



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP (PLANEACIÓN DE
LOS RECURSOS DE LA EMPRESA) EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA TEXTIL DE TEJIDO DE PUNTO**

Wendy Rosibel Soria Gamboa

Asesorado por el Ing. Carlos Modesto Abreu Palencia

Guatemala, octubre de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP (PLANEACIÓN DE LOS
RECURSOS DE LA EMPRESA) EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA
FÁBRICA TEXTIL DE TEJIDO DE PUNTO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

WENDY ROSIBEL SORIA GAMBOA

ASESORADA POR ING. CARLOS MODESTO ABREU PALENCIA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Ing. Kenneth Issur Estrada Ruíz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alex Olivares Ortiz
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Illescas

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	
1.1. Historia de la fábrica	1
1.2. Estructura de la fábrica	4
1.2.1. Organigrama	5
1.2.2. Misión	6
1.2.3. Visión	6
1.2.4. Valores	6
1.3. Sistemas de Información	6
1.3.1. Subsistemas de información	7
1.3.2. Segmentos que componen un sistemas de información	7
1.3.3. Tipos de sistemas de información	8
1.3.3.1. Antecedentes y evolución de la relación entre administración y sistemas de Información	8
1.3.3.2. Sistemas de Planificación de los Requerimientos de Materiales –MRP	10

1.3.3.3.	Sistemas de Planificación de los Requerimientos de Fabricación - MRP II	11
1.3.3.4.	Sistemas de Planificación de los recursos empresariales – ERP	12
1.3.3.4.1.	Beneficios de la implementación de un sistema ERP	13
1.3.3.4.2.	Problemas más comunes durante la implementación de un sistema ERP	14
1.4.	Inventarios	14
1.5.	Costos de almacenamiento	15
1.6.	Toma de decisiones	16

2. PROCESO ACTUAL DE LA EMPRESA TEXTIL

2.1.	Tipos de Productos	19
2.2.	Procesos	20
2.2.1.	Diagrama de Flujo de los procesos	22
2.2.3	Diagrama de recorrido de los procesos	23
2.3.	Tipo de Herramientas para la recolección de información	27
2.4.	Controles Internos	29
2.4.1.	Control de la producción	29
2.4.2.	Control de los procesos de producción	32
2.4.3	Control de Calidad	35
2.5.	Toma de decisiones en los procesos	37
2.5.1.	Calidad	37
2.5.2.	Reducción de costos	37
2.5.3.	Materia prima	39
2.6.	Costos de almacenamiento actual	39
2.6.1.	Costos directos de almacenaje	39

2.6.2. Costos variables de Almacenaje	41
2.7. Inventarios actuales utilizados en la fábrica textil	41
2.7.1. Clasificación de inventarios	41
2.7.1.1. Tipos de bodega por producto	41
2.7.1.2. Clasificación de productos	43
2.7.2. Control de inventarios.	43
2.7.2.1. Puntos de reorden	44
2.7.2.2. UEPS- PEPS	45
2.7.2.3. Por programación de producción	46
2.8. Normas de seguridad industrial	46

3. PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP DENTRO DE LA FÁBRICA

3.1. Debilidades actuales de la fábrica textil	49
3.2. Objetivos de la implementación	51
3.3. Factibilidad de la implementación	52
3.3.1. Análisis Costo- Beneficio	52
3.4. Nuevos procesos de la empresa textil	56
3.4.1. Procesos.	56
3.4.1.1. Diagrama de flujo de los nuevos procesos	57
3.4.1.2. Diagrama de recorrido de los nuevos Procesos	57
3.4.2. Cambio en la estructura organizacional a nivel de producción	61
3.4.2.1. Organización línea-staff	61
3.4.2.2. Nuevas responsabilidades al personal a cargo	62
3.4.2.3 Reproducción y exposición de reglamentos	63

3.4.3. Tipos de herramientas de la nueva recolección de información	64
3.4.4 Nuevos Controles internos	65
3.4.4.1. Control de la producción	66
3.4.4.2. Control de los procesos de producción	67
3.4.4.3 Control del ingreso y uso de la información dentro del Sistema ERP	67
3.5 Reducción de Inventarios con la implementación del sistema	70
3.6 Información necesaria para la implementación	71
3.6.1. Equipo	71
3.6.2. Personal	72
3.6.3 Lineamientos para la implementación	72

