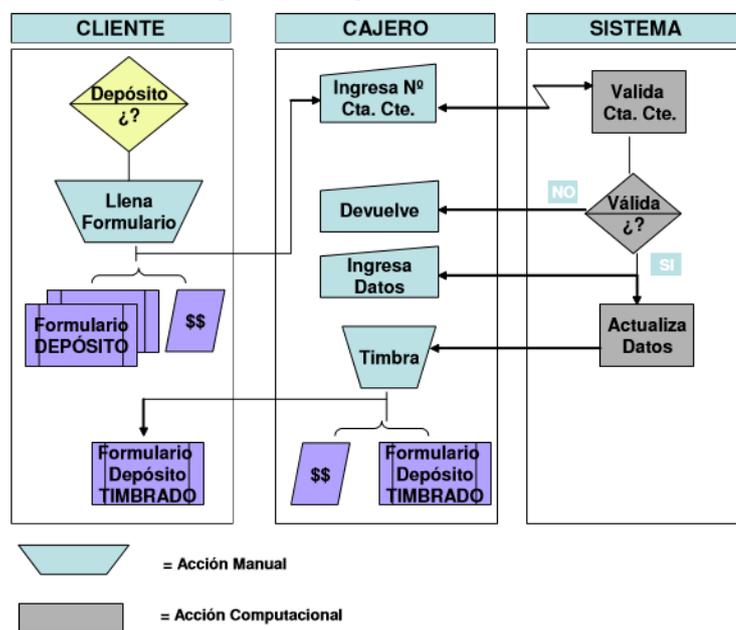
**NARRATIVA:** En este contexto se debe explicar todo lo que se debe hacer en el proceso y cómo se lo debe hacer, en qué momento y con qué secuencia, y por último se debe indicar cuál es el fin de este proceso. Por ejemplo:

El cliente una vez que decidió hacer el depósito, debe dirigirse al banco, buscar una comprobante de depósito y preparar el depósito. Para ello debe ingresar los datos del depósito según exigencias del formulario. Una vez lleno, adjunta el dinero y se dirige a la caja y entrega el depósito. El cajero toma el depósito, ingresa el número de la cuenta corriente y si es correcto acepta el depósito. Para ello cuenta el dinero y valida con lo registrado en el documento. Si es válido ingresa el resto de los datos del depósito

y el sistema actualiza el saldo. Terminado aquello, timbra los formularios, una copia se la entrega al depositante y el resto, junto al dinero lo acumula en un caja. Hecho esto termina el proceso. (Franco, 2009, p. 42)

**DIAGRAMA DE FLUJO:** El proceso se lo expresa mediante un dibujo, en el mismo que se representa a través de gráficos y símbolos conocidos, las personas que participan en el proceso, las actividades que deben realizar cada una de éstas, la relación que poseen las actividades, los datos que se deben tener en cuenta en cada actividad y la información que se genera al finalizar este proceso. (Franco, 2009)

Ilustración 2.3: Diagrama de Flujo de Procesos



Fuente; Franco, Di Biase – Procesos de Negocios

## **2.4 TIPOS DE DESPERDICIOS EN EMPRESAS TEXTILES**

### **2.4.1 CLASIFICACIÓN DE DESPERDICIOS**

Toda actividad que no genera valor al producto final, se la conoce como desperdicio.

Los desperdicios se clasifican en cuatro diferentes partes:

1. Cultura: Son aquellos desperdicios que se presentan en el momento de un mal movimiento o un movimiento innecesario que realizan los mismos trabajadores de la empresa, y que en ocasiones estas personas no tienen la capacidad para darse cuenta de los desperdicios que están creando.

2. Proceso: Son aquellos desperdicios que se producen en el procesos de desarrollo productivo, cuando no se sabe utilizar eficientemente los recursos de materia prima.

3. Tecnología: Son aquellos en los cuales no se perciben con eficiencia la utilización de los instrumentos tecnológicos o sistemas operativos que facilitan o agilitan los procesos.

4. Medio Ambiente: Son aquellos desperdicios que son catalogados prácticamente como desechos y que afectan de alguna manera al medio ambiente.

### **2.4.2 DESPERDICIOS COMUNES EN UNA EMPRESA TEXTIL**

- Sobreproducción: Cuando existe una cantidad de producción por encima de la demanda del cliente.
- Tiempo de espera: Cuando existe una brecha de tiempo sin producir nada.
- Transporte: Se refiere al movimiento de materiales o trabajo de un lado a otro.
- Sobreprocesamiento: Cuando se realizan procesos innecesarios para llegar al producto final.
- Inventarios innecesarios: Cuando se almacena materia prima, producto en proceso y terminado de manera excesiva.
- Movimientos innecesarios: Se refiere a cualquier tipo de movimiento innecesario que no agrega valor al producto final.
- Defectos: Corrección de procesos, también se refiere a volver a realizar un mismo trabajo.

- Talento Humano: Cuando no se realiza o utiliza la actividad de la fuerza humana para poder reducir desperdicios en la empresa. (Guillermo, 2008)

## 2.5 TÉCNICAS LEAN PARA EMPRESAS TEXTILES

Las técnicas lean se refieren a un proceso continuo que ayuda a identificar y eliminar los diferentes desperdicios encontrados en una empresa. Estas técnicas son un conjunto de herramientas para la mejora continua, que se rigen bajo una normativa de excelente calidad, lo que quiere decir, cero defectos.

Las diferentes herramientas que existen, sirven para disminuir el tiempo empleado en cada proceso, aumentar la productividad y disminuir los costos que se incurren en el proceso de producción.

### LAS 5S

Las 5S es una de las técnicas más usadas en las empresas, la misma que busca obtener un ambiente de trabajo limpio y ordenado, logrando disminuir el tiempo de producción y mejorando la calidad del producto final. Su nombre se debe a cinco palabras en japonés que buscan lograr el funcionamiento más eficiente en el área de trabajo. Éstas son:

- Seiri (Clasificación): En esta etapa se trata de eliminar todo proceso que no sea necesario o que impida desarrollar las actividades diarias que se realizan en el proceso de producción.
- Seiton (Orden): Se trata de ordenar y clasificar todo esos artículos que fueron considerados como necesarios, con el fin de que sea fácil de encontrarlos.
- Seiso (Limpieza): Se realiza una limpieza de toda el área de trabajo, incluyendo maquinarias, con el fin de poder encontrar aquellos focos de suciedad que están afectando a la maquinaria.
- Seiketsu (Estandarización): En este ciclo se trata de mantener lo anteriormente establecido, es decir, se mantiene la clasificación, orden y limpieza ya realizado, con el fin de establecer un hábito de limpieza dentro de la empresa.
- Shitsuke (Disciplina): La disciplina trata de convertir en un hábito los pilares anteriormente establecidos.

### SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE)

Es una herramienta en la cual se busca disminuir la mayor cantidad posible de tiempos de preparación y cambio de las herramientas, logrando así que la empresa sea flexible trabajando con pequeñas cantidades de producción.

Para la preparación y el mantenimiento de la maquinaria, se puede mediante tipo interno o externo, pero todo esto es con el fin de poder convertir las actividades internas en externas y por consiguiente eliminar los tiempos muertos que existe en cada proceso.

#### POKA YOKE

Se trata de una técnica que busca eliminar los errores técnicos de las personas en los procesos, antes de que éstos se conviertan en defectos. De manera que se logra que las personas involucradas en la elaboración del producto final, se concentren un poco más en cada una de sus actividades.

El objetivo general de esta herramienta, se trata de que al momento de existir algún defecto en la producción, la misma máquina lo detecte y lo detenga, con el fin de evitar una mayor cantidad de producción defectuosa.

#### ANDON (ADMINISTRACIÓN VISUAL)

Es una herramienta que se basa en señales visuales, las mismas que proporcionan información en tiempo real entre los trabajadores de una misma empresa, debido a que son fácilmente identificables y además de fácil entendimiento.

Esta herramienta busca:

- Mejorar la calidad
- Tratar de reducir costos
- Mejorar el tiempo de respuestas
- Aumentar la seguridad
- Mejorar la comunicación

## KAISEN

El kaisen es una técnica lean que prepara a las personas para implementar una mejora en la empresa, con el fin de poder reducir la mayor cantidad de desperdicios, mejorar la calidad del producto y además lograr mejorar las condiciones de trabajo.

## JIT (JUSTO A TIEMPO)

Es una técnica que tiene por objetivo producir sin ningún problema de calidad, la cantidad requerida y en el tiempo justo, trabajándose de forma continua, bajo un sistema que consiste en medios de información visual, en el cual se indica a las personas cuando empezar o cuando se necesita de nuevo material.

## TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)

Esta técnica abarca todas las áreas de la empresa, y se basa en un método de mantenimiento de maquinaria preventivo, buscando la máxima eficiencia, eliminando pérdidas ocasionadas o problemas de calidad, realizando este mantenimiento de manera periódica.

## **2.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la estructuración de nuestra investigación se ha comprendido establecer un enfoque cualitativo y un enfoque cuantitativo, llevando la comprensión del análisis a una mayor extensión.

### **2.6.1 ANÁLISIS CUALITATIVO**

Este análisis también comprendido como investigación interpretativa, se centra en la recolección de datos de los efectos que surgen en el marco del contexto referente al punto de investigación. Las fuentes de recolección de información se obtienen de la utilización de encuestas, cuestionarios, entrevistas, etc. Para este estudio se realizará entrevistas basadas en un cuestionario con preguntas enfocadas a los procesos de oficina y producción de prendas de vestir. La obtención de esta información, será individualmente para cada trabajador y a los respectivos jefes de la empresa. Donde se analizarán los diferentes puntos de percepción de las funcionalidades, de los involucrados en el proceso de la cadena de producción.

## IDEF0

Integration Definition for Function Modeling que español significa "Definición de Integración de Modelado de Funciones", es un modelador de diagrama de flujos de procesos en el cual se puede graficar de manera detallada cada uno de los procesos que se efectúan en una empresa. Es muy utilizado para describir procesos dentro del negocio tanto administrativo como operativo y existen numerosas aplicaciones de software. (Empresa, 2009)

## CAJAS

Son aquellas figuras geométricas rectangulares en las cuales se especifica la actividad realizada por la empresa, las mismas que llevan texto en su interior el cual es un verbo en forma infinitiva que es el que representa la función dada.

## FLECHAS

Las flechas son aquellos conectores que unen cada caja de función del diagrama, las mismas deben presentarse siempre en línea recta de manera que forme un ángulo de 90° con la caja de la función.

Aquellas flechas que ingresan por el lado izquierdo de las cajas, se las conoce como inputs, que son aquellos factores o recursos necesarios para ser transformados a lo largo del proceso de producción.

En el lado derecha de la caja salen otras flechas que son el resultado final de la actividad y son conocidas como outputs.

Por otro lado, las flechas que entran por la parte superior de la caja se las conoce como controles y son aquellos factores por los que debe pasar la determinada actividad para que de origen a su resultado final. De la misma manera sucede con las flechas que ingresan a la caja por la parte inferior y que son conocidas como mecanismos, los cuales son aquellos recursos que se necesitan para llevar a cabo la actividad comprendida en la caja.

El gráfico es la parte esencial en un diagrama de IDEF0, debido a que todas las funciones y actividades se muestran en el mismo, las cuales se pueden transformar en subprocesos para poder dar una mejor explicación del modelo.

### DIAGRAMA DE CONTEXTO TOP-LEVEL

Este tipo de diagrama, vendría a ser el diagrama general que describe en una sola palabra todo el flujo de procesos de un producto final.

El diagrama está representado con una sola caja de texto la cual debe abarcar el tema del proyecto y debe ser breve y muy general. De la misma manera sucede con las flechas que son los controles, mecanismos, inputs y outputs de la actividad.

Además se debe tomar en cuenta que este diagrama es un resumen de todo el modelo, por lo que las palabras que se escriban en el mismo deben estar contenidas en todo el flujo de procesos especificando cada punto de vista de las actividades realizadas.

### DIAGRAMA HIJO (FILIAL)

El diagrama hijo resulta de la descomposición del diagrama top-level, aquellos diagramas también son conocidos como filiales debido a que son diagramas de menor nivel. Sucesivamente, estos diagramas se pueden descomponer en más diagramas hijos, según el caso necesario.

En estos diagramas siempre existen cajas hijas las cuales van conectadas con sus flechas correspondientes.

### DIAGRAMA PADRE (PARENTAL)

Este diagrama está compuesto por varias cajas padre que son las que contienen los principales procesos del flujo, y además cada uno de estos diagramas se transformarían en diagramas hijo debido a que por definición también describe un diagrama padre.

### VENTAJAS

Mediante la descomposición de los niveles jerárquicos facilita el tiempo de respuesta en la determinación de la estructura del proceso y posibilita visualizar los efectos de los cambios pertinentes.

La estructuración de los procesos mediante la representación de diagramas permite determinar fácilmente elementos que no agregan valor, puntos críticos y cuellos de botellas.

La representación gráfica de los procesos que surgen dentro de la empresa proporciona una plataforma objetiva para la toma de decisiones.

Los sistemas pueden estar formados por distintos elementos interrelacionados como: persona, equipos, productos, tareas, documentos, software.

La modelación adecuada permite mejorar el diseño de sistemas, facilita la integración de nuevos sistemas o la mejora de los existentes, servir de documentación de referencia y además facilita la comunicación entre las personas que intervienen en el diseño. (Flavez, 2009)

### **2.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO**

Como análisis cuantitativo se aplicará la metodología de Bizagi Modeler, siendo una metodología de modelación empleada para la representación gráfica, organizada y jerárquica de los procesos y actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa o compañía. Este tipo de herramienta modeladora usa un sistema jerárquico que es representado por figuras geométricas básicas, conjuntamente se colocan textos y referencias cruzadas, seguidos por una serie de flechas que definen su dirección, con el enfoque de poder introducir información cíclicamente a través de varios niveles de división. De esta manera, debido a su lenguaje simple, su lectura se hace más comprensiva y su entendimiento pleno del objetivo de la investigación.

#### **BIZAGI MODELER**

Es un software modelador y simulador de procesos que integra la estructuración de tareas efectuadas dentro de las organizaciones, valida procesos, analiza tiempos, evalúa recursos conjuntamente con costos y establece calendarios.

Es un diagrama gráfico de procesos muy fácil de aplicar presentando un lenguaje común, además se utiliza un conjunto de elementos gráficos que permiten el fácil desarrollo de diagramas simples. Agrupa categorías para su comprensión rápida y mediante escenarios simula los diferentes impactos que pueda tener un cambio en las variables asignadas. Es un modelador estándar e internacional, siendo independiente de cualquier metodología utilizada en una organización.

#### **COMPOSICIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESOS**

Los diagramas de procesos en Bizagi Modeler contienen tablas denominadas pools que permiten representar los procesos o identificación de éstos. También permite graficar las diferentes áreas o participantes que intervienen en el proceso.

Se utiliza tres tipos diferentes de figuras geométricas que describen el comportamiento del proceso. Las tareas son representadas con el rectángulo celeste, el evento de inicio con el círculo verde y el evento final con el círculo rojo, es decir, éste es donde se finaliza un ciclo de proceso o el proceso total.

Las llamadas compuertas o diagramas de decisión representadas mediante rombos, indican un punto de división o decisión dentro del flujo. Dichos elementos se encuentran conectados entre sí mediante flechas o conectores que orientan la dirección del flujo.

#### SIMULACIÓN EN BIZAGI MODELER

El software Bizagi Modeler permite simular los diferentes ciclos de los procesos de negocios bajo el sistema estándar de BPSim (Business Process Simulation), dando soporte a la toma de decisiones y mejoramiento de funciones dentro del marco organizacional.

La simulación de procesos empieza con la graficación completa de los procesos, cada nivel incorpora información describiendo si las tareas son realizadas a mano, maquinaria o utilización de terceros. Se establece evento de inicio de igual el punto final de la simulación de procesos. Se establecen cuatro niveles de recopilación de información para la simulación de procesos, lo cual tiene por relevancia la obtención de datos, ingreso de elementos, tiempos incurridos e información adicional.

A continuación se describen los cuatro niveles:

##### NIVEL 1: VALIDACIÓN DE PROCESOS

El usuario verifica y asegura que el proceso graficado sea correcto y los flujos de secuencia se comporten a lo esperado. Se validará que las tareas estén sincronizadas, que los conectores correctamente entrelazados, los mensajes se sincronicen, la probabilidades de decisión estén debidamente definidas.

Además se define el número de llegadas, también conocidas como "tokens" los cuales especifican el número de veces que el proceso se va a correr.

##### NIVEL 2: ANÁLISIS DE TIEMPO

En este segundo nivel se especifica netamente los tiempos de cada tarea, los cuales pueden ser expresados en las diferentes medidas de tiempo. Estos tiempos pueden ser definidos mediante varios tipos de parámetros como numéricos, distribución binomial, distribución triangular, duración, etc.

Se define al tiempo de procesamiento como la cantidad de tiempo que dura una actividad o evento para procesar un token, interviniendo aquí los tiempos de espera que es el lapso de duración entre una tarea y otra. También se pueden establecer los tiempos mediante máximos, medios y mínimos.

### NIVEL 3: ANÁLISIS DE RECURSOS

En este nivel se analiza los rendimientos de procesos mediante la adaptación de restricciones definidos como recursos, los cuales pueden ser personas, equipo de maquinaria o espacio físico necesario para la ejecución de una tarea específica dentro del ciclo de flujo.

Incluyendo los recursos se define la cantidad de cada uno a ser utilizados, reflejando un problema común que surge cuando los tokens tendrían que esperar para ser procesados, creando así posibles cuellos de botellas, aumento de la duración del proceso o reducción de capacidad de producción. Adicionalmente interviene el dinero siendo un recurso directo o indirectamente involucrado en los procesos, analizando la operación en términos de costos. Siendo el objetivo de nivel identificar y minimizar el impacto de las restricciones en términos de tiempo de procesamiento y costos de ejecución.