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP EN LA FÁBRICA TEXTIL

4.1. Apoyo y participación por parte de la gerencia	75
4.2. Personal a cargo de la implementación, dirección y toma de decisiones	76
4.3. Conocimiento de los objetivos que se pretende alcanzar	77
4.4 Determinación del orden de los departamentos para la implementación	77
4.5. Asignar tareas a los empleados	77
4.6 Llevar a cabo la implementación	78
4.7 Recolección de información	79
4.8 Medición de resultados	80

5. SEGUIMIETNO O MEJORA CONTINUA	
5.1. Establecimiento de planes y políticas de seguimiento de utilización del sistema	81
5.2. Comparación de los objetivos planteados contra los alcanzados	81
5.3. Establecimiento de variaciones de los objetivos planteados vrs los resultados obtenidos	83
5.4. Identificación de las causas	84
5.4.1. Desarrollo del plan	84
5.4.2. Puesta en marcha	85
5.4.3 Cumplimiento del plan	85
5.8. Ajustes de la implementación por cambios según necesidades del mercado.	85
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS 1	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

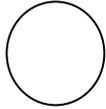
FIGURAS

1.	Organigrama de la fábrica	5
2.	Diagrama de flujo de proceso sin ERP	24
3.	Diagrama de recorrido de proceso sin ERP	26
4.	Diagrama de flujo de proceso con ERP	58
5.	Diagrama de Recorrido de proceso con ERP	60

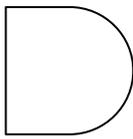
TABLAS

I.	Costo directo de almacenaje Bodega de hilos	40
II.	Costo de almacenaje Bodega de crudos	40
III.	Costo de almacenaje Bodega de químicos y colorantes	40
IV.	Costo de almacenaje Bodega de tela terminada	40
V.	Costo Total de la Inversión	53
VI.	Costo del Hardware	53
VII.	Costo del Intranet	53
VIII.	Asesoría Adicional	53
IX.	Reducción de costos por implementación del sistema ERP	55
X.	Cronograma de Actividades	79

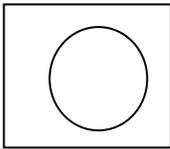
LISTA DE SÍMBOLOS



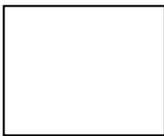
Operación



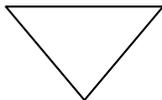
Demora



Operación e Inspección



Inspección



Bodega

°C

Grados Centígrados

GLOSARIO

Batea	recipiente industrial utilizado para aplicar lavados, y químicos de acabados
Capacidad Instalada	término que se usa para hacer referencia al volumen de producción que puede obtenerse en un período determinado.
Centrífuga	equipo en forma circular utilizada para exprimir tela por la acción centrífuga
Compactadora	equipo utilizado en la industria textil para regresar a su estado natural a las telas que ha sido modificadas por estiramiento.
Enjuagues	lavados con agua que se hacen a la tela después de teñir y jabonar y que ayudan a botar el exceso de color que queda impregnado por encima, evitando así manchar.
Estampadora de cilindros	maquinaria utilizada para estampar tela por medio de cilindros en donde se les inyecta la tinta.

Estampadora de marcos	maquinaria utilizada para estampar tela por medio de marcos y que aplica el mismo principio de la serigrafía.
Hardware	conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.
Jabonado	aplicación de jabón a la tela después de teñir para eliminar excesos de tinte.
Máquina abridora	equipo utilizado para cortar la tela tubular dejándola de un solo pliego
Neutralización	hacer neutra una disolución
Paquete completo	proceso que realizan las empresas textiles desde la elaboración de la tela hasta la prenda confeccionada y empacada.
Partida	conjunto de rollos de tela que se tiñen al mismo tiempo en una máquina de teñir y que se les asigna un número de código único.
Pre-blanqueo	utilización de agentes químicos para blanquear una tela y quitarle el color amarillento, antes de hacer una tintura. El pre-blanqueo solamente se realiza a la tela algodón.

Rama	equipo utilizado para secar y termo-fijar la tela de poliéster.
Santa Shrink	equipo utilizado para secar la tela de una forma relajada sin aplicar tensión.
Software	conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.
Stock	cantidad de mercancías que se tienen en depósito.
Telar	máquina utilizada para tejer tela de tejido de punto en forma circular.
Teñidora	máquina utilizada para teñir partidas de tela.
Tintura	aplicar tinte a una tela
Tumbler	equipo de uso industrial que simula una secadora de casa.
Yardaje	cantidad de yardas en uno o varios rollos

RESUMEN

La implementación del sistema de planificación de los recursos empresariales – ERP, se realiza dentro de la fábrica textil, en los departamentos de tejeduría, teñiduría, estampado y acabados, pues es aquí donde la fábrica textil de tejido de punto.

Se deben realizar redistribuciones de algunos departamentos y bodegas para tener el recorrido del producto en proceso, más ordenado y utilizar el menor tiempo posible.

Con la implementación de este sistema, se controla mejor el inventario de la bodega de químicos y colorantes, al realizar las compras ordenadamente y conforme a la orden de compra de los clientes. Control de la producción del producto terminado y producto en proceso, debido a que se actualiza la información del sistema, en cada departamento en que se elabora.

Se disminuyen costos de re-procesos por insumos vencidos, pues se asignan códigos con fechas a todo lo que ingresa a la bodega y ésta se maneja con el método de inventarios de primeras entradas, primeras salidas - PEPS. También, por procesos incorrectos por poca información que se le hace llegar a los operadores de máquinas en su estación de trabajo.

Se disminuyen costos por personal que realiza procesos repetitivos en los distintos departamentos, debido a que en el sistema sólo se realiza el ingreso de las partidas una sola vez.

Con la implementación del sistema se realiza una inversión de Q 435,877.00 y una reducción de costos de Q 645,345.00 en donde tiene su punto de equilibrio 8 meses después de la puesta en marcha del proyecto.

OBJETIVOS

General

Implementación de un sistema ERP - por sus siglas en inglés, Enterprise Resourcing Planning – Planificación de los recursos empresariales - que proporcione información eficiente y eficaz en los procesos de producción para la toma de decisiones de la alta gerencia.

Específicos

1. Proporcionar información acerca de los sistemas de ERP y su impacto en la administración.
2. Determinar la forma actual en la cual lleva a cabo sus procesos, recolección de datos y toma de decisiones en producción de la fábrica textil en donde se realizará el estudio.
3. Establecer las ventajas que conlleva la implementación de un sistema ERP a la industria textil.
4. Dar a conocer la forma de reducir los niveles de inventario, costos de almacenamiento, de hilo, químicos, producto terminado y toda la materia prima que se maneja en la fábrica textil.
5. Reducir los costos de almacenamiento tanto de producto terminado(tela) como de materia prima.

6. Detallar los pasos y recursos para llevar a cabo la implementación del sistema ERP.
7. Dar a conocer los futuros posibles cambios y mejoras en el mantenimiento del sistema.

INTRODUCCIÓN

La industria textil representa para Guatemala, aproximadamente, el 42% de las exportaciones, y 124,067 empleos para las familias del país. La moda, cada vez es más exigente, en cuanto a innovación, estilos y respuesta inmediata se refiere, es por esto que surge la necesidad de las empresas guatemaltecas de buscar nuevas estrategias para satisfacer las necesidades de los clientes. Entre estas, calidad, flexibilidad, diversidad de productos, capacidad de respuesta y costos bajos. Ante esto, los administradores buscan herramientas que les ayuden controlar, integralmente, todas las áreas de sus negocios, a manera que puedan tener acceso a la información necesaria en el momento justo.

Los sistemas ERP - por sus siglas en inglés. Enterprise Resourcing Planning-planificación de los recursos empresariales - integran procesos relevantes de una empresa, las transacciones quedan registradas desde su captura en una sola base de datos en el cual se puede consultar en línea la información necesaria.

La implementación del sistema en la fábrica textil, ofrece el control de todo lo que se encuentre en proceso, producto terminado, inventarios, productividad, ahorro en costos operativos, visibilidad de las operaciones y muchos otros más beneficios.

El presente trabajo de graduación muestra el análisis, propuesta e implementación de un sistema ERP en el área de producción de una fábrica textil de tejido de punto, en donde se evaluará las debilidades y los beneficios a obtener con la reducción de costos, redistribución de los departamentos productivos y controles para ayudar a la toma de decisiones de los altos ejecutivos de la empresa.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la fábrica

La fábrica textil de tejido de punto es una empresa familiar 100% Guatemalteca, que inicia sus operaciones en el departamento de Chimaltenango, en el mes de marzo del año 1989, dedicándose al segmento de mercado doméstico y para el consumo local de esa área, con la visión de expandirse al mercado centroamericano.