### NIVEL 4: ANÁLISIS DE CALENDARIOS

Este es el último nivel de simulación donde se establece la disponibilidad de los recursos en tiempo con el fin de obtener una mejor aproximación del rendimiento de los procesos. Un calendario determina la capacidad de los recursos mediante turnos u horarios durante ciertos períodos de tiempo. El nivel proporcionará una predicción del desenvolvimiento de la operación en el proceso.

### ESCENARIOS

Bizagi nos permite crear diferentes escenarios con el fin de simular procesos para analizar la interacción o combinación de datos y observar los posibles impactos y resultados. Cada escenario define diferentes aspectos concernientes a tiempo y replicaciones, siendo independientes entre sí. (Bizagi, 2014)

## **2.7 DISEÑO DE PROCESOS**

La investigación hace referencia a un proceso de fabricación definido como una serie o la combinación de factores que serán utilizados para la producción bienes o servicios dentro de una empresa. Los factores identificados pueden ser personal laboral, equipo de maquinaria, técnicas de fabricación o nuevos procesos. Siendo un acción de creatividad y sencilla en donde se pone en prueba muchas alternativas, además la toma de decisiones. Identificando un tarea de fabricación o varias en base al tipo de bien que se pretende producir, con el objetivo de minimizar tanto el tiempo de proceso y el

menor desperdicio posible. Se encontrará una serie de decisiones que posiblemente tengas que elegir, una de ellas podría ser la de producir exclusivamente a través de una orden de pedido, es decir, únicamente cuando el cliente demande un pedido o de forma periódica, verificando que no coincida el flujo de demanda con el volumen de fabricación. (Cantalapiedra, 2013)

## **2.8 SIMULACIÓN DE PROCESOS**

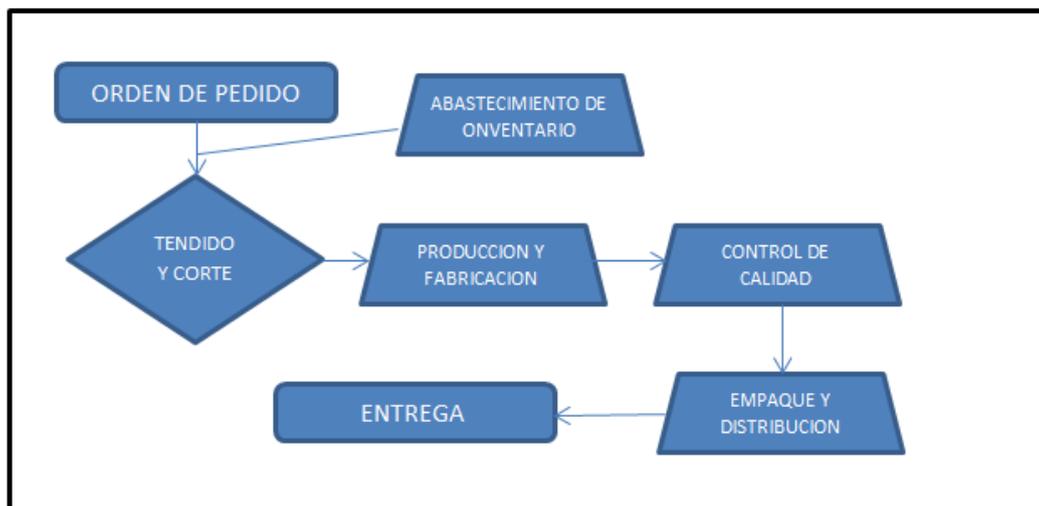
La simulación de un proceso es una interacción del sistema dinámico del proceso en un modelo específico, el objetivo es la obtención de conocimientos para transferirlos a la realidad, regularmente dependiendo de variables o indicadores que cambian al interactuar en diferentes situaciones, variando así su resultado.

Una posible alternativa de descripción de los procesos es la simulación por sistemas tecnológicos o llamados también software. Los procesos productivos que hay que analizar son normalmente complicados y confusos, además consideran componentes dinámicos que no suelen ser descritos simplemente en los métodos clásicos a aplicarse.

La simulación es un método matemático, el cual nos permite analizar problemas de un nivel complicado con modelos abstractos; además es un procedimiento donde se analiza la conducta de un sistema dinámico real. Dependiendo si se trata de una simulación de flujos de fabricación accediendo al análisis de forma gráfica e intuitiva del proceso de producción, pudiéndose estudiar y optimizar aspectos relevantes como es el tiempo de ciclo, cuellos de botella, stock, cantidades en procesos, etc.

Esta herramienta conlleva a beneficios orientados a la capacidad para entender el sistema sin necesidad construirlo o modificarlo, nos permite ahorrar tiempo y dinero en fase de concepción y desarrollo de nuevos productos o servicios, además la posibilidad de probar diferentes escenarios de un poco práctico y rápido, asumiendo un mejoramiento en la comunicación interna de la organización. (Euskadi, 2003)

Ilustración 2.4: Procesos Internos de Conf&amp;Cort



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Mediante la consulta de investigaciones previas acerca de planes de desarrollo y mejora continua de las pequeñas y medianas empresas, conjuntamente siguiendo las específicas recomendaciones de varios investigadores, para nuestro proyecto es factible la utilización de la metodología de IDEF0, Bizagi y técnicas lean, la cual mantiene una relación con los objetivos definidos con anterioridad. Existen estudios empíricos que demuestran que administrar cuidadosamente los procesos que se llevan a cabo tanto en el interior como exterior, es definir el núcleo del desarrollo productivo a nivel organizacional.

A continuación se mencionan los supuestos procesos en el modelamiento del estudio:

Toda transacción o pedido se establece a través de una orden de pedido, en donde se detalla los productos requeridos por el cliente.

Los pedidos son tomados de manera personal, y se deja por sentado las características del producto juntos con sus respectivas cantidades y tiempo de entrega.

Se procederá a realizar un análisis de todas las actividades que se identifiquen tanto de la logística inbound y outbound.

Una actividad se considerará toda cosa tal que implique consumo de recursos físicos o humanos y que esté asociado a la producción directa o indirectamente del bien.

Las materias primas son resultado de todos los desembolsos que debe efectuar una organización para la realización de sus actividades, lo que incluye, mano de obra, materiales, energía, inspección, capacitación y depreciación. (Rodolfo Schmal)

Las órdenes de fabricación representan los bienes o servicios demandados por los clientes a través de las órdenes de pedido.

Como se trata de una fábrica, los clientes son pocos y se conoce las características de cada uno.

### 3.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO

Para éste análisis externo se ha seleccionado la siguiente herramienta:

#### ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

##### AMENAZAS DE NUEVOS ENTRANTES

Bajo: hoy en día el gobierno ha establecido medidas para la protección de la fabricación nacional, evitando así que productos o servicios extranjeros afecten el mercado nacional.

Ejemplo: Barreras arancelarias, Proteccionismo, Impulsando la industria nacional.

##### AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS

Alto: se mantiene en un nivel elevado porque en ropa para vestir, existen una variedad de prendas que pueden ser remplazadas o sustituidas por las camisas; como: Camisetas, Chompas, Suéter, Buzos, etc.

##### PODER DE LOS COMPRADORES

Alto: motivo por el cual al ser una empresa operando en una específica ciudad, en esta caso Guayaquil, mantiene una agenda de clientes muy reducida en efecto el grado de impacto es elevado.

##### PODER DE LOS PROVEEDORES

Bajo: la materia prima que la empresa utiliza, mantiene una demanda en el mercado estable, además este recurso puede ser abastecido de otras regiones nacionales o por medio de las importaciones.

##### RIVALIDAD

Media: La empresa interactuando en un mercado del sector textil, presenta una gran participación y cuenta con reconocimiento sectorial, lo cual le permite mantener un grado de competitividad frente a otros contendientes.

Toda empresa antes de implementar una nueva estrategia, o si se encuentra en marcha, es algo fundamental analizar su rendimiento en especial su flujo logístico, todo desde el flujo físico hasta el flujo de información. De esta forma se puede corregir cualquier problema existente y ser eficiente en la implementación de la estrategia.

Estos indicadores son importantes para poder corregir las actividades ineficientes y aumentar la demanda del producto, reduciendo así los tiempos por unidad

de producto. Algunos de estos indicadores serán utilizados en este estudio para mejorar el rendimiento de Conf&Cort.

### **3.3 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS**

#### **PROCESOS ACTUALES**

- Área de Recepción Materia Prima: En esta área se almacenará la materia prima y los insumos necesarios para el proceso de producción.
- Área de tendido y Corte: Es el lugar en donde se realiza el corte de la tela según los diferentes diseños y tallas acorde al pedido del cliente.
- Área de confección y Armado: Aquí se realizan el ensamble de las piezas de las camisas a confeccionar las prendas.
- Área de Control de Calidad: Es el área donde se lleva a cabo las operaciones del control del acabado de la prenda y su empaque, previo el embalaje y salida de la mercadería.

### **3.4 IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS DE PROCESOS DE OFICINA Y PRODUCCIÓN**

Referente a la recolección de datos o información, que nos muestre los puntos críticos o desperdicios presentes a lo largo de los procesos internos de oficina o producción, los mismos serán identificados en primera instancia a través de entrevistas y encuestas realizadas a las personas que forman parte del área productiva como también a los miembros del área administrativa. Se procede a identificar los desperdicios del proceso, para lo cual se realiza un resumen de los datos obtenidos especificando el tipo de desperdicio encontrado; aquellos resultados nos ofrecerán una visión de los problemas explícitos que se puede encontrar.

Como segundo procedimiento por medio de la técnica IDEF0 se analizarán las respuestas del software en conjunto con la información previamente obtenida.

Una vez definidos, el primer paso para comenzar a eliminar los puntos críticos es reconocerlos como tales. En muchos casos puede suceder que los propios responsables de la ejecución del proceso sobre el que estamos trabajando son incapaces de reconocer estos desperdicios, considerándolos parte de su actividad habitual y responsabilidad. Cuando se consigue reconocerlos, no siempre se puede intervenir en su eliminación o reducción, sin embargo a veces la inversión que estos demandan para ser

reducidos puede no ser tan rentable en un plazo determinado o la empresa no está en disposición de asumir la inversión necesaria. En cualquier caso, tener el desperdicio identificado es de mucha relevancia, permitiendo poder actuar sobre él en el momento adecuado.

### **3.5 INDICADOR DE EFICIENCIA: OEE**

Para la validación de este proyecto se decidió utilizar el indicador de eficiencia llamado OEE (Overall Efficiency Equipment) que en español significa "Eficiencia Global de la Máquina", el mismo que permite medir la capacidad de una máquina para llevar a cabo una operación en una planta de producción de acuerdo con ciertos estándares de calidad.

Este indicador se lo calcula mediante la combinación de la disponibilidad de la máquina, el rendimiento que posee a lo largo de un turno de trabajo y la calidad con la que se puede fabricar los productos en una compañía. (Marín, 2009)

La ecuación (1) que se utilizará para el cálculo de este indicador, se detalla a continuación:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{Calidad} \quad (1) \quad (\text{Marín, 2009})$$

### **3.6 DISEÑO DE PROCESOS FUTUROS**

En la adopción de los procesos futuros se los llevara a cabo en base al análisis de los resultados obtenidos en los puntos anteriores. Mediante la metodología de IDEF0 se establecerán los cambios pertinentes a los procesos que se ejecutan dentro de la compañía. Estructurando y desarrollando un nuevo esquema de procesos que minimice el tiempo de respuesta y elimine los desperdicios, y su funcionamiento tenga un propósito de eficiencia.

Los cambios efectuados en las fases de oficina o producción pueden conllevar a la eliminación, separación o creación de nuevos procesos, estos cambios son referentes al personal, maquinaria, recursos, información, etc. La finalidad es de aplicar los cambios estipulados para realizar un análisis comparativo como resultado de las modificaciones y el beneficio que este nos conlleva. (Rojas, 2002)

### **3.7 SIMULACIÓN DE PROCESOS ACTUALES Y VALIDACIÓN**

Para la simulación de los procesos encontrados actualmente en la empresa, se utilizará el programa de simulación llamado Bizagi conjuntamente con IDEF0, los cuales son de mucha ayuda para poder notar de cómo se encuentra la situación actual de

la empresa, y de los posibles cambios que se pueden hacer para aumentar la productividad. Además con el resultado de la simulación, se podrá ver de una manera analítica si la hipótesis que se tiene planteada puede ser válida o no.

### **3.8 SIMULACIÓN DE PROCESOS MEJORADOS**

Con la modificación de los procesos encontrados, se someterá a una nueva simulación de los mismos, para poder verificar si este cambio de procesos, generó algún beneficio dentro de la productividad de la empresa, la cual se espera que se incremente en una gran cantidad tomando ventaja sobre otras empresas del mismo tamaño.

### **3.9 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Como plan de implementación de los procesos futuros se definirá la metodología para la aplicación de la gestión en base a los procesos mediante las siguientes etapas:

#### **ETAPA 1 – INFORMACIÓN Y FORMACIÓN**

Para la adopción de nuevos procesos o metodología, realizar cambios en la forma de desempeño laboral, es esencial como fuente de información. Por lo cual, la implementación de la gestión basada en los procesos debe efectuarse de la forma más participativa posible.

De ser necesario diseñar nuevos procesos, o la reestructuración de otros, se brindará oportunidad a los miembros que los tendrán que realizar, ya que son quienes mejor conocen las situaciones dentro de sus funciones. El personal deberá ser informado acerca de cuáles son los objetivos del proceso, las etapas a seguir, los resultados encontrados y la asistencia solicitada.

#### **ETAPA 2 - IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS**

Es de gran utilidad identificar para poder trabajar sobre los procesos. Esto tendrá lugar elaborando una lista de todos los procesos y actividades que se ejecutan dentro de la empresa.

Con la identificación de los procesos, cada grupo del personal de trabajo establecerá el mapa de procesos que le corresponde a su área, tratando de identificar cuáles son los procesos importantes que se realizan. Debe tenerse en cuenta que toda tarea o procesos se considera importante mientras tenga influencia en la satisfacción del cliente o en el funcionamiento de la empresa.

#### **ETAPA 3 - SELECCIÓN DE LOS PROCESOS CLAVE**

Se define como procesos importantes a una cadena de actividades o tareas orientadas a generar valor agregado sobre un ingreso, recepción o admisión. Con el fin de conseguir un resultado que satisfaga completamente los objetivos, las estrategias de la organización y los requerimientos del cliente.

Los procesos principales normalmente mantienen una característica muy relevante, la cual es de ser interfuncionales, siendo efectuados dicho procesos de forma vertical u horizontal dentro de la organización.

En tanto los procesos clave son aquellas funciones y tareas que forman parte de los procesos importantes y que representan de manera significativa en los objetivos específicos, siendo críticos para el desarrollo del negocio.

#### ETAPA 4 – RESPONSABILIDAD DE PROCESOS DEL USUARIO

Luego de ser identificados los procesos importantes y los claves, se nombra un usuario responsable para cada uno de los procesos.

El usuario que acepte la responsabilidad del proceso, contará con autoridad de acción y con el compromiso de dar respuesta enfocada a los objetivos específicos de la empresa. De tal motivo que es de gran importancia que cuente con habilidades adecuadas para la orientación de su unidad.

#### ETAPA 5 - REVISIÓN DE LOS PROCESOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS FALENCIAS

Analizando y revisando cada proceso, se verifica si éste, está dando respuesta a los objetivos descritos, caso contrario, se decidirá realizar un estructuración o rediseño del proceso.

#### ETAPA 6 - CORRECCIÓN DE LOS PROBLEMAS

Con la detección de los problemas encontrados en los procesos y el grado de incidencia que tienen sobre los objetivos establecidos por la organización y los requerimientos del cliente, se procede a dar posibles soluciones a los fallos o puntos críticos de forma viable a corto plazo. Definiendo los planes de acción a seguir para solucionar los problemas que tienen mayor efecto sobre el desempeño del proceso, analizando su veracidad de aplicación y el impacto que generará en todo el sistema.

#### ETAPA 7 – SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES

Manteniendo el análisis de los procesos efectuados, los procesos deben ser evaluados periódicamente, con el fin de determinar los puntos críticos y de estar forma

establecer una estrategia factible, que esté orientada a mejorar el funcionamiento eficiente.

Para dar seguimiento, control y mejorar los procesos se debe conocer lo que se busca medir y cuando hacerlo. Dando respuesta a los resultados obtenidos en cuanto a fallas internas, tasas de errores, tiempo de espera, cuellos de botella, calidad.

La identificación y utilización de indicadores es fundamental para poder interpretar lo que está ocurriendo dentro del proceso global, y tomar medidas rápidas cuando las variables fluctúan fuera de la tolerancia o límites establecidos, que permitan asegurar lo que se ofrece a los clientes. Caso contrario, el cliente no estará satisfecho con el producto o servicio ofrecido, quedando en evidencia que no se controla lo que se hace. (Mallar, 2010)

## CAPÍTULO IV

### APLICACIÓN METODOLÓGICA

La metodología a emplearse en este capítulo hace referencia a la información obtenida de los instrumentos de investigación como: libros, páginas web, entrevista, cuestionarios, etc.