En sus inicios la fábrica empieza a producir tela con 3 máquinas tejedoras de funcionamiento a vapor, 2 teñidoras y una máquina Rama. Con esto logran consumidores satisfechos y altos volúmenes de ventas. Para esta fecha la empresa trabaja aproximadamente a un 25% de su capacidad instalada, por lo que la junta directiva decide que es momento de expandirse a otros mercados.

El siguiente paso es extenderse por toda el área del occidente, abriéndose paso en los departamentos de sus alrededores con gran éxito. Al tener en su conocimiento esta situación, la directiva de la empresa comienza a producir a un 75% de su capacidad instalada para poder surtir la demanda de este nuevo mercado.

Para el año de 1991, después de realizar algunos estudios, intentan incorporarse a un nuevo mercado en la ciudad capital, buscando distribuidores mayoristas para la comercialización de sus telas, en donde inesperadamente se enfrentan con el rechazo a la marca, pues sus competidores son telas importadas de marcas reconocidas.

También luchan contra la desconfianza de la población por ser una marca nueva y hecha en Guatemala. Solamente pequeñas tiendas mostraban interés estas telas. Luego la producción se aumentó drásticamente para poder suplir la demanda, creando tres turnos de producción, disminuyendo costos tratando de conservar la calidad de sus telas y así lograr abastecer la demanda y conseguir ingresar al mercado con un mejor precio.

Inmediatamente comienzan a recibir pedidos cada vez mayores, y se logran expandir en todo el territorio nacional, siendo bien recibidos en la costa sur, y las regiones de oriente y norte del país; y deciden trasladar la planta hacia el departamento de Guatemala. Este cambio traía como consecuencia crecientes ingresos por los volúmenes de ventas alcanzados.

A finales de 1992 compran secadoras industriales (tumbler), para realizar los secados de las telas de manera rápida.

Cerca de 1995, comienzan a tener problemas de capacidad de producción, debido a que en ocasiones intentan producir más de su capacidad instalada. Estas acciones tienen consecuencias drásticas, como lo son el daño al equipo y desechos de producto por error de producción, error humano y poca calidad.

Para finales del año 1997 logran comprar máquinas tejedoras, ampliando al doble el departamento de tejeduría, gracias a ciertos compromisos bancarios que adquieren y a la asociación de personas en el extranjero. También se logra comprar maquinaria para el acabado de las telas, como lo son la máquina abridora de tela electrónica, la batea para suavizar la tela, y la secadora de tela de forma relajada (santa shrink).

Para el año 1998 la fábrica ya cuenta con 12 máquinas tejedoras circulares y 5 teñidoras, poniéndolos a la vanguardia de la tecnología y capacidad de producción, ofreciendo a sus clientes locales e internacionales tiempos de entrega de producto satisfactorios, a bajos costos y buen servicio.

Con los resultados satisfactorios que dio la adquisición de esta maquinaria, deciden comprar una máquina para estampadora de marcos de 8 colores diferentes, y deciden competir internacionalmente maquilando telas hacia Estados Unidos de América.

De esta manera, logran adquirir su primer contrato compitiendo con empresas a nivel de Centro América y México. Por lo que deciden montar una fábrica de costura para ofrecer “Paquete Completo” que comprende desde el tejido de la tela, pasando por teñiduría, acabados, sala de corte, para terminar en la costura de prendas que se exportan hacia ese país.

Deciden asociarse con una persona que vive en ese país y contacta a los clientes para ofrecer su producto y realizar toda la negociación.

Para el año de 1999 deciden abrir otra fábrica de costura pues la demanda es muy grande y es necesario expandirse lo más pronto posible. Compran una máquina compactadora que ayudaría a disminuir problemas de encogimientos y de deformación natural de la tela.

En el año 2000, adquieren otra máquina estampadora de cilindros de 8 colores y más maquinas tejedoras.

En el año 2003 se evaluó la eficiencia del departamento de producción, y la calidad de las telas, y se decide separar al área de Control de Calidad del departamento de producción y convertirlo en un departamento, para que cumpla con los requisitos necesarios y así, el cliente quede satisfecho del producto que está comprando.

En la actualidad, la fábrica produce telas con estilos modernos que los clientes requieren para poder competir con los mercados internacionales.

1.2. Estructura de la fábrica textil

A continuación se presenta como se encuentra la organización de la fábrica.