Aquella información es trasladada a dos diferentes software como son: Bizagi Modeler e IDEF0. La aplicación de la metodología se entiende como una serie de pasos o puntos a seguir para una determina tarea. El método de IDEF0 se originó como resultado de la investigación de las fuerzas norteamericanas con el objetivo de mejorar la productividad, siendo esta metodología una herramienta muy importante para la modelación de procesos, y su aplicación define la relación existe entre las variables. La representación de las variables que intervienen a lo largo del ciclo de producción nos permitirá realizar experimentos y evaluaciones posteriores, como también el grado de influencia tienes estas variables dentro de la modelación. (Seguí Llinaers, 2003)

Bizagi Modeler como un gestor de procesos; es un instrumento de procesos de gestión más eficiente para toda tipo de empresas, tiene por objetivo mejorar la gestión interna y consigo el desempeño eficaz y eficiencia de las organizaciones. Basado en un modelo de gestión de calidad y excelencia empresarial, brinda a los participantes herramientas y metodologías de implementación para la mejora de nuevos procesos con la integración alternativas de descripción, medición, análisis y control de los procesos. (Bizagi, 2015)

#### 4.1 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Haciendo referencia al análisis cualitativo, se estructuró una matriz de preguntas cada una con un grado de importancia para el estudio; dirigida al Gerente. Además se organizó un banco de preguntas clasificadas en 4 aspectos como: tecnología, cultura organizacional, ambiente empresarial y procesos de producción destinada para el Subgerente obteniendo la información mediante una entrevista, así mismo se realizó dos cuestionarios cada uno destinado para las dos áreas de la empresa, es decir, para los empleados de la planta y para el personal de oficina. Estas herramientas de

investigación se las desarrollo enfocándonos en la identificación de las actividades o procesos con fallas o puntos críticos para cada departamento de la empresa. Se realizó la captura fotográfica de las instalaciones de la planta de producción enfocándose en la ubicación de la maquinaria, estructura de la planta, diferentes áreas de almacenamiento, etc.

De igual forma se obtuvieron imágenes del departamento de oficina. Este instrumento de investigación nos permite mantener una perspectiva clara de la organización física presente de la empresa, la cual nos puede ayudar para ver los cambios futuros que se llegan a realizar.

## **4.2 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO DE CONF&CORT**

### **4.2.1 ANÁLISIS FODA**

#### **FORTALEZAS**

- Calidad
- Precio
- Experiencia en el negocio
- Ventajas competitivas
- Alto nivel de competitividad

#### **OPORTUNIDADES**

- Mayor participación de mercado
- Ampliación de planta
- Adquisición de nueva maquinaria
- Venta Directa
- Mejorar la posición de la marca
- Aumento de publicidad
- Extenderse a otros mercados nacionales

#### DEBILIDADES

- Personal laboral bajo
- Falta de promoción
- Nivel bajo de capital
- Poder bajo de negociación con clientes
- Falta de capacitación de personal
- Carencia de un sistema de calidad

#### AMENAZAS

- Cambios de moda
- Riesgo país
- Entrada de nuevas empresas

#### 4.2.2 MATRIZ EFE (EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS)

**Cuadro 4.1 - Matriz EFE**

<u>Evaluación de Factores Externos</u>	Peso	Puntaje	Total
<b>OPORTUNIDADES</b>			
<b>Mayor Participación de Mercado</b>	0.20	4	0.80
<b>Ampliación de Planta</b>	0.15	3	0.45
<b>Adquisición de nueva maquinaria</b>	0.05	1	0.05
<b>Venta Directa (Sin intermediario)</b>	0.05	1	0.05
<b>Mejorar la posición de la marca</b>	0.20	4	0.80
<b>Aumento de publicidad</b>	0.07	2	0.14
<b>Extenderse a otros mercados nacionales</b>	0.03	1	0.03
<b>AMENAZAS</b>			
<b>Cambios de moda</b>	0.05	1	0.05
<b>Riesgo País</b>	0.1	2	0.2
<b>Entrada de nuevas empresas</b>	0.1	2	0.2
<b>Total</b>	1		2.77

Uno de los puntos más relevantes de ésta matriz en cuanto a las oportunidades es de mayor participación de mercado, debido a que la empresa tiene la oportunidad de

innovar su producto y así poder llegar a diferentes tipos de clientes, abarcando un mayor porcentaje en el mercado de prendas de vestir.

El factor más importante en cuanto a amenazas que presenta la empresa es el de la entrada de nuevas empresas, las cuales pueden ingresar con un producto innovador y mejorado. Además que podrían abarcar ese porcentaje de mercado que está dejando de ganar Conf&Cort al momento de fabricar un solo tipo de producto.

#### 4.2.3 MATRIZ EFI (EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS)

Cuadro 4.2 - Matriz EFI

<u>Evaluación de Factores Internos</u>	Peso	Puntaje	Total
<b>FORTALEZAS</b>			
<b>Calidad</b>	0.10	4	0.4
<b>Precio</b>	0.1	4	0.4
<b>Experiencia en el negocio</b>	0.10	3	0.3
<b>Ventajas Competitivas</b>	0.1	3	0.3
<b>Alto nivel de competitividad</b>	0.05	2	0.1
<b>DEBILIDADES</b>			0
<b>Personal Laboral Bajo</b>	0.15	4	0.6
<b>Falta de promoción</b>	0.08	2	0.16
<b>Nivel Bajo de Capital</b>	0.10	3	0.3
<b>Poder Bajo de Negociación con clientes</b>	0.15	4	0.6
<b>Falta de capacitación de personal</b>	0.05	2	0.1
<b>Carencia de un sistema de calidad</b>	0.02	1	0.02
<b>Total</b>	1		3.28

Los factores que más resaltan en el aspecto de fortalezas son los de precio y calidad, debido a que estas dos importantes cualidades que posee la compañía son las que les ha dado el prestigio y la posición que tienen en la actualidad y por la que cada vez abarca un mayor porcentaje de mercado nacional.

Así mismo, en el área de debilidades resalta la cantidad baja de personal que la empresa posee, lo que afecta en el nivel de producción y en los tiempos del ciclo del producto. De igual manera sucede con el bajo nivel de negociación que tiene con el

cliente, ya que el gerente solo place las necesidades del mismo y no ofrece otras alternativas para negociar en diferentes tipos de cláusulas del contrato.

#### 4.2.4 MATRIZ INTERNA - EXTERNA

Tabla 4.1 - Matriz Interna - Externa

		FUERTE	PROMEDIO	DEBIL
	4.0	3.0	2.0	1.0
Alto 3.0 a 4.0	3.0	Crecer	Y	Construir
Promedio 2.0 a 2.99	2.0	Mantener	Y	Conservar
Débil 1.0 a 1.99	1.0	Cosechar	O	Desposeer

Para llegar a la conclusión de esta matriz, se relacionó el resultado numérico de las matrices EFE y EFI, teniendo en cuenta que el eje horizontal de la matriz representa el resultado de la evaluación de los factores externos y el eje vertical representa el resultado de la evaluación de los factores internos. Dando como resultado total el de crecer y construir, lo que significa que la empresa debería realizar una pequeña inversión de capital para poder ampliar su negocio mediante la construcción de nuevas plantas de fabricación.

#### 4.3 RELACIÓN DE VARIABLES

En este proyecto las variables representan un concepto vital para el enfoque del estudio, donde se ha establecido como variable independiente al tiempo de procesamiento de cada ciclo de fabricación y como variable dependiente a la cantidad de camisas (producto final) que se obtienen en la culminación del proceso total. Estas variables al interactuar guardan una relación muy significativa, puntualizando que se busca minimizar tiempo de fabricación y maximizar las cantidades de producción. En este contexto se encontrara que en algún elemento, proceso o en cualquier actividad presente dentro del ciclo productivo se está perdiendo alguna relación, y es en ese momento donde vamos a empezar a observar cada uno de los cambios o transformación que se efectúen.

#### 4.4 PROCESOS ACTUALES

En este literal se detallan los procesos actuales que se realizan dentro de la empresa Conf&Cort, tanto en el área administrativa como en la planta de fabricación, los mismos que son llevados conjuntamente al software de Bizagi para su

procesamiento y simulación, como la integración del otro sistema computacional llamado IDEF0, donde se plasmarán digitalmente los procesos de oficina y producción para la evaluación de resultados.

A continuación se detalla cada proceso que interviene a lo largo del proceso de fabricación:

#### ADMISIÓN DE PEDIDO

En este proceso general se describe la manera en que el cliente y el gerente interactúan mediante reuniones y conversaciones que mantienen días anteriores al acuerdo de un contrato. Por lo que este proceso se divide en subprocesos, los cuales se describen a continuación:

- Reunión con el cliente: El gerente de la compañía establece fecha y hora de reunión con el cliente efectuada en el departamento de oficina, donde se tratan temas referentes a la negociación.
- Selección de Telas y Diseños: El cliente siendo un elemento esencial en esta tarea, es quien escoge las telas en su textura, color, calidad, material y además selecciona los diseños de las camisas a fabricarse.
- Contrato: Es el documento donde se establecen los términos y condiciones de la negociación, siendo un instrumento legal donde participa tanto el cliente como el gerente de la compañía, asumiendo sus responsabilidades. Adjuntando las cantidades y plazos que se entregara la mercadería.
- Orden de Pedido: Documento o Factura originalmente asociado con el contrato donde se detallan las cantidades, precios, tallas y otros datos importantes para la operación comercial que se esté llevando a cabo.
- Ficha Técnica: Afiche donde se detalla técnicamente y gráficamente los diseños y detalles de confección, asimismo color, material y textura de la tela a emplearse. Se registran el número de tallas a fabricarse.

#### ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Este proceso se realiza en base al contrato realizado con el cliente, en el cual se especifica el precio, modelo y tallas de las camisas a confeccionar. Luego se realiza el respectivo contacto con el proveedor para que el gerente pueda abastecerse de la materia prima necesaria para la producción de su pedido y finalmente la almacena en su bodega

dejando lista la materia prima para ser transformada en producto final. A continuación se detalla la división de este proceso:

- **Contacto con el proveedor:** En este proceso el gerente o el subgerente se dirigen a las instalaciones del vendedor, lugar donde adquieren la materia prima con referencia a la orden de pedido.
- **Emisión de pago:** Aquí se determina si el pago se realiza en efectivo o por medio de un cheque, esto depende de la solvencia del gerente y de los plazos a cancelar que se establezcan o el crédito que el proveedor facilite.
- **Recepción de materia prima:** Para este proceso el subgerente realiza la recepción y contabilización de la materia prima, verificando que el pedido sea el mismo que se demandó en el proceso de adquisición.
- **Almacenamiento de materia prima:** La materia prima con la ayuda de un cargador es trasladada a las bodegas de almacenamiento ubicadas dentro de la planta de producción, para su futura utilización como recurso de fabricación.

#### TENDIDO Y MARCADO

Esta función es la actividad clave de todo el flujo de procesos, debido a que si se realiza un buen marcado en la tela, es muy poco probable que existan grandes errores o desperdicios a lo largo del proceso de producción. La persona encargada de esta tarea, realiza el tendido de la tela sobre una mesa adecuada para esta actividad y luego elabora el respectivo marcado de la misma. Seguidamente se describen los subprocesos:

- **Orden de Fabricación:** Es la disposición por parte del Subgerente para que las tareas de confección tengan su punto de inicio, la misma que puede ser enviada con anterioridad, esperando solo así el abastecimiento de la materia prima para su iniciación.
- **Selección de Tela y Entretela:** Esta tarea la realiza el cortador, quien mediante la ficha técnica verifica y selecciona la tela y entretela que van a ser utilizadas para el proceso de producción.
- **Extender Tela y Entretela:** Tanto la tela y entretela son extendidas sobre una mesa con medidas estándares y soportes de fijación, la cual permite sobreponer una cantidad aproximada de 300 capas.
- **Selección de moldes:** El cortador busca y selecciona los moldes que van a hacer manualmente dibujados sobre la tela y entretela.

- Verificar moldes: Aquí se verifica conjuntamente con la ficha técnica y se comprueba que los moldes se ajusten con las tallas y diseños de las camisas.
- Marcado de Tela y Entretela: Con la ayuda de los moldes verificados, el cortador procede a marcar la tela y entre tela, dibujando cada parte de forma eficiente para que así se aprovecha la máxima dimensión de la tela y entretela posible.

#### CORTE

El proceso de corte tiene que ser muy minucioso con el fin de no tener errores y evitar desperdicios en las actividades siguientes. Una vez extendida y marcada la tela, el cortador procede a realizar su actividad sobre una cantidad de 300 capas aproximadamente ubicadas sobre la mesa, y lo realiza cuantas veces sea necesaria hasta completar el nivel de producción detallado en la orden de fabricación.

- Corte de Tela y Entretela: Mediante la máquina de cortado, el empleado está listo para cortar las capas marcadas de la tela y entretela, las cuales son fijadas previamente.
- Etiquetado de piezas: Luego del proceso de corte, para su correcta identificación las piezas de la camisa son marcadas mediante una tiza, donde se especifica la talla de cada una de las partes.
- Ubicación de piezas: Estas piezas previamente marcadas son trasladadas y distribuidas según sus tallas en un anaquel de almacenamiento.

#### CONFECCIÓN

Es el proceso más largo y laborioso que existe en el flujo de procesos, en donde los trabajadores se encargan de fusionar la tela y entretela anteriormente cortada y además de unir cada parte de la camisa para luego realizar los detalles finales de la misma. A continuación se realiza una descripción más detallada del mencionado proceso:

- Selección de cuellos y puños: Con la redistribución de las partes se selecciona los cuellos y puños de la camisa, conjuntamente también se seleccionan las partes de la entretela de dichas piezas.
- Fusonado de Cuellos y Puños: Utilizando la máquina de fusonado, la tela de cuellos y puños son acopladas a la entretela de las mismas, para ser dirigidas a un procesos de calentamiento con el fin de unir las partes.

- Unir o armar cuerpo: Este proceso lo realizan las costureras, quienes del anaquel de depósito de las piezas se proveen de las partes para su confección, procesando con la unión y respuntar espalda con hombreras, armar cuerpo y respuntar caída.
- Pegado de mangas, Cerrado de costado, Unión de cuellos y puños: Son tareas que la misma frase lo indica, siendo parte de la unión del cuerpo de la camisa.
- Confección del Hilván: Mediante una máquina de coser específica, se confecciona los bordes de la camisa detallando su diseño de puntada.
- Pegado de Botones: La confección de los botones sobre la camisa se lo realiza por medio de una máquina de confeccionado específica, en la cual el operador simultáneamente va colocando el botón y aguarda a que la maquina realice su proceso.
- Elaboración de Ojales: Esta es una de las últimas tareas referente a la confección de la camisa, por medio de una maquina específica el operador va realizando los ojales de las camisas.

## EMPACADO

El empacado es el proceso final en el cual primero se realiza el control de calidad para luego pasar a la actividad de planchado y seguidamente realizar el proceso de empaquetado, de manera que el producto final queda listo para su entrega al cliente.

- Deshilachado: El ayudante revisa cada una de las camisas confeccionadas y realiza la eliminación de excesos de hilos, tanto dentro como fuera de la camisa.
- Control de Calidad: El ayudante conjuntamente con el proceso de deshilachado, realiza la inspección y verificación de fallas o errores presentes en el producto.
- Planchado: La camisa es planchada para la supresión de arrugas y la definición de líneas de confección, y el alisado del respaldar como los costados.
- Doblado y Empacado: La camisa es correctamente doblada para ser luego introducida dentro de una envoltura de protección plástica.

Todos estos procesos se llevan a cabo para la fabricación y confección de camisas, los mismos que son tecnologías integradas que tienen un plazo de duración de 45 días para la culminación total del proceso de fabricación, los tiempos de espera presentes entre los ciclos son de magnitudes mínimas. Los procesos se pueden repetir periódicamente dentro del plazo de entrega de la mercadería.

### 4.5 INDICADOR OEE ACTUAL

Para el desarrollo de este trabajo, es necesario saber la eficiencia que poseen las máquinas de coser de la empresa, debido a que son el eje principal para completar el proceso de producción de las camisas. A continuación se realizará el cálculo del indicador OEE actual de la empresa Conf&Cort:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{Calidad} \quad (1) \quad (\text{Marín, 2009})$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo disponible de la máquina}} \quad (2)$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{7.5}{8} = 0.94$$

El tiempo operativo en este caso es considerado al tiempo en que la máquina de coser se encuentra trabajando, el cual es igual a 7.5 horas, restando el horario de almuerzo de los trabajadores.

$$\text{Eficiencia} = \frac{t_{\text{ciclo}} \times \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo operativo}} \quad (3)$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{0.07 \times 93}{7.5} = 0.87$$

El tiempo de ciclo se lo determina en unidades de horas/pieza, el mismo que fue calculado de acuerdo a una orden de pedido de 2700 camisas que se producen alrededor de 27 días laborables.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Piezas buenas producidas}}{\text{Producción Total}} \quad (4)$$

$$\text{Calidad} = \frac{93}{100} = 0.93$$

La cantidad de piezas buenas son aquellas que fueron fabricadas de acuerdo a los estándares de calidad de la empresa.

$$\text{OEE} = 0.94 \times 0.93 \times 0.93$$

$$\text{OEE} = 0.76 \approx 76\%$$

El resultado del indicador de eficiencia (76%) quiere decir que de 100 unidades producidas, solo se pudieron fabricar correctamente una cantidad de 76 unidades, es decir, que aún queda por mejorar la eficiencia de las máquinas de coser un 24% para que la productividad de la empresa sea perfecta.