1.2.1. Organigrama

La fábrica se compone según la siguiente estructura: Junta Directiva, gerencia general, gerencia de planta, y Gerencia de control de calidad, y contador general, encargado de compras, jefe de mantenimiento, jefe del departamento de PRE - producción, jefe del laboratorio.

La gerencia se compone de, el Presidente de junta directiva, el gerente general, el gerente de control de calidad y el gerente de producción.

En la figura 1 se encuentra el organigrama y su personal de la fábrica textil

1.2.2. Misión

A través de la productividad, de la buena calidad y de la tecnología a la vanguardia de la moda, llegar a satisfacer las necesidades de nuestros consumidores.

1.2.3. Visión

Llegar a ser una fábrica competitiva, con empresas tanto nacionales como internacionales, en las que nuestros clientes mantengan su preferencia por nuestra inmediata respuesta, nivel de calidad, especialidad y buen servicio, siempre tomando en cuenta, las buenas condiciones humanas.

1.2.4. Valores

Esta fábrica textil esta basada en valores de lealtad a sus clientes, honestidad con sus trabajadores, respeto a las personas que laboran en ella, facilidad de comunicación con los altos ejecutivos, ambiente de trabajo agradable, estabilidad laboral para sus empleados.

1.3. Sistemas de información

Se puede definir como un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros.

Históricamente, las compañías han creado islas de información, varios sistemas que operan o manejan diferentes segmentos del negocio. Algunas ocasiones, estos sistemas diferentes no están integrados entre sí y en otras están fuertemente enlazados.

Todos estos sistemas que en su mayoría son independientes y requieren mantenimiento; el costo operativo y administrativo para realizarlo, casi siempre, es mayor que el implementar otro sistema nuevo. Muchas compañías fracasan al implementar los sistemas ERP, porque esperan beneficios financieros diferentes a los que el paquete ofrece propiamente, en otras ocasiones, se van con tendencias de la industria y tratan de implementar sistemas que aunque parecen muy innovadores no cumplen con el perfil de sus necesidades.

Los sistemas son un conjunto de partes en integración, para alcanzar un conjunto de objetivos.

1.3.1. Subsistemas de Información

Un sistema no existe en forma aislada; más bien, funciona en un entorno que contiene otros sistemas. Si un sistema es uno de los componentes de un sistema mayor, es un subsistema, y el sistema mayor es su entorno.

1.3.2. Segmentos que componen un sistema de información

Estos son elementos del sistema que nos sirven como apoyo para un sistema mayor y que nos dicen en que estado se encuentra nuestra producción en ese momento. Con la ayuda de estos, podemos tomar una decisión inmediata en cada área de trabajo.

Existen herramientas que podemos utilizar para segmentar esta información, como los son, el hardware y el software.

1.3.3. Tipos de sistemas de información

Los sistemas han venido evolucionando conforme las necesidades en el mercado. Esta evolución se disparó a partir de los años 70 desde los sistemas MRP - por sus siglas en ingles, Sistema de Planificación de los requerimientos de materiales - pasando por los sistemas CRP - por sus siglas en inglés- Planeamiento de Requisitos de Capacidad - y La conjunción de ambas filosofías hace que el MRP se transforme en MRP II. Para luego convertirse mas adelante en ERP - Planeamiento de los recursos de la empresa -.

1.3.3.1. Antecedentes y evolución de la relación entre administración y sistemas de información

Los sistemas ERP tienen su origen en el software empleado en entornos industriales.

En los años 60, el principal uso de software en entornos empresariales era para la gestión de inventarios. Por aquel entonces, la mayor parte del software era hecho a la medida y diseño según los conceptos tradicionales de gestión de inventarios.

En los años 70 se empezó a prestar mas atención al uso de computadoras dentro de las empresa por lo que se comenzó a utilizar los sistemas de planificación de los requerimientos de materiales – MRP, lo que se esperaba de este programa es que ayudara a planificar que materiales se iban

a necesitar durante el proceso de producción y gestionar también su adquisición.

En los años 80, surge el concepto de sistemas de planificación de los requerimientos de fabricación – MRP II, que rápidamente, evoluciona al MRP incluyendo también la gestión de la planta de fabricación y actividades relacionadas con la distribución de los artículos fabricados.

A principios de los 90, MRP II fue ampliado aún mas para abarcar áreas como ingeniería, finanzas, recursos humanos, gestión de proyectos, etc., es decir la totalidad de las funciones desarrolladas dentro de una empresa. Fue esta evolución lo que introdujo el concepto (y el término) ERP.

Por lo que, en el pasado, encontrábamos que, realmente lo que hoy conocemos como ERP, se gestó durante la Segunda Guerra Mundial, lo que ha sido un largo proceso de cambios y adaptaciones; muchos productos de cómputo que se comercializan actualmente en forma masiva, el origen del ERP se encuentra en el área de la tecnología militar.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el gobierno estadounidense utilizó sistemas especializados para gestionar los recursos materiales que se utilizaban en el frente de batalla soluciones llamadas MRP- Sistema de planificación de requerimientos de materiales.

A principios de la década de los sesenta, estos sistemas incursionaron en el sector productivo, principalmente en Estados Unidos. Durante los años 60 y 70 tuvieron un desarrollo importante ya que permitían reducir los inventarios al planear sus insumos en base a la demanda real.

En los años 80 evolucionaron completamente lo que dio lugar a los MPRII, estos nuevos sistemas permitían cuidar factores relacionados con las capacidades de manufactura.

En la década de los 90, se veía un panorama disperso, por un lado los sistemas especializados en factores de requerimiento y en el otro extremo los sistemas orientados hacia la planeación de procesos de manufactura.

Dado el contexto de negocios que se empezó a vivir, regido por un marco de competencia global que exige mayores niveles de eficiencia y productividad dentro de los procesos y operaciones de la empresa para poder alcanzar los niveles óptimos de servicio; las empresas necesitaban soluciones de tecnología integrales que les permitieran alcanzar estos niveles.

Debido a los requerimientos, la industria del software desarrolló varias aplicaciones con el fin de interconectar los sistemas MRP II con los sistemas MPR existentes, a fin de integrar ese panorama disperso.

Poco después, la simple conexión (MPR/ aplicaciones para corporativos) se transformó en un sistema empresarial integrado, fue en este momento que los ERP habían nacido.

1.3.3.2. Sistemas de planificación de los requerimientos de materiales - MRP

Es el sistema que responde a las preguntas de, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales.

Este sistema da por órdenes las compras dentro de la empresa, resultantes del proceso de planificación de necesidades de materiales. Mediante este sistema se garantiza la prevención y solución de errores en el aprovisionamiento de materias primas, el control de la producción y la gestión de stocks.

La utilización de los sistemas MRP conlleva una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, tratándose de establecer qué se quiere hacer en el futuro y con qué materiales se cuenta, o en su caso, se necesitarán para poder realizar todas las tareas de producción.

Es un sistema que puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación de una empresa para cada producto.

El objetivo del MRP es dar un enfoque más objetivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Para ello el sistema trabaja con dos parámetros básicos: tiempos y capacidades. El sistema MRP calculará las cantidades de producto terminado a fabricar, los componentes necesarios y las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda del mercado.

1.3.3.3. Sistemas de planificación de los requerimientos de fabricación –MRP II

El sistema MRP II, planificador de los recursos de fabricación, es un sistema que proporciona la planificación y control eficaz de todos los recursos de la producción.

El MPR II implica la planificación de todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, no solo de los materiales a fabricar y vender, sino de las capacidades de fábrica en mano de obra y máquinas.

El sistema de respuesta a las preguntas, cuánto y cuándo se van a producir, y a cuáles son los recursos disponibles para ello.

Los sistemas MPR II han sido orientados principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad del plan de producción (disponibilidad de recursos frente al consumo planificado), facilitando la evaluación y ejecución de las modificaciones oportunas en el planificador.

Para ello y, a través del plan maestro de producción y las simulaciones del comportamiento del sistema productivo de la empresa, se tendrá el control para detectar y corregir las incidencias generadas de una manera ágil y rápida.

Este sistema ofrece una arquitectura de procesos de planificación, simulación, ejecución y control, su principal cometido es que consigan los objetivos de la producción de la manera más eficiente, ajustando las capacidades, la mano de obra, los inventarios, los costos y los plazos de producción.

1.3.3.4 Sistema de planificación de los recursos empresariales – ERP

Los sistemas ERP, son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

1.3.3.4.1 Beneficios de la implementación de un sistema ERP

Lógicamente los beneficios derivados de la utilización de un sistema ERP variarán en cada empresa y dependerá de la calidad del sistema.