#### **4.6 DESPERDICIOS ACTUALES**

En capítulos anteriores se hizo referencia a los tipos de desperdicio que se pueden suscitar dentro de la empresa, tanto en el área de oficina como también en los procesos de producción de camisas. Por lo cual a través de los instrumentos de investigación se pudo obtener los resultados de dicho desperdicios presentes en las diferentes áreas, los mismos que se detallan a continuación:

##### **DESPERDICIOS DE CULTURA**

Mediante la información obtenida se pudo determinar que para los residuos de cultura existe:

- Carecen de misión y visión de la empresa
- Falta de supervisión por parte de la gerencia
- No presentan un objetivo común en toda la organización
- Mantiene una baja comunicación entre los empleados
- Nivel bajo en capacitaciones o cursos de aprendizaje

##### **DESPERDICIOS DE TECNOLOGÍA**

Los desperdicios presentes de tecnología que se encontraron fueron:

- Existe un calentamiento previo de la máquina de fusión
- Algunos tiempos de espera por parte de los operadores en el corte y fusión

#### DESPERDICIOS AMBIENTALES

En referencia a estos residuos son aquellos procesos que por parte de la empresa provocan daños o efectos contaminantes para el medio ambiente. Como resultado encontramos los siguientes:

- No presentan un acondicionamiento estable de la temperatura en la planta de producción
- Carecen de señalética, es decir, salida de emergencia, alarmas, extintor contra incendios
- Un bajo nivel en planes de reciclaje
- Existe rechazo de los desperdicios que pueden acondicionarse como un recurso reutilizable
- No existen medidas para el ahorro de energía.

#### DESPERDICIOS DE PROCESOS

Estos puntos críticos o fallas en las actividades son acciones que no agregan valor al producto. A continuación se detallan los residuos encontrados en la empresa:

- No mantienen un proceso de inspección en cuanto a los ciclos del proceso de producción
- Falta de personal para actividades impuestas a terceros
- Uso de recursos para casos fuera de los procesos de producción

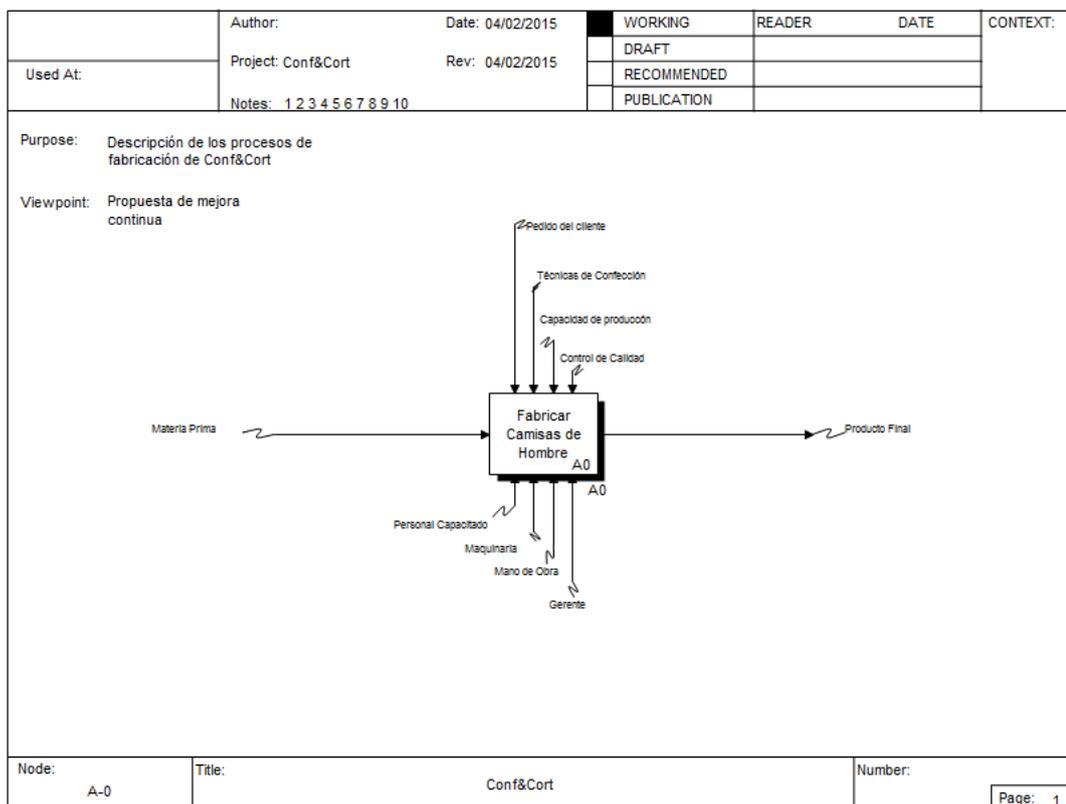
Todos estos desperdicios encontrados pueden ser reducidos en un porcentaje significativo mediante la ayuda y compromiso de todos los miembros que integran la empresa, implementando mejoras de acuerdo a los procesos, reubicación de los equipos y futuras inversiones en equipos sofisticados.

## 4.7 FLUJO DE PROCESOS ACTUALES

### A) FLUJO DE PROCESO INICIAL

Los procesos de fabricación de camisas de hombre en la empresa Conf&Cort se detallan gráficamente.

Ilustración 4.1: Diagrama 0



Para el flujo inicial el objetivo central es la fabricación de camisas de hombre, además se definió como variable de entrada al recurso esencial como es la materia prima, como factores de control se especificaron los siguientes:

**Pedidos del cliente:** son las exigencias por parte del cliente, las cuales hacen referencia a los diseños, colores, tamaños demandados originando así una orden de fabricación de determinadas cantidades.

**Técnicas de Confección:** son procedimientos fundamentales empleados para realizar las exigencias del cliente y además estas técnicas proveen apoyo directo al proceso de producción.

**Capacidad de Producción:** la capacidad de producción de la empresa es muy reducida, podrían llegar a alcanzar mayores volúmenes pero carecen de amplios espacios físicos y personal laboral.

**Control de Calidad:** la empresa mantiene un control de calidad a través de una técnica japonesa, que consiste en que el operador anterior es quien califica el trabajo de su compañero de trabajo, siguiendo una cadena para todo el personal.

Las variables de mecanismo brindan seguimiento a los procesos, a continuación se detallan los factores seleccionados:

**Personal Capacitado:** Cada uno de los miembros de la empresa se encuentra capacitado para desempeñar sus funciones en sus diferentes puestos, siendo eficientes en la práctica de sus tareas.

**Maquinaria:** Los equipos instalados no presentan una tecnología de punta pero satisfacen las necesidades que comprende la fabricación de las camisas de hombres.

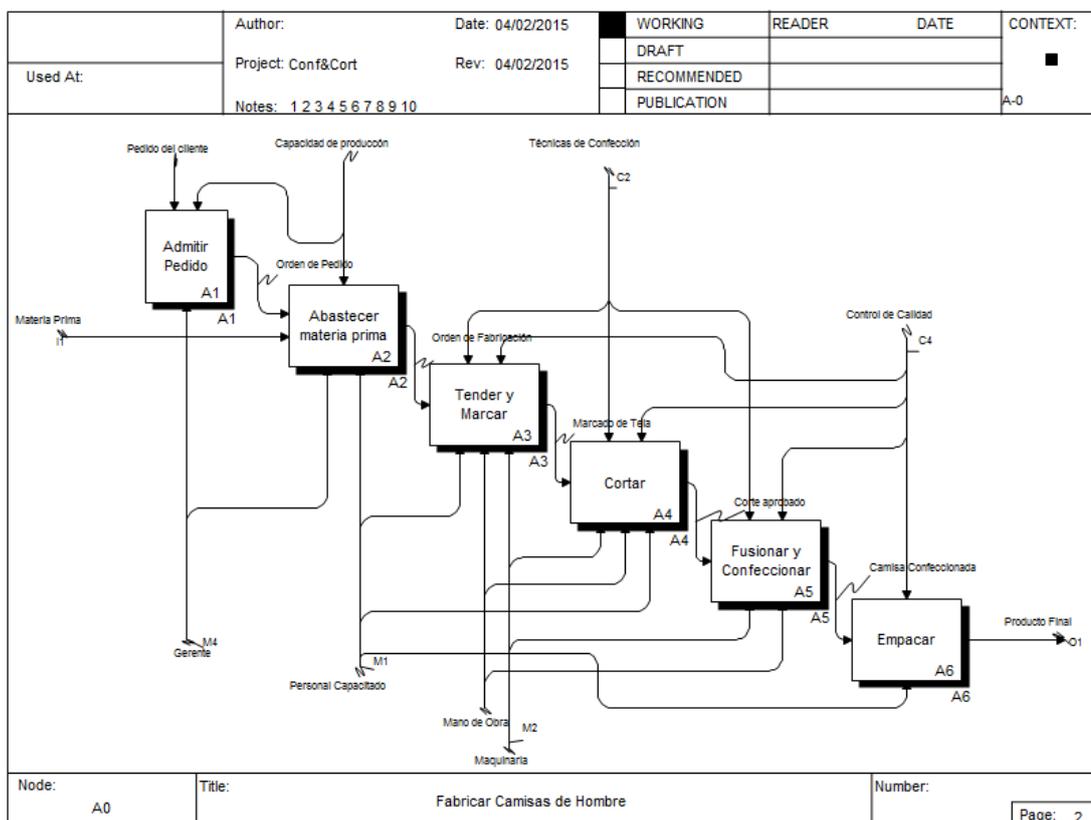
**Mano de Obra:** La mano de obra está compuesta por profesionales en el área de corte y confección, aplicando sus técnicas y conocimiento para la confección de las prendas de vestir orientadas a caballeros.

**Gerente:** Es la persona que se encarga de realizar las negociaciones comerciales, además realiza los aportes de personal y organización empresarial, además administra los activos de la empresa. Presenta soporte por parte de una persona asignada como Subgerente, quien se desempeña en varias funciones gerenciales.

Estas son las variables básicas que darán soporte al flujo y ciclo del proceso de fabricación de camisas en su totalidad, brindando la interacción de unos o varios factores y como punto de salida será el producto final, elemento que brindará el beneficio económico para la empresa.

## B) FLUJO DE PROCESO SECUNDARIO

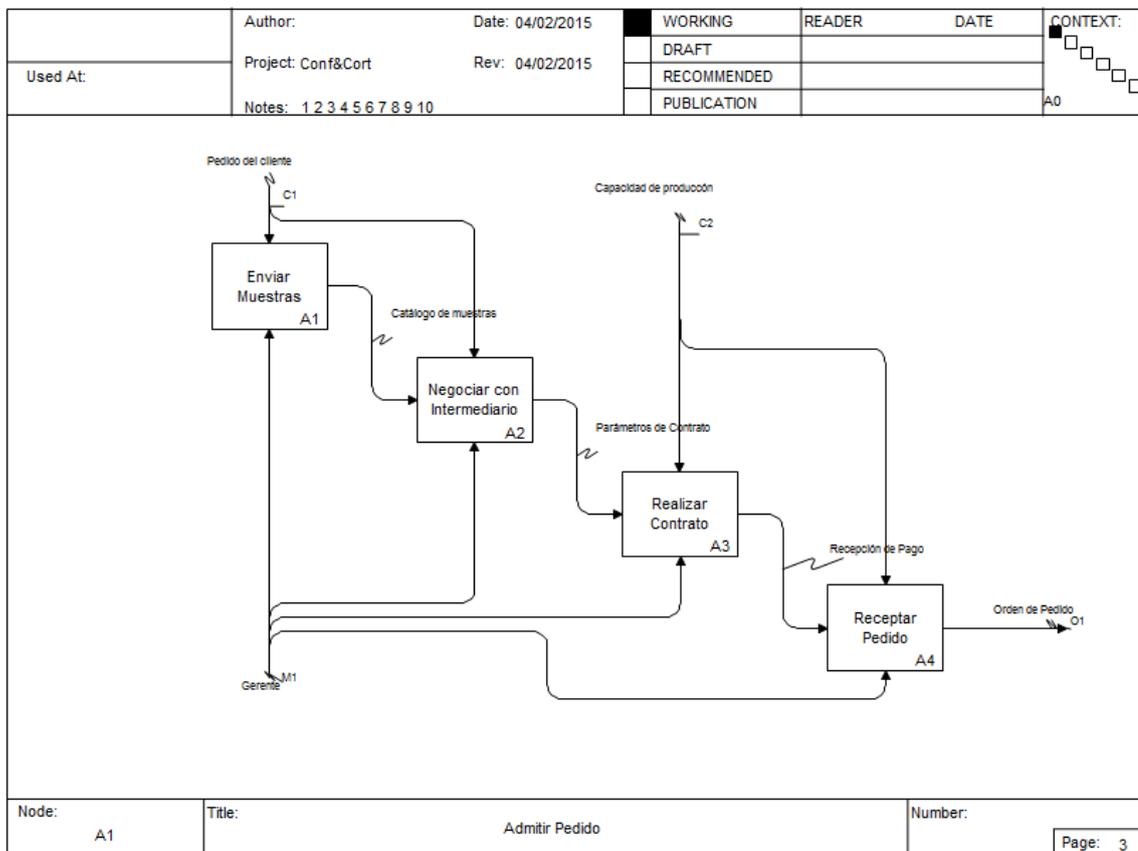
Ilustración 4.2: Diagrama A0



El proceso inicia con la tarea de aceptación del pedido por parte del cliente, originándose una orden de pedido que pasa hacer atendida por medio del abastecimiento de la materia prima, para luego comenzar a tender y marcar tanto la tela como la entretela. Se procede a cortar las capas de tela y entretela, separando los cuellos y puños para pasar al proceso de fusionado, seguido de la confección de las partes, conformando el cuerpo de la camisa en su totalidad para finalmente ser planchada, doblada e introducida en una cubierta de plástico para su empaquetado. Todas las variables del proceso primario intervienen en cada uno de los procesos continuos.

C) FLUJO DE PROCESO ADMITIR PEDIDO

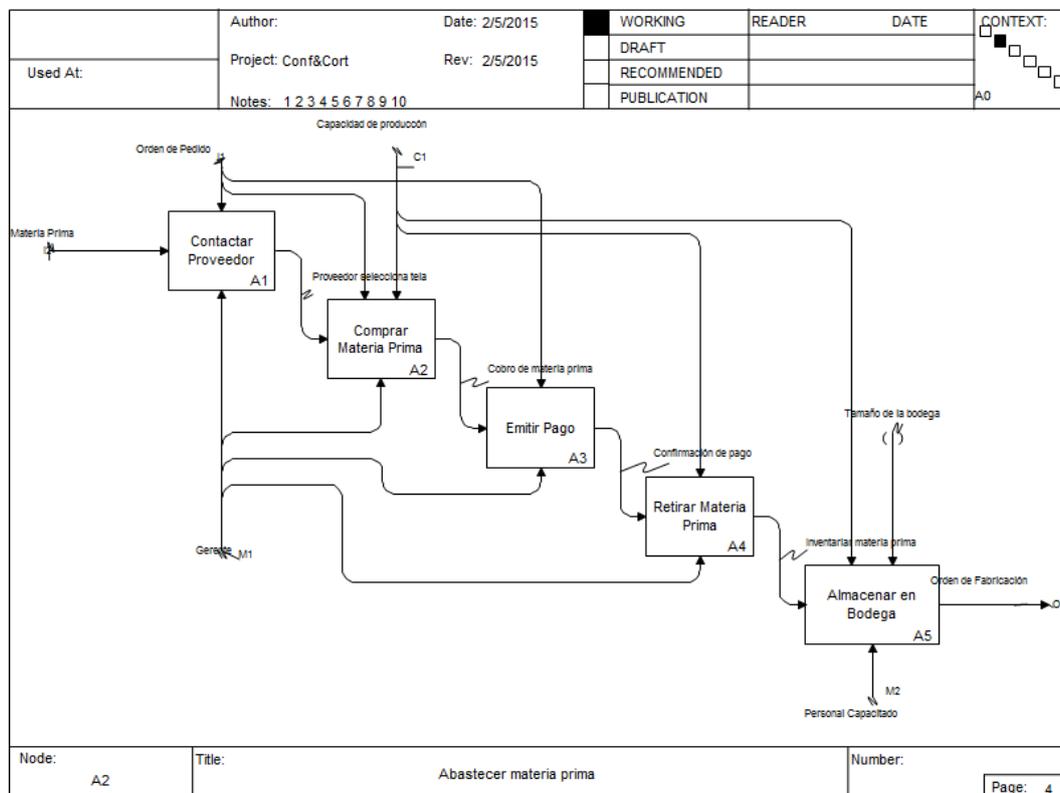
Ilustración 4.3: Diagrama A1



Las muestras o catálogos son enviados al cliente para su selección, posteriormente mediante un intermediario se concreta la negociación, luego se elabora un contrato donde se detallan los términos y condiciones que se estipularon en la comercialización, procediendo a la realización del pago y a la recepción de la materia prima.

## D) FLUJO DE PROCESO ABASTECER MATERIA PRIMA

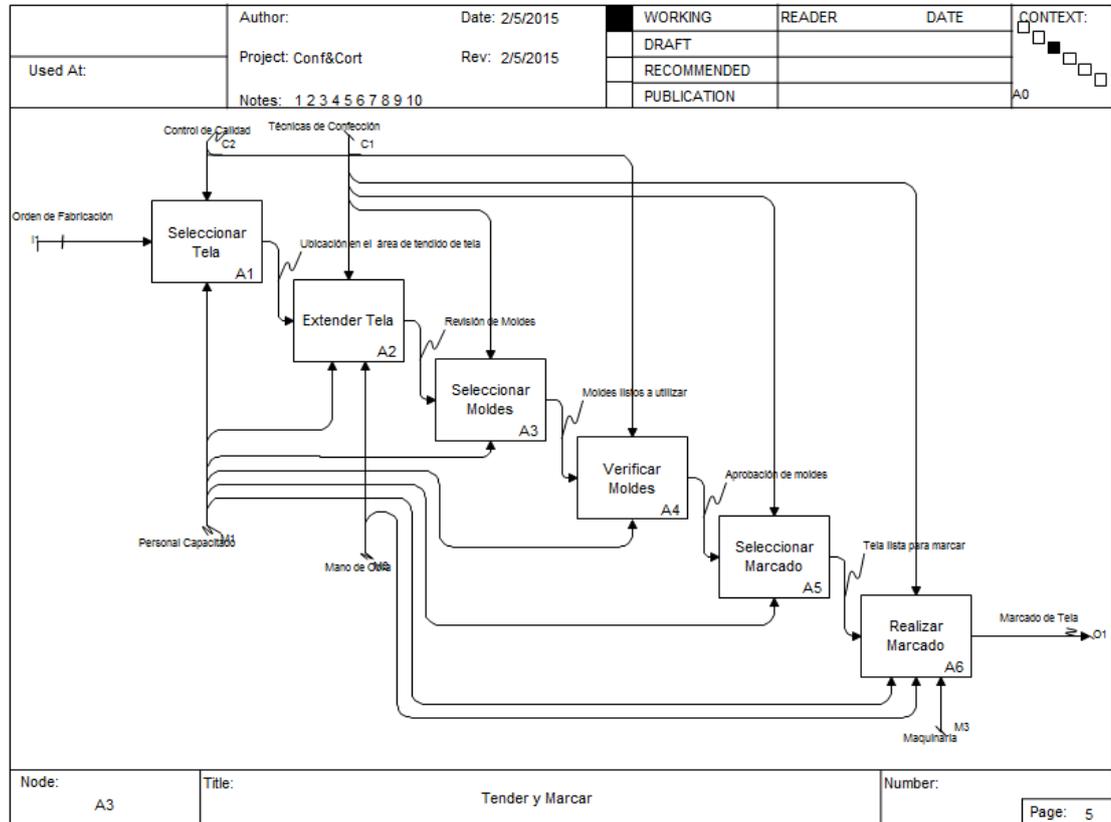
Ilustración 4.4: Diagrama A2



El gerente se contacta con el proveedor para realizar la adquisición de la materia prima, selecciona las telas y entretelas y procede a ejecutar la emisión del pago. Luego receipta e la materia prima para trasladarla a las bodegas ubicadas en la planta de fabricación.

## E) FLUJO DE PROCESO TENDER Y MARCAR

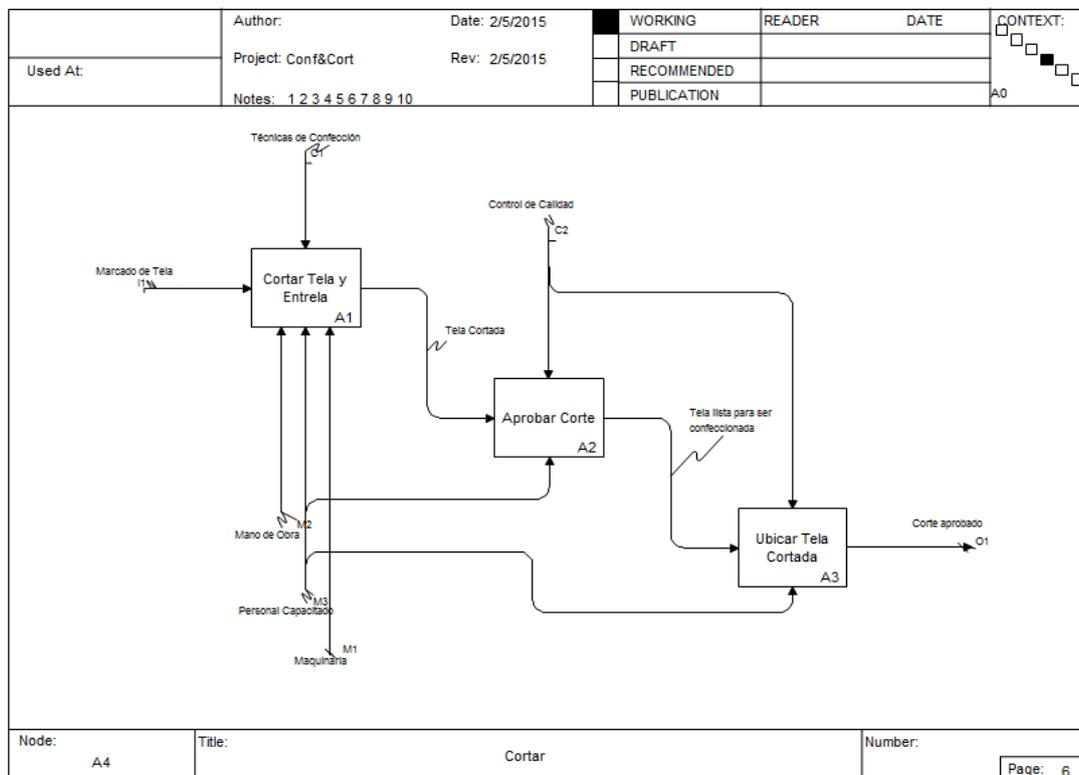
Ilustración 4.5: Diagrama A3



En este proceso se selecciona la tela y entretela, pasan a ser extendidas sobre un mesón con dimensiones técnicas. Se procede a seleccionar, verificar y realizar el marcado sobre la tela y entretela.

## F) FLUJO DE PROCESO CORTAR

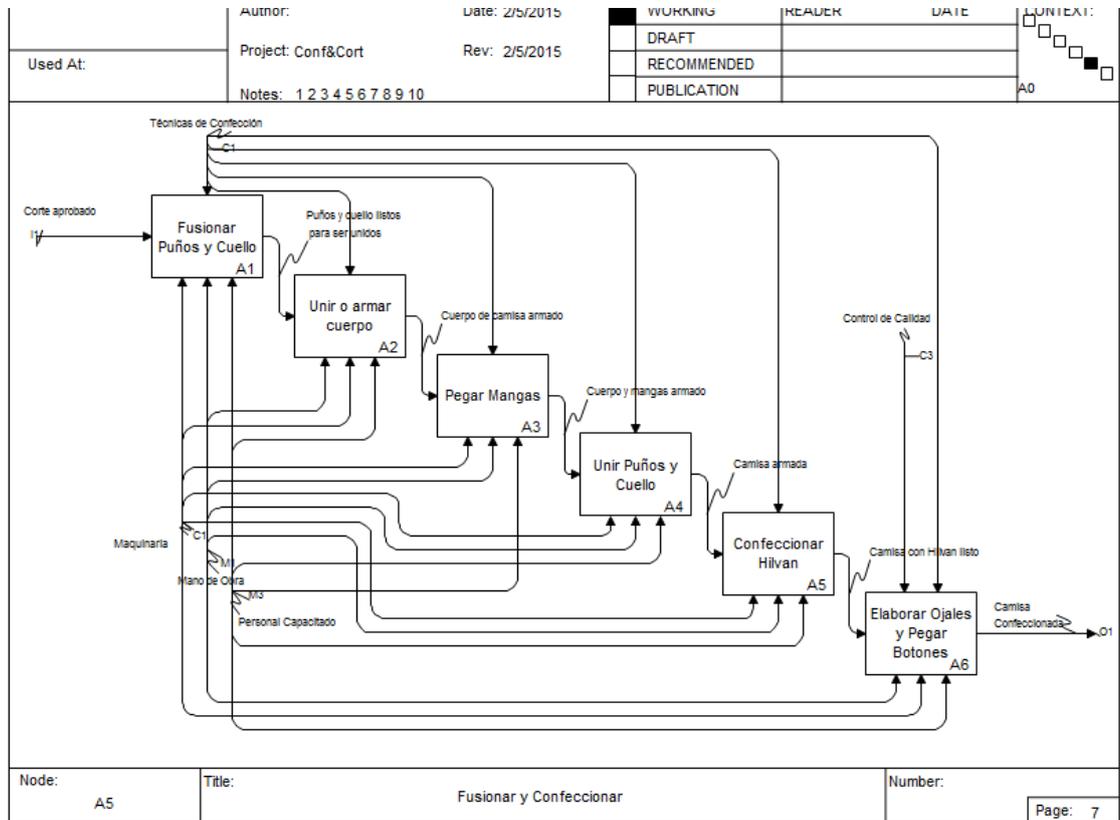
Ilustración 4.6: Diagrama A4



El proceso de corte de la tela y entretela se lo realiza por volumen de capas situadas en el mesón, luego se realiza la verificación del mismo; posteriormente cada pieza es etiquetada por tallas y depositadas en un anaquel divisor.

## G) FLUJO DE PROCESO FUSIONAR Y CONFECCIONAR

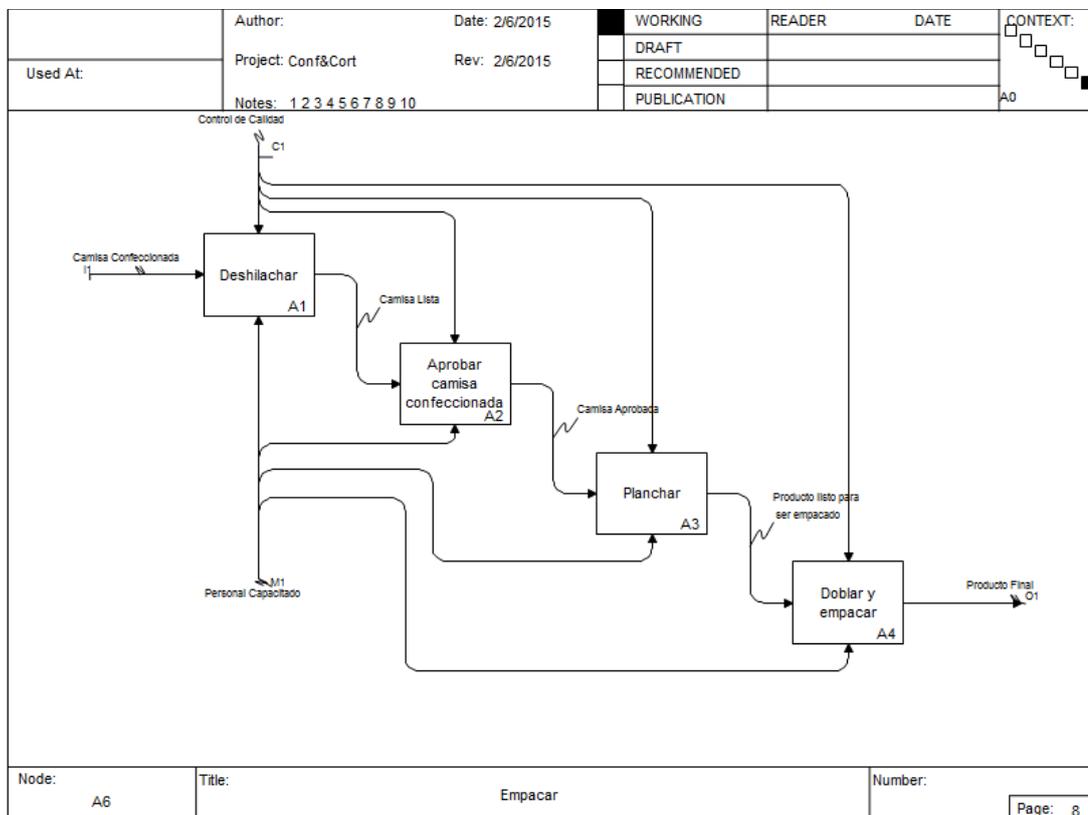
Ilustración 4.7: Diagrama A5



Este es uno de los procesos centrales el cual se agrupa la confección del producto, donde se fusiona puños y cuellos, se une y arma el cuerpo. Se realiza la unión de las diferentes partes que constituyen la camisa.

## H) FLUJO DE PROCESO EMPACAR

Ilustración 4.8: Diagrama A6



Este uno de los procesos concluyentes para obtener el producto final, el cual consiste en deshilachar cada una de las prendas y hacer una inspección rápida de fallas o errores de confección. Luego se plancha la camisa definiendo las líneas de corte y por último se introduce el producto dentro de una bolsa de plástico para su empaclado.

## CAPÍTULO V

### IMPLEMENTACIÓN

#### 5.1 DESPERDICIOS ENCONTRADOS

Los desperdicios que se identificaron al momento de analizar las encuestas y después de realizar la observación de la planta de fabricación fueron los siguientes:

- Tiempo de espera: Aunque no es mucho, existe un pequeño tiempo de espera entre la realización de un proceso y otro.
- Transporte: Al momento de trasladar la materia prima a la bodega y después volver a trasladarla al área de trabajo.
- Sobreprocesamiento: Este desperdicio se daba cuando dos personas distintas realizaban el trabajo de deshilachado y control de calidad, procesos que pueden ser realizados por una misma persona y en un menor tiempo.
- Movimientos innecesarios: Aquellos movimientos que se dan cuando se traslada el producto de una máquina a otra que no está en el orden respectivo.
- Defectos: Este desperdicio más recae en la persona que realiza el marcado de tela, debido a que es el proceso al que se le pone la mayor atención posible para que no existan errores en los procesos siguientes.

#### 5.2 NUEVOS PROCESOS

##### ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

En la reestructuración de los procesos de producción, no se vio la necesidad de crear nuevos procesos de producción, debido que los procesos que estaban planteados son suficientes para el producto que elabora la empresa. Los cambios que se hicieron es de reducción de procesos para disminuir tiempos en el proceso total de fabricación.

El primer cambio realizado es en los procesos en el área de oficina, específicamente en el proceso de recepción y almacenamiento de materia prima.

En las ilustraciones 5.1, 5.2 se presenta el proceso actual y luego el mejorado, en el cual se hizo una fusión de los dos últimos procesos con el fin de ahorrar tiempo y empezar de manera más rápida el proceso de producción.

Ilustración 5.1: Proceso actual de abastecimiento de materia prima



Ilustración 5.2: Proceso mejorado de abastecimiento de materia prima



## TENDIDO Y MARCADO

El segundo cambio se debe a una propuesta de mejora, en el cual se sugiere que el marcado de los moldes de las camisas sea de manera digital, agilitando el proceso de confección y disminuyendo los tiempos de los mismos. Además de este cambio, se elimina el proceso de corrección de marcado debido a que ahora el marcado será digital y no tendrá errores en el mismo

Ilustración 5.3: Proceso actual de tendido y marcado

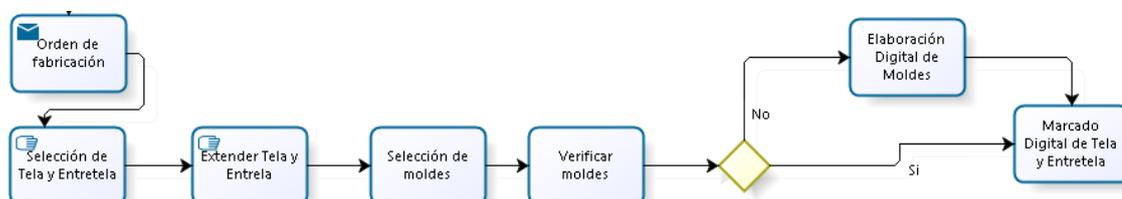
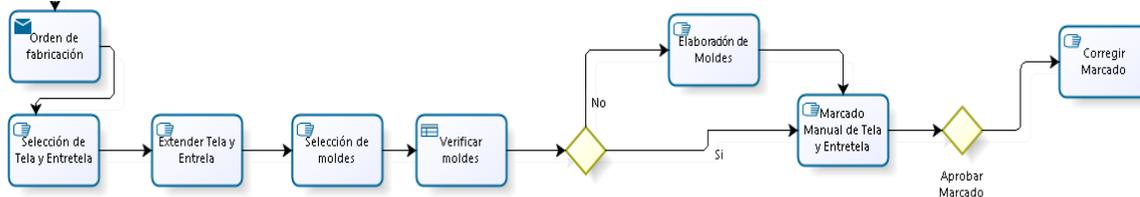


Ilustración 5.4: Proceso mejorado de tendido y marcado



## CORTE

El cambio realizado en este proceso es una reacción en cadena del cambio realizado en el proceso anterior. El etiquetado de piezas es eliminado de este proceso de producción, debido a que en el marcado digital está incluida ésta tarea.

Ilustración 5.5: Proceso actual de corte

Ilustración 5.57: Proceso actual de corte



Ilustración 5.6: Proceso mejorado de corte



### EMPACADO

En esta etapa de producción final, se hace una fusión de los procesos de deshilachado y control de calidad, debido a que la misma persona puede realizar estas dos tareas a la vez, ahorrando tiempo para continuar con las tareas de planchado y empacado.

Ilustración 5.7: Proceso actual de empacado



Ilustración 5.8: Proceso mejorado de empacado



### 5.3 TÉCNICAS LEAN IMPLEMENTADAS

La técnica lean que se va a implementar para esta empresa es la técnica de las 5s, la cual es la más usada en las empresas textiles del mundo con el fin de poder eliminar la mayor cantidad de desperdicios existentes.

#### LAS 5S

- Seiri (Clasificación): Se eliminó aquellos procesos que no fueron necesarios para la fabricación de prendas y además se fusionaron aquellos en los cuales se requería ahorrar tiempo.

- Seiton (Orden): Se ordena la materia prima dentro de la bodega para que sea fácil de encontrar lo necesario, y además se ordena de manera congruente la maquinaria ubicada en la planta de fabricación.
- Seiso (Limpieza): Se limpia toda el área de trabajo, en este caso las dos bodegas que posee la compañía, el área de la planta de fabricación y el área de oficina donde el gerente también lleva a cabo la reunión con sus clientes.
- Seiketsu (Estandarización): Con la ayuda de los trabajadores, se trata de mantener los cambios realizados anteriormente, con el fin de poder crear un hábito de limpieza y orden entre ellos mismo.
- Shitsuke (Disciplina): La disciplina es el paso final para la sustentación del hábito creado, debido a que si los trabajadores enfrentan todos estos cambios con disciplina, se logrará ver mejorías en el área de trabajo.