Dentro de los beneficios de la implementación de un sistema ERP se pueden mencionar los siguientes:

1. Disminución en el inventario
2. Mejora del nivel de servicio al cliente
3. Reducción de horas extras, tiempos ociosos y contratación temporal. Ello se deriva de una mejor planificación productiva
4. Disminución de la subcontratación
5. Reducción substancial en el tiempo de obtención de la producción final
6. Incremento de la productividad
7. Menores costos
8. Mayor rapidez en la entrega y en general mejora la respuesta a la demanda del mercado
9. Posibilidad de modificar rápidamente el programa maestro de producción ante cambios no previstos en la demanda
10. Mayor coordinación en la programación de producción e inventarios
11. Mayor rapidez de reprogramación en base a los posibles cambios y en función de las distintas prioridades establecidas y actualizadas previamente
12. Guía y ayuda a planificación de la capacidad de los distintos recursos

1.3.3.4.2. Problemas más comunes durante la implementación de un sistema

A continuación se nombran algunos de los problemas más comunes como:

1. La poca planeación para la implementación
2. Mala definición de los requerimientos
3. Asignación de personal inadecuado para cada proceso
4. Falta de patrocinio de la gerencia
5. Mala comunicación

1.4 Inventarios

Son bienes almacenados para uso o venta futuros. Estos se relacionan con el mantenimiento de cantidades suficientes de bienes que garanticen una operación fluida en un sistema de producción o en una actividad comercial. Mantener inventarios es necesario para las compañías que tratan con productos físicos, como fabricantes, distribuidores y comerciantes.

Los inventarios los ha considerado tradicionalmente el comercio y la industria, como un mal necesario: muy poca reserva puede ocasionar costosas interrupciones en la operación del sistema y demasiada reserva puede arruinar la ventaja competitiva y el margen de ganancia del negocio. Desde ese punto de vista, la única manera efectiva de manejar los inventarios es minimizar su impacto adverso, encontrando un “justo medio” entre los dos casos extremos.

El costo asociado con almacenar inventarios es también muy alto, quizá un cuarto del valor del inventario. Algunas compañías japonesas ha sido pioneras en la introducción de los sistemas de inventarios justo a tiempo, un sistema que hace hincapié en la planeación y programación para que los materiales necesarios lleguen “justo a tiempo” para su uso. Se han logrado grandes ahorros al reducir los niveles de inventario a un mínimo.

En la mayoría de las situaciones del mundo real, el manejo de inventarios suele implicar un número apreciable de artículos o productos que varían en precio desde los relativamente económicos hasta los posiblemente muy costosos. La experiencia ha demostrado que sólo un número relativamente pequeño de artículos de inventario suelen incurrir en una parte importante del costo del capital. El sistema ABC es un procedimiento simple que se puede utilizar para separar los artículos que requieran atención especial en términos de control de inventarios.

Los artículos de la clase A representan cantidades pequeñas de artículos costosos y deben estar sujetos a un estrecho control de inventarios. Los artículos de la clase b son los que siguen en orden donde se puede aplicar una forma de control de inventario moderada. Por último, a los artículos de la clase C se les debe asignar la más baja prioridad en la aplicación de cualquier forma de control de inventarios.

1.5 Costos de Almacenamiento

Este representa los costos asociados con el almacenamiento del inventario hasta que se vende o se usa. Incluye el costo del capital invertido, espacio, seguros, protección e impuestos atribuibles al almacenamiento.

El costo de almacenamiento, que representa los costos de almacenamiento de productos en bodega (por ejemplo, interés sobre capital invertido, almacenamiento, manejo, depreciación y mantenimiento), normalmente aumenta con el nivel de inventario.

Estos costos incluyen todos los costos relacionados con los costos financieros de la existencia, gastos de almacén, seguros, deterioros, pérdidas y degradación de mercancía.

Depende de la actividad de almacenaje, este gestionado por la empresa o no, o de que la mercadería este almacenada en régimen de depósito por parte del proveedor o de que sean propiedad del fabricante.

Los costos fijos de almacenaje incluyen el personal que labora en esa área, así como la vigilancia y seguridad, las cargas fiscales, el mantenimiento del almacén como lo son limpieza, las reparaciones, alquiler, amortización del almacén, amortización de estanterías y otros equipos.

Entre los costos variables de almacenaje se encuentra, la energía, el agua, el mantenimiento de estanterías, los materiales de reposición, las reparaciones (relacionadas con almacenaje), deterioros, pérdidas y degradación de mercancías y gastos financieros de stock.