#### **5.4 SIMULACIÓN DE PROCESOS**

En la simulación de procesos actuales se especifica los tiempos transcurridos en cada proceso y los tiempos de espera que ocurren entre un proceso y otro. Además se especificó los recursos tanto de personas como de espacio que son necesarios para la realización de cada tarea, así como también se determinó el calendario de trabajo que se lleva a cabo dentro de la empresa y la descripción detallada de cada uno de los procesos de fabricación de la prenda de vestir.

Los recursos necesarios para todo el flujo de procesos son:

- Cliente: Es la persona que realiza el negocio con el gerente de la empresa.
- Sala de reuniones: Espacio donde se realizan las reuniones entre cliente y gerente.
- Gerente: Es la persona encargada de llevar a cabo todo el proceso de fabricación.
- Subgerente: Es el alterno del gerente y puede realizar las funciones del mismo.
- Proveedor: Es el que abastece a la empresa de materia prima.
- Cargador: Persona encargada de almacenar la materia prima en la bodega la empresa.
- Entidad Bancaria: Persona que interviene en el cobro y pago de cuentas pendientes.
- Cortador: Persona que corta la tela marcada para su confección.

- Ayudante: Trabajador que se requiere en los procesos de tendido y marcado de tela y además en otras actividades pequeñas que requieren poco tiempo de desarrollo.
- Costureras: Trabajadoras que se encargan del proceso de confección de las camisas.
- Fusionador: Persona que fusiona la tela y entretela.
- Empacador: Es el encargado de empacar las camisas listas para ser entregadas.
- Planta de fabricación: Área en donde se lleva a cabo todo el proceso de fabricación.
- Máquina de corte: Objeto que realiza el corte de la tela y entretela.
- Máquina de fusionado: Máquina que realiza el fusionado de la tela y entretela.
- Máquina de coser: Maquinaria que se encarga de realizar la unión de las partes de las camisas, así como también el cerrado de costado, la unión de puños y cuellos, y la elaboración del hilván y de ojales.
- Máquina de pegado de botones: Máquina que se encarga de pegar los botones en las camisas.

El resultado que dio la simulación de los procesos actuales, nos da el porcentaje de uso de cada uno de los recursos antes mencionados, el tiempo que se incurre en cada uno de los procesos y el tiempo total del proceso de fabricación el cual fue de 38 días aproximadamente.

### **5.5 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

El plan de implementación que se aplicará para la empresa Conf&Cort se dará en diferentes etapas que se detallan a continuación.

#### **ETAPA 1 - INFORMACIÓN, FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN**

En esta etapa se recolectó todo tipo de información posible mediante encuestas a los trabajadores, entrevista al gerente de la empresa y observaciones que se hicieron en una visita a la planta de fabricación. Los datos que se pudieron obtener son acerca de desperdicios, procesos, actividades y tiempos que se dan a lo largo de todo el proceso de fabricación de camisas, los cuales sirvieron de ayuda para tomar la decisión de realizar algunos cambios en cuanto a procesos.

#### **ETAPA 2 - IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS**

Mediante los instrumentos de investigación antes mencionados, se pudo identificar los diferentes procesos actuales que llevan a cabo el producto final en la compañía. Anteriormente ya se definió los procesos existentes, los cuales son:

- Admisión de Pedido
- Abastecimiento de Materia Prima
- Tendido y Marcado
- Corte
- Confección
- Empacado

#### ETAPA 3 - SELECCIÓN DE LOS PROCESOS CLAVE

Para llegar a esta etapa se necesita identificar cuáles son los procesos más importantes dentro del proceso general de fabricación, con el fin de conocer los puntos fuertes de la empresa para mantenerlo y reforzarlos; así de la misma manera se hará con los puntos débiles que serán ayudados de ciertos cambios a realizarse.

#### ETAPA 4 - NOMBRAR AL RESPONSABLE DEL PROCESO

En esta compañía se manejan con un sistema japonés en el cual cada trabajador es responsable de la tarea proporcionada. Así es como se puede detectar de una mejor manera los desperdicios y qué persona o trabajador lo causa, debido a que cada uno tiene que revisar su trabajo antes de que pase a manos de otro trabajador.

#### ETAPA 5 - REVISIÓN DE LOS PROCESOS Y DETECCIÓN DE LOS PROBLEMAS

Se hizo una revisión de cada proceso realizado y se observó los tiempos que se requieren para los mismos. Teniendo la observación paso a paso de éstos procesos, se identificaron algunos problemas como el desgaste de tiempo al momento de seleccionar la tela y extenderla sobre la mesa, además de que la maquinaria en la planta de fabricación debería estar ubicada de una manera que lleve un orden congruente con el flujo de proceso de confección para así evitar confusiones, tiempos muertos y desorden dentro de este espacio.

#### ETAPA 6 - CORRECCIÓN DE LOS PROBLEMAS

En el momento de aplicar los cambios sugeridos a la empresa, se estarán corrigiendo esos pequeños errores que se identificaron anteriormente, y con el paso del

tiempo se formará un nuevo hábito el cual tendrá incluido todas las correcciones necesarias para un mejor trabajo de confección de prendas.

#### ETAPA 7 - ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES

El principal indicador que se medirá en el proceso es el tiempo, debido a que todos los cambios que se han realizado han sido en base a este indicador, el cual será monitoreado eventualmente con el fin de certificar que las correcciones fueron bien hechas y que están siendo productivas.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS

Con la ejecución del plan de implementación tanto en los procesos de oficina como los procesos de producción de camisas de hombres se dieron periódicamente en un transcurso de un mes aproximadamente, la aplicación de los diferentes cambios fue una tarea difícil pero no imposible de desarrollar, hubo soporte por parte de los empleados de la empresa Conf&Cort. Se realizó alianza o reducción de procesos, los cuales generaron cambio en los tiempos; esta consolidación de actividades se realizó por los diferentes ciclos de producción de forma horizontal, sin interferir en los procesos actuales establecidos. La alianza de las actividades se llevó a cabo porque presentaban relación en el lapso de efectuar la tarea, sin provocar cambios que afecten al desempeño de los trabajadores. En base al plan de implementación se generaron resultados conforme se iban ejecutando los ciclos de dicho método. Estos resultados son medidos y analizados para interpretar las derivaciones de los cambios que se realizaron entorno al esquema de implementación diseñado.

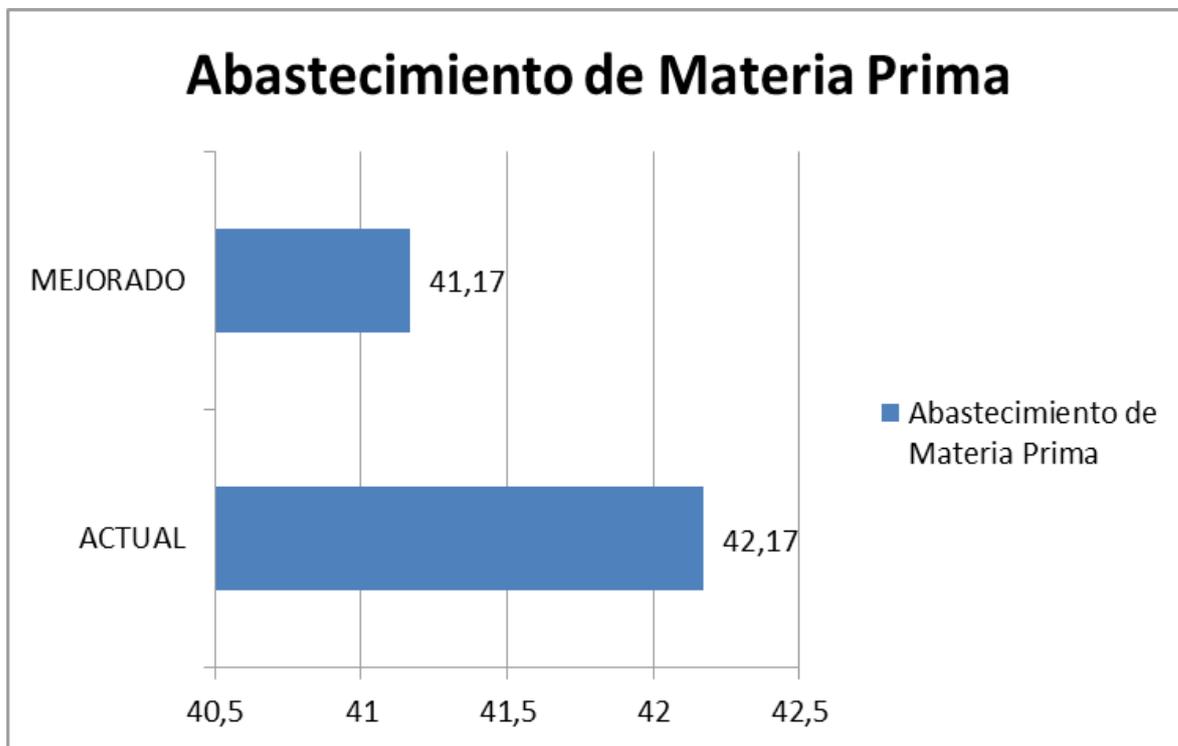
Con referencia a las etapas de implementación y conjuntamente con las técnicas lean se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales son detallados en el cuadro 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4:

#### EN EL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Cuadro 6.1: Abastecimiento de Materia Prima

PROCESO	ACTUAL	MEJORADO	%	$\Delta$
<b>Abastecimiento de Materia Prima</b>	42,17	41,17	2,43%	1 hora

Ilustración 6.1: Abastecimiento de Materia Prima



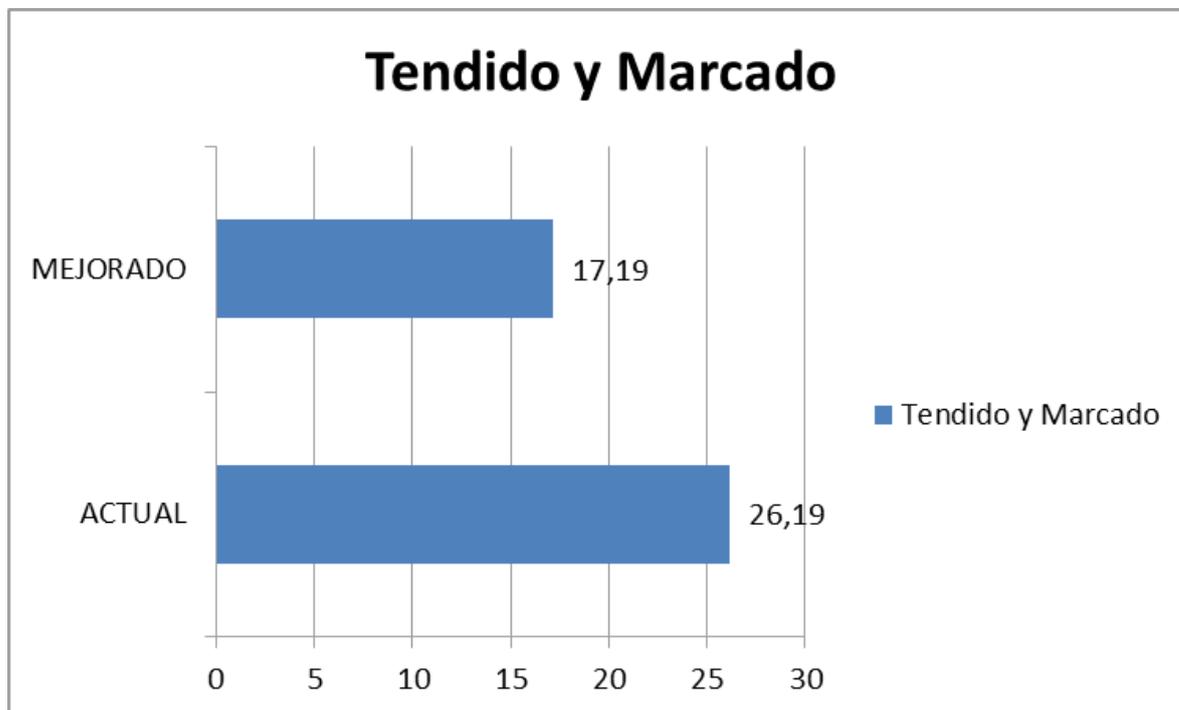
En el proceso de abastecimiento de materia prima, el tiempo de duración en el proceso actual era de 41,17 horas, con la aplicación de la implementación se redujo el tiempo de producción en un 2,43 por ciento, es decir, se pudo minimizar una hora de producción.

#### EN EL PROCESO DE TENDIDO Y MARCADO

Cuadro 6.2: Tendido y Marcado

PROCESO	ACTUAL	MEJORADO	%	$\Delta$
Tendido y Marcado	26,19	17,19	52,36%	9 horas

Ilustración 6.2: Tendido y Marcado



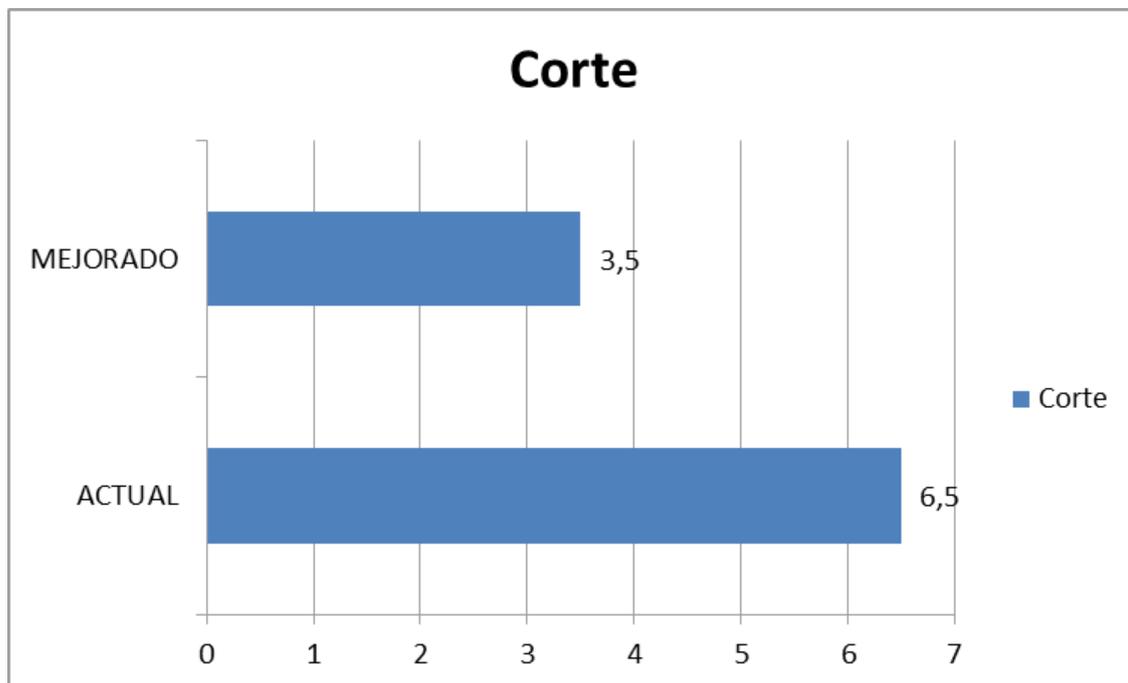
Como resultado se obtuvo una reducción de tiempo del 52,36%, lo que equivale un ahorro de tiempo de 9 horas, quedando así el proceso de tendido y marcado con una duración de 17,19 horas para la producción de camisas de hombre.

#### EN EL PROCESO DE CORTE

Cuadro 6.3: Corte

PROCESO	ACTUAL	MEJORADO	%	$\Delta$
Corte	6,5	3,5	85,71%	3 horas

Ilustración 6.3: Corte



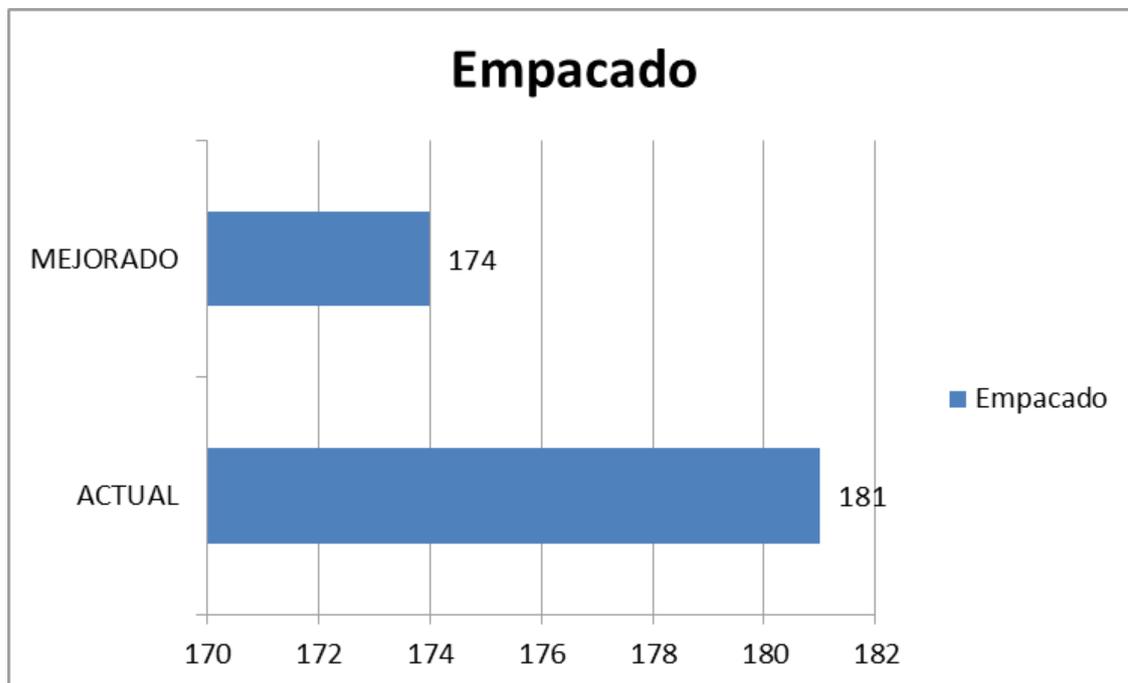
En este caso el resultado fue muy favorable ya que se implementó una nueva maquinaria dando como resultado un tiempo de proceso de 3,5 horas, siendo así un ahorro de tiempo del 85,71%. Que en medidas de tiempo equivale a 3 horas de minimización.

#### EN EL PROCESO DE EMPACADO

Cuadro 6.4: Empacado

PROCESO	ACTUAL	MEJORADO	%	$\Delta$
Empacado	181	174	4,02%	7 horas

Ilustración 6.4: Empacado



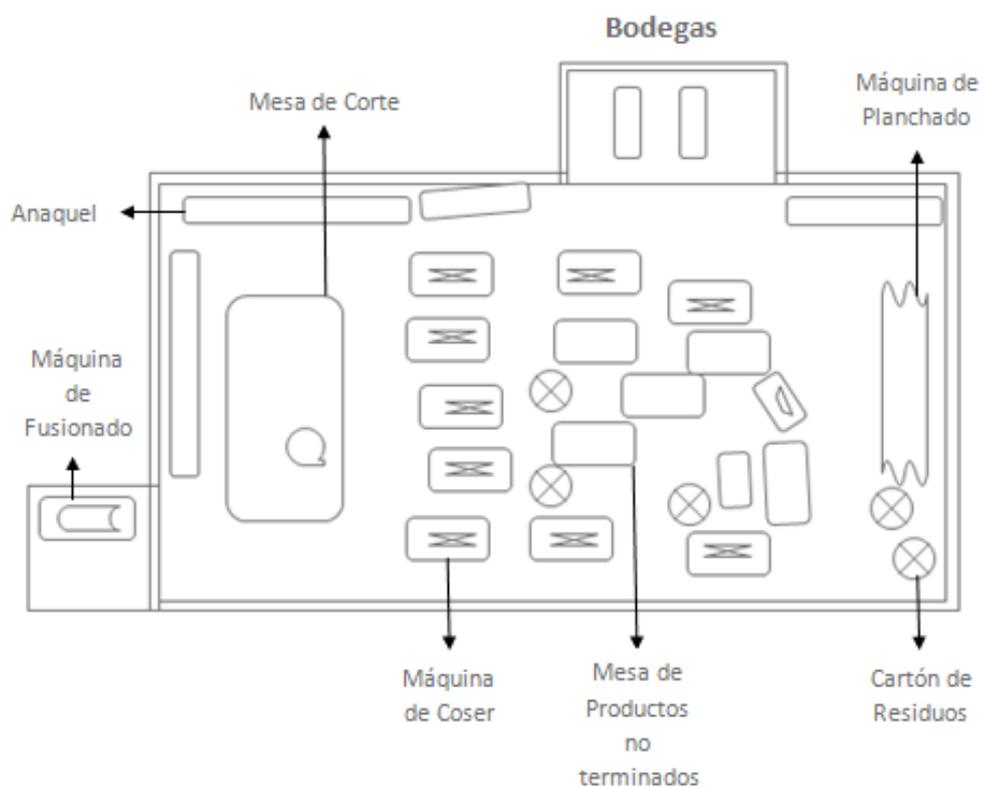
Efectivizando y consolidando las actividades del proceso de empacado, se redujo el tiempo en un 4,02%, lo cual equivale a 7 horas. Estableciendo un nuevo tiempo de duración para el proceso de empacado mejorado de 174 horas para la producción de camisas de hombres por pedido completo.

El plan de implementación no afectó a los recursos, ya que estos no presentaron ninguna modificación. La cantidad y funciones de los recursos se establecieron de igual forma los cuales no aumentaron o disminuyeron. Los horarios de fabricación de las prendas de vestir permanecieron sin cambios, y su ejecución permanece en los mismos tiempos designados.

#### REORDENAMIENTO DE LA PLANTA DE FABRICACIÓN

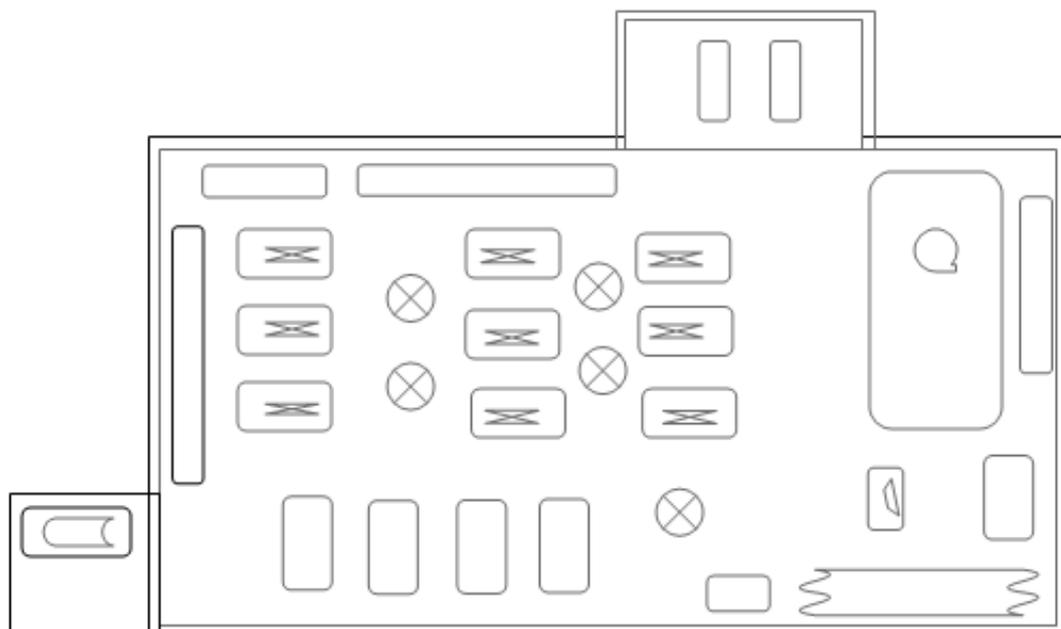
La planta de fabricación de Conf&Cort pasó por un proceso de reordenamiento de su maquinaria y equipos, con el fin de facilitar y agilizar el proceso de producción de las camisas. A continuación en la ilustración 6.5 se presenta un esquema de la planta antes de pasar por el proceso de reordenamiento:

Ilustración 6.5: Localización Actual de Equipos



Como se puede observar en la figura 6.5, la maquinaria se encuentra un poco desordenada, la cual no lleva un orden congruente al proceso de producción. Así mismo, los cartones que están ubicados para depositar desperdicios o residuos de materia prima, no están en un lugar estratégico para que los trabajadores se les faciliten depositar dichos residuos. Por lo tanto, se realizaron algunos cambios en cuanto al orden de la planta de fabricación, los mismos que se presentan en la ilustración 6.6:

Ilustración 6.6: Localización Mejorada de Equipos



En la figura 6.6 se puede observar un ambiente de trabajo más limpio y más ordenado, debido a que se ubicó las máquinas de coser en un orden congruente al del proceso de producción, la mesa de corte se la colocó más cerca de las bodegas que es en donde se encuentra la materia prima, las máquinas de hacer ojales y pegar botones se las ubicó en la parte de atrás de las máquinas de coser, debido a que son las últimas tareas en el proceso de producción. Por último, los cartones de desperdicios se los colocó en un espacio estratégico para que los trabajadores encuentren más fácil la manera de depositar dichos desperdicios en su respectivo cartón.

### CÁLCULO DEL INDICADOR OEE DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Después de haber aplicado el plan de implementación, se obtuvo la reducción de algunos procesos y la disminución del tiempo total de producción. Este tiempo reducido, se ve reflejado en un nuevo cálculo del indicador OEE que se detalla a continuación:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{Calidad} \quad (1)$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo disponible de la máquina}} \quad (2)$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{7.5}{8} = 0.94$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{t_{\text{ciclo}} \times \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo operativo}} \quad (3)$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{0.074 \times 93}{7.5} = 0.92$$

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Piezas buenas producidas}}{\text{Producción Total}} \quad (4)$$

$$\text{Calidad} = \frac{93}{100} = 0.93$$

$$\text{OEE} = 0.94 \times 0.92 \times 0.93$$

$$\text{OEE} = 0.804 \approx 81\%$$

El único cambio que se puede observar en los tres parámetros del indicador, es en el parámetro de eficiencia. La empresa Conf&Cort solo estuvo sometida a un cambio de procesos y disminución de tiempos, por lo que estos cambios solo influyen de manera positiva a la eficiencia de las máquinas de coser.

Un pedido de 2700 camisas, ahora se produce en un período de 25 días laborables.

En este caso, el indicador OEE dio como resultado 81%, lo que quiere decir que, de cada 100 unidades buenas que se pudieron haber producido, solo se fabricaron 81 unidades. Además, comparando este valor con el resultado del indicador antes de realizar la mejora, se puede dar cuenta de que las máquinas aumentaron su eficiencia en un 5%, debido a que el valor antes de la implementación era de 76%.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los desperdicios que se identificaron al momento de analizar las encuestas y después de realizar la observación de la planta de fabricación fueron los siguientes:

- Tiempo de espera: Aunque no es mucho, existe un pequeño tiempo de espera entre la realización de un proceso y otro.
- Transporte: Al momento de trasladar la materia prima a la bodega y después volver a trasladarla al área de trabajo.
- Sobreprocesamiento: Este desperdicio se daba cuando dos personas distintas realizaban el trabajo de deshilachado y control de calidad, procesos que pueden ser realizados por una misma persona y en un menor tiempo.
- Movimientos innecesarios: Aquellos movimientos que se dan cuando se traslada el producto de una máquina a otra que no está en el orden respectivo.
- Defectos: Este desperdicio más recae en la persona que realiza el marcado de tela, debido a que es el proceso al que se le pone la mayor atención posible para que no existan errores en los procesos siguientes.

Se establece que la empresa Conf&Cort deberá adquirir la máquina de marcado digital para minimizar los tiempos de etiquetado de piezas.

Se determinó que para el eficiente uso del espacio físico y el equipo de maquinaria, fue necesario el reordenamiento de la planta de producción.

Se puntualiza que muchas de las tareas se encuentran separadas por lo que los tiempos se elevan, se concluye con la integración de procesos como el deshilachado y el control de calidad, siendo una forma óptima de minimizar tiempos.

Los tiempos de espera son mínimos por lo que no producen ningún impacto entre los tiempos de las actividades, siendo una excepción como punto crítico.

Se recalcó la importancia de la comunicación presente en el ambiente laboral que ayuda a agilizar y comprender los procesos para la fabricación.

Es esencial desarrollar incentivos para motivar a conocer los objetivos y comprenden la importancia de conocer sus funciones y tareas.

Para mayor efectividad es necesario establecer un sistema de calidad básico para llevar un control de los procesos en desarrollo.

De acuerdo a la evaluación del indicador OEE, se puede observar que los cambios incurridos influyeron positivamente, debido a que se puso a elevar el porcentaje de este indicador, dando a notar que si fue posible la mejora en la productividad de la empresa.

Se debería realizar una capacitación por parte del personal para un plan de ahorro de energía, ya que las máquinas se suelen dejar encendidas.

La materia prima al momento de su recepción, debe ser trasladada a las bodegas de la planta de fabricación de forma rápida, sin incurrir en tiempos de espera.

Además se podría generar otros ingresos mediante un proceso de reciclaje de los desechos de los procesos de fabricación, dichos desperdicios pueden ser vendidos para ser destinados a otras funciones.

A partir de la integración de algunos procesos los tiempos totales disminuyen en un 15%.

Se establece que mediante la utilización de recursos, se puede concluir que el recurso "máquina de corte" puede intervenir con mayores lapsos de tiempo, sin causar ningún cuello de botella.

Se determinó que mediante la jerarquización de procesos dentro de la planta se puede disminuir los tiempos de desplazamiento dentro de la planta.

## ANEXOS

### ANEXO A - Fotografías de la Planta de Fabricación

#### BODEGA DE ALMACENAMIENTO



#### MESA DE CORTE



## MÁQUINA DE CORTE



## MÁQUINA DE FUSIONADO



## MÁQUINAS DE COSER



## MÁQUINA DE OJALES



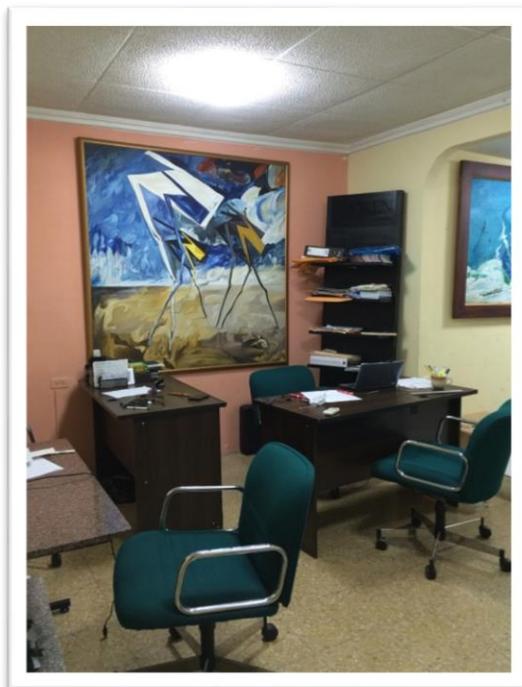
### MÁQUINA DE PEGADO DE BOTONES



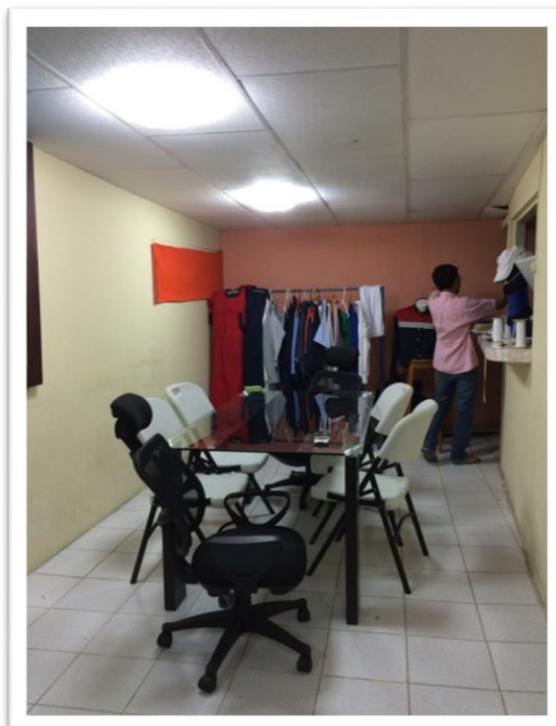
### PLANTA DE FABRICACIÓN



ÁREA DE OFICINA



ÁREA DE REUNIONES



## ANEXO B - Cuestionario realizado a trabajadores de la empresa

**Cuestionario área de oficina**

- 1.Cuál es el nombre de su cargo?  
\_\_\_\_\_
2. Cuáles son sus responsabilidades y funciones en la empresa?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Qué tiempo lleva trabajando en la empresa?  
\_\_\_\_\_
4. Cuanto tiempo ha permanecido en su cargo?  
\_\_\_\_\_
5. Que acciones ha tomado la compañía para desarrollar habilidades en sus empleados?
  - Programas de Educación
  - Establecer Metas
  - Evaluación de Empleados
  - Evaluación de Desempeño
6. Qué acciones ha tomado la compañía para fomentar la confianza y participación entre los empleados y el gerente?
  - Capacidad Confianza
  - Confianza de Comunicación
  - Confianza Contractual
  - Otros \_\_\_\_\_
7. Qué acciones usted tomaría para construir confianza en caso que pudiese?
8. Qué acciones ha tomado la compañía para mejorar la comunicación?
  - Mejorar el ambiente laboral
  - Delegar funciones
  - Comunicación abierta
  - Otros \_\_\_\_\_
9. Si usted pudiera mejorar la comunicación, qué acciones diferentes tomaría?
10. Como es la comunicación entre el equipo de trabajo de tu compañía?

- Muy buena
  - Buena
  - Regular
  - Mala
11. Piensa usted que la comunicación en la compañía es la mejor?
- Si
  - No
  - Tal vez
12. Todas las ordenes encomendadas por sus supervisores son captadas y entendibles?
- Completamente claro
  - Moderadamente claro
  - Desconsideradamente claro
  - Nada claro
13. Los jefes comunican a tiempo cualquier cambio de procesos de producción?
- Siempre
  - Usualmente
  - A veces
  - Nunca
14. Las ordenes son comunicadas personalmente o por algún otro medio?
- Personalmente
  - Otros medios \_\_\_\_\_
- 15.Cuál es el objetivo de la compañía?
- Estandarización de Calidad
  - Maximización de beneficios
  - Seguridad
  - Eficiencia y Costo
16. Todos los empleados tienen conocimiento y están enfocados a un mismo objetivo?
- Completamente enfocados
  - Moderadamente enfocados
  - Desconsideradamente enfocados
  - No enfocados
17. Usted cree que con la nueva implementación se podría alcanzar con los objetivos?
- Si
  - No
  - Talvez
18. Cuantos personas trabajan en el área de oficina?
- 19.Cuál es el proceso de los candidatos que están sujeto a selección de personal?
- Entrevista

- Test de conocimiento
- Test Psicológico
- Otros \_\_\_\_\_

20. Usted considera que el proceso de reclutamiento es el mejor?

- Si
- No
- Talvez

**Cuestionario área de producción**

1. Cuál es el nombre de su cargo?
  
2. Cuáles son sus responsabilidades y funciones dentro de la empresa?  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_
  
3. Cuánto tiempo ha trabajado en la empresa?
  
4. Cuánto tiempo ha permanecido en su cargo?
  
5. Todas las ordenes encomendadas por sus supervisores son captadas y entendibles?
  - Completamente claro
  - Moderadamente claro
  - Desconsideradamente claro
  - Nada claro
  
6. Los jefes comunican a tiempo cualquier cambio de procesos de producción?
  - Siempre
  - Usualmente
  - A veces
  - Nunca
  
7. Las ordenes son comunicadas personalmente o por algún otro medio?
  - Personalmente
  - Otros medios \_\_\_\_\_
  
8. Cuántas personas trabajan en el área de producción?
  - 2-4
  - 4-6
  - 6-8
  - 8-10

9. Cuántas máquinas son utilizadas para la producción de camisas en la empresa?
- 1-2
  - 3-4
  - 4-5
10. Usted cree que el personal de la compañía está apropiadamente entrenado para las funciones que desempeñan?
- Complemente entrenados
  - Moderadamente entrenados
  - Desconsideradamente entrenados
  - Nada entrenados
11. En casos de problemas de producción, los mismos son reportados inmediatamente?
- Siempre
  - Usualmente
  - A veces
  - Nunca
12. Qué piensa que está erróneo con los procesos de oficina?
13. Cómo se llevan a cabo los procesos de producción?
- Manualmente
  - Automáticamente
  - Mixto
14. Cómo se dividen las funciones de los empleados en el proceso de producción?
- Número de unidades
  - Actividades
15. Cuántas órdenes son recibidas al mes?
16. El proceso de producción es completado en el tiempo establecido?
- Si
  - No
  - Talvez
17. Existe algún tiempo de espera entre cada proceso? Por qué?
- Si
  - No
- Porque? \_\_\_\_\_

18. Cuántas unidades son producidas al mes?

- 1-1000
- 1001-2000
- 2001-3000
- 3001 o más

19. Cuán a menudo una orden queda incompleta?

- Siempre
- Usualmente
- A veces
- Nunca

## ANEXO C - Cuestionario realizado al gerente

<b>NOMBRE</b>	<b>DIRECCION</b>		<b>RAMA</b>
Jorge	Victor Emilio Estrada		Sector Textil
<b>VENTAS ANUALES TOTALES</b>	<b>GASTO EN CAPACITACION EN EL ULTIMO AÑO</b>	<b>AÑO DE INICIO DE OPERACIONES</b>	<b>NUMERO DE PLANTAS U OFICINAS</b>
Aprox. 31114	No genera	2000	1 planta y 1 oficina
<b>LUGAR DE LA SEDE PRINCIPAL</b>	<b>CIUDADES EN LAS QUE TIENE PRESENCIA</b>	<b>PRODUCTOS Y/O SERVICIOS VENDIDOS</b>	<b>ENTIDADES FEDERATIVAS EN LAS QUE VENDE SUS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS</b>
Urdesa Central	Guayaquil - Ecuador	Camisas	Rosado Rio Store
<b>DATOS DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA</b>			
<b>NOMBRE</b>		<b>PUESTO</b>	
Jorge		Sub-Gerente Administrativo	
<b>DATOS SOBRE LOS TRABAJADORES</b>			
<b>NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES</b>			10
<b>TRABAJADORES CON SEGURO SOCIAL</b>			Todo el personal
<b>TRABAJADORES SEGUN ANTIGUEDAD</b>			
<b>&lt;6 MESES</b>	<b>DE 6 MESES A &lt; DE 1 AÑO</b>	<b>DE 1 A &lt; DE 2 AÑOS</b>	<b>&gt;2 AÑOS</b>
6 empleados		3 empleados	1 empleado
<b>LA EMPRESA TIENE IMPLEMENTADO ESQUEMA SALARIAL BASADO EN PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES?</b>		<b>SI</b>	
		<b>NO</b>	X

**Evidencias con que cuenta la empresa:**

	<b>La empresa cuenta con evidencias de lo siguiente?</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Misión de la empresa		X

2	Visión u objetivo a largo plazo		X
3	Clientes potenciales de los tres principales productos ofrecidos por la empresa	X	
4	Área geográfica de distribución de principales productos de la empresa		X
5	Participación de mercado de la empresa	X	
6	Ventajas competitivas de la empresa	X	
7	Participación de mercado de los tres principales competidores de la empresa	X	
8	Ventajas competitivas de los tres principales competidores de la empresa	X	
9	Cambios que están ocurriendo en el entorno de los negocios que pueden afectarlo	X	
10	Cambios que están ocurriendo en operaciones y tecnología que pueden afectarlo		X
11	Cambios que están ocurriendo en el ámbito de la gestión de personas que pueden afectarlo	X	
12	Cambios que están ocurriendo en la legislación ambiental que pueden afectarlo		X
13	Tiene diagramado el organigrama de la empresa	X	
14	Tiene por escrito el Sistema de Dirección de la empresa (gerencia y funciones)	X	
15	Tiene un archivo de perfil del personal del siguiente tipo:		
	<b>Género</b>		
	Femenino		
	Masculino	X	
	<b>Cargo</b>		
	Antigüedad Promedio	X	
	Edad promedio	X	
	Nivel educacional	X	
	Funciones	X	
16	Tiene un archivo donde se establezca el nivel de logro de los objetivos por cada empleado		X
17	Archivo en el que se establezcan los logros respecto a las metas de cada área de la empresa		X
18	Listado de sus principales procesos de producción y sus indicadores de desempeño	X	
19	Listado de sus principales procesos de servicio (contacto con los clientes) e indicadores		X

20	Listado de las principales tecnologías que utiliza la empresa	X	
21	Listado de los principales equipos e instalaciones de su empresa	X	
22	Registro de sus principales proveedores, asociados y distribuidores	X	
23	Archivo con los requisitos legales que debe cumplir	X	
24	Documento con el presupuesto anual de la empresa		X
25	Documento con la proyección anual de ventas		X
26	Documento con el flujo anual de caja		X
27	Documento con el Estado de Resultados de tres años anteriores		X
28	Documento con la proyección a tres años del Estado de Resultados		X
29	Documento con su estructura de costos fijos y variables	X	
30	Documento con el análisis de punto de equilibrio de su empresa	X	

	RUBRO	CONDICION					VALOR	OBSERVACIONES
		NE	E	D	C	I		
	<b>GESTION DE GERENCIA</b>							
1	La gerencia ha definido misión y visión?	X						No tienen estructurado oficialmente sus objetivos y metas
2	La gerencia establece objetivos estratégicos para el logro de su visión?	X						
3	La gerencia gestiona los planes de negocio, así como nuevas iniciativas, enfocados en la misión y visión de la empresa?			X				
4	La gerencia genera anualmente planes operativos de corto plazo para alcanzar los objetivos estratégicos, asignándoles los recursos necesarios para su ejecución?					X		
5	La gerencia participa en asociaciones para estudiar nuevos negocios y/o tecnologías?					X		
6	La gerencia se capacita en temas de gestión de la empresa?					X		Se realiza únicamente por parte del gerente general
7	La gerencia comunica a todo el personal que el foco de la empresa es en los clientes?					X		
8	La gerencia utiliza información operativa, financiera y comercial para la toma de decisiones de corto y mediano plazo?					X		
9	La gerencia realiza al menos mensualmente reuniones de seguimiento de metas y planes de acción en las que se toman decisiones y se establecen compromisos por escrito?					X		
10	La gerencia asegura conocer y aplicar las leyes y normas contables, financieras, laborales y medioambientales correspondientes a la	X						Conocimientos adquiridos a través de la experiencia

empresa?								laboral
<b>TOTAL DEL RUBRO</b>								

	RUBRO	CONDICION					VALOR	OBSERVACIONES	
		NE	E	D	C	I			
1	La empresa tiene identificados sus segmentos de mercado?					X			
2	La empresa tiene identificados a sus clientes más importantes?					X		Conectados a través de intermediario	
3	La empresa tiene identificados los motivos de satisfacción de sus clientes?					X			
4	La empresa da a conocer al mercado potencial sus productos?					X			
5	La empresa utiliza una base de datos de clientes para apoyar sus actividades de venta y postventa?					X			
6	La empresa desarrolla acciones para conocer a su competencia?					X			
7	La empresa define la forma como se debe atender a los clientes para incrementar su satisfacción?	X						No presenta contacto con el cliente final	
8	La empresa registra y resuelve oportunamente todas las quejas y reclamos de sus clientes?					X			
9	La empresa mide la satisfacción de sus clientes?	X							
10	Existe en la empresa una clara separación entre los asuntos de la empresa y los asuntos particulares del empresario?			X				Se suele utilizar recursos para fines personales	
		<b>TOTAL DEL RUBRO</b>							

	RUBRO	CONDICION					VALOR	OBSERVACIONES
		NE	E	D	C	I		
1	Se da a conocer a todo el personal la misión, visión y objetivos de la empresa?	X						
2	Se capacita al personal en lo necesario para ejecutar bien su trabajo?			X				Se intenta retroalimentar a los empleados mediante la observación de sus tareas
3	Se capacita al personal en lo necesario para ejecutar los nuevos planes de acción de la empresa?					X		
4	Las metas de todo el personal se originan en los objetivos y planes de acción de la empresa?					X		
5	Se evalúa el desempeño del personal en su trabajo?					X		
6	Se retroalimenta al personal en función de la evaluación de su desempeño en el trabajo?					X		
7	Se entrega reconocimiento y estímulo al personal de buen desempeño		X					
8	Se verifica la participación y colaboración del personal en la mejora de los procesos?	X						
9	Se mide la satisfacción del personal (RSE)?	X						

10	Se procuran condiciones físicas y ambientales adecuadas para el lugar de trabajo?					X		Carecen de medias de evacuación
11	Se procuran condiciones adecuadas de salud y seguridad para el personal de trabajo?					X		
		<b>TOTAL DEL RUBRO</b>						

## ANEXO D - Entrevista realizada al Gerente y Sub-Gerente

### **Preguntas**

- Proceso
  - En cuanto a la materia prima cual es el proceso de abastecimiento para la producción de su producto?
  - Cuál es el tiempo establecido para la entrega del producto final a los clientes?
  - La materia prima y el producto final presentan un proceso de inspección?
  - Se establece el plazo de entrega o existe retrasos?
  - Cuénteme un poco acerca de los procesos de oficina y producción?
  - Existe algún control para los procesos de producción efectuados durante cada ciclo?
  - Cuáles de los procesos de producción necesita un nivel de inspección más adecuado?
  - Para el traslado del producto final se emplea alguna maquina o personal laboral?
  - El lugar de almacenamiento de materia prima y recursos a que distancia se encuentra?
  
- Tecnología
  - Cuantos equipos o maquinarias son utilizados para la producción de las camisas?
  - Las máquinas y equipos son periódicamente sometidos a soporte técnico?
  - Cuál es el tiempo para que los equipos o maquinas estén listo para ser utilizados?
  - Sus instalaciones constan con el espacio necesario para almacenamiento de recursos y producto final?

- Cultura
  - Cuáles son los pasos ejecutados por el personal laboral para la organización del trabajo?
  - Para sus procesos de producción constan con un sistema unificado referente a normas de calidad?
  - Que procesos de calidad se aplican dentro de su proceso de fabricación?
  - Para la reingeniería de los procesos estaría dispuesto adaptar nuevos procesos de calidad?
  - La ubicación de las máquinas y equipos facilita la oportuna realización de los procesos de fabricación?
  - Como están ubicadas las máquinas y equipos dentro de la planta de fabricación?
  
- Ambiental
  - Existen medidas para el ahorro de energía eléctrica?
  - Presenta problemas de contaminación?
  - Ha recibido inspecciones por parte de las instituciones gubernamentales?
  - Constan de algún plan para la reutilización o reciclaje del material que no se utiliza o sobrante en el procesos de producción?
  - Cuentan con medidas para los desechos orgánicos, explosivos y otros materiales?
  - Cuál es el proceso para los materiales que no se utilizan?
  - La empresa recibe algunas recomendaciones acerca de técnicas o planes de reciclaje?

## REFERENCIAS

- (s.f.). Recuperado el Noviembre de 2014, de Bizagi: [help.bizagi.com/processmodeler](http://help.bizagi.com/processmodeler)
- Allen David, G. A. (2003). *Las cinco fuerzas como herramienta analítica*. Madrid, España: Departamento de Publicaciones del IE.
- Amparo Romero, C. N. (s.f.). *Dspace Espol*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2014, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/960/1/1849.pdf>
- Ana Acosta, C. C. (s.f.). *Dspace*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2014, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1535/1/3052.pdf>
- Bizagi. (s.f.). *Bizagi*. Recuperado el 25 de Enero de 2015, de <http://www.bizagi.com/es/que-hacemos/transformacion-de-negocios/metodologia-spark>
- Cabrera David, V. D. (2011). *Mejorar sistema productivo*. Cali-Colombia: Universidad ICESI.
- Cantalapiedra, M. (02 de 09 de 2013). *Emprende*. Obtenido de <http://www.emprendexl.es/blogs/entry/El-dise%C3%B1o-del-proceso-productivo-de-tu-empresa>
- Chavez, J. (2008). *Universidad Catolica de Santa María*. Arequipa.
- Echeverri, A. (2009). *Universidad Nacional de Colombia*.
- Economica, R. (23 de Agosto de 2012). Directorio registra 179830 empresas en el Ecuador. *El telégrafo* , pág. 1.
- Ekos, C. (2013). Pymes 2013 las mayores pequeñas y medianas empresas en Ecuador. *Ekos Negocios* , 145.
- Empresa, E. y. (Mayo de 2009). *Qualitasbiblio*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de <http://qualitasbiblio.files.wordpress.com/2013/01/idef-0.pdf>
- enpresadigitaba. (Abril de 2003). *Simulación de procesos productivos*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de

[https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.euskadinova.net%2Fdocumentos%2F815.aspx&ei=T8eQVJxclIqxBNv8gogK&usg=AFQjCNELmkMHCn6Diaqvzx2LPPtdG4-\\_iw&sig2=LpwwRnMJFM7Q7hLh6clNpQ&bvm=bv](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.euskadinova.net%2Fdocumentos%2F815.aspx&ei=T8eQVJxclIqxBNv8gogK&usg=AFQjCNELmkMHCn6Diaqvzx2LPPtdG4-_iw&sig2=LpwwRnMJFM7Q7hLh6clNpQ&bvm=bv)

Franco, D. B. (2009). Procesos de Negocio. En D. B. Di Biase Franco, *Sistemas de Información Computacional* (págs. 42-50).

Guillermo, M. (2008). Principios de Producción y Productividad. *Principiospp* , 1.

Humphrey, A. (2004). *De Gerencia*. Obtenido de <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>

Leonel, S. (2009). *Planeación estratégica*. Barcelona: Planeación estratégica.

Mallar, M. A. (Junio de 2010). *Scientific Electronic Library Online*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-87082010000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-87082010000100004&script=sci_arttext)

Media, C. E. (21 de Agosto de 2013). *Universidad Andina Simon Bolivar* . Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/paulina\\_trujillo%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/paulina_trujillo%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)

Medraño, P. (2013). *La cadena de valor de Porter*. España: Emprende Pymes.

Melgar, C. (212). *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Recuperado el Diciembre de 2014

Pinos, M. C. (15 de Julio de 2014). *Universidad Ecotec*. Recuperado el 8 de Diciembre de 2014, de [http://docs.universidadecotec.edu.ec/tareas/2014D1/COM265/alum/2013540254\\_8856\\_2014D1\\_COM265\\_ecuador\\_MAYRA\\_1.doc](http://docs.universidadecotec.edu.ec/tareas/2014D1/COM265/alum/2013540254_8856_2014D1_COM265_ecuador_MAYRA_1.doc)

*Resumen de la metodología IDEF0*. (2009). Obtenido de <http://www.aqa.es/doc/Metodologia%20%20IDEF0%20Resumen.pdf>

Rocio Herrera, M. B. (Agosto de 2011). *Portal de Gerencia*. Obtenido de <http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Emprendedores/%5BPD%5D%20Documentos%20-%205%20fuerzas%20de%20porter.pdf>

Rodolfo Schmal, U. V. (s.f.). *Obserbatorio Iberoamericano*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA\\_3/Rodolfo%20Schmal%20y%20Urzula%20Vorphal.pdf](http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA_3/Rodolfo%20Schmal%20y%20Urzula%20Vorphal.pdf)

Rodriguez, L. C. (Julio de 2009). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdatateca.unad.edu.co%2Fcontenidos%2F102601%2F102601\\_PROTOCOLO\\_CURSO\\_LOGISTICA\\_COMERCIAL.pdf&ei=fJ2RVKiDMtaQsQT8p4Jw&usg=AFQjCNFwQlzEcpy--97aBZ](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdatateca.unad.edu.co%2Fcontenidos%2F102601%2F102601_PROTOCOLO_CURSO_LOGISTICA_COMERCIAL.pdf&ei=fJ2RVKiDMtaQsQT8p4Jw&usg=AFQjCNFwQlzEcpy--97aBZ)

Rojas, E. (Mayo de 2002). *Universidad de Chile*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de <http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges35.pdf>

Trujillo, M. (Mayo de 2013). *Pontificia Universidad Catolica de Perú*. Recuperado el Diciembre de 2014

Vicente Jesús Seguí Llinaers, M. J. (15 de Abril de 2003). *Interempresas*. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/2851-Modelizacion-proceso-moldeo-inyeccion-termoplasticos-mediante-utilizacion-tecnica-IDEF0.html>

VictorRohen. (2010). *Prueba de Hipotesis*.