1.6 Definición de toma de decisiones

Es un proceso en el que se escoge entre dos o más alternativas. Cada persona toma decisiones todos los días de la vida, y también en casi todo lo que hacen los administradores.

En la administración la toma de decisiones invade las cuatro funciones, planeación, organización, dirección y control.

El proceso de toma de decisiones, como lo señala la teoría de la administración, supone racionalidad. Se supone que el administrador:

1. Definirá de manera clara la meta de la decisión
2. Identificará todos los criterios de decisión relativos
3. Identificará todas las alternativas relevantes de decisión
4. Identificará todas las posibles consecuencias de cada alternativa
5. Evaluará las alternativas respecto a los criterios para obtener un orden preferencial calificado
6. seleccionará la alternativa que tenga la calificación más alta en preferencia.

Los administradores enfrentan dos tipos de problemas; los que están bien estructurados y los mal estructurados. Responden con decisiones programadas y no programadas. En esencia, las decisiones programadas se utilizan en problemas bien estructurados y las no programadas con problemas mal estructurados.

Existen cuatro cualidades que parecen ser importantes para una buena toma de decisiones: Experiencia, buen juicio, creatividad y habilidades cuantitativas.

Los grupos, al igual que los individuos, toman decisiones. Los grupos tiene ciertos puntos a favor: información y conocimientos más completos, mayor aceptación de una solución y mayor legitimidad. Por otra parte, los grupos requieren más tiempo, crean presiones a conformarse y diluyen la responsabilidad.

2. PROCESO ACTUAL DE LA EMPRESA TEXTIL

2.1 Tipos de producto

La producción de la fábrica textil se basa en el tejido de punto en la máquina circular. En el proceso de fabricación del tejido de punto se utiliza agujas para formar una serie de mallas entrelazadas, llamadas cadenas, a partir de varios hilos.

La velocidad de las máquinas de tejido de punto es relativamente alta, se produce aproximadamente cuatro veces más, en metros cuadrado por hora, que en una tela de tejido plano. A diferencia del tejido plano, debido a que la posición de cadenas en el hilo imparte volumen, se requiere más hilo para producir una tela de tejido de punto para obtener una tela comparable en tejido plano mas o menos comparable y también que la estructura de las cadenas es porosa, tiene orificios o espacios, y, como resultado, cubre menos que una tela tejida en plano donde los hilos se encuentran lado a lado.

Para lograr una cantidad de cubrimiento igual que el tejido plano, el tejido de punto debe utilizar puntadas pequeñas (galga fina) e hilos más finos, que son más costosos.

El tejido de punto es un método muy eficiente y versátil para producir telas. Esta versatilidad ha resultado del uso de sistemas computarizados, donde los mecanismos electrónicos para lograr el diseño permiten un rápido ajuste a los cambios de la moda.

Los diseños de la tela pueden modificarse rápidamente, de manera que, pueden fabricarse prendas comerciales tan pronto como se hace evidente que estarán de moda; es por eso que los clientes demandan obtener telas novedosas en un período relativamente corto, lo que ha hecho que se incremente la variedad de diseños en la fábrica textil.

Existe gran variedad de telas de tejido de punto, la variedad la hace los diseños, las mezclas, los pesos, etcétera.

Las mezclas utilizadas en la fábrica textil es la combinación de hilos de algodón con poliéster, o algodón y expandes, o poliéster y expandes. También se pueden encontrar de un solo tipo de fibra. El peso de la tela, lo define el grosor y fineza del hilo, llamado título de hilo.

Por esta razón se hace mención únicamente a la producción de este último año (2006):

1. Jersey
2. Resorte (rib)
3. Pique

2.2 Procesos

Los procesos dentro de la fábrica textil, donde se realiza un mayor movimiento son: tejeduría, teñiduría y acabados. El proceso que existe dentro de cada uno de ellos se describe a continuación:

Tejeduría: El hilo sale de la bodega de hilo, y se transporta hacia las máquinas tejedoras.

El hilo es asignado a la máquina tejedora y se coloca en posición listo para tejer. Luego se realiza el tejido de la tela, lo cual se realiza en un tiempo 20 minutos por kilo tejido. Al finalizar esta operación, se corta la tela, se saca el rollo y se prepara nuevamente la máquina para tejer un nuevo rollo.

El rollo de tela es trasladado hacia un área donde se somete a un proceso de inspección. Al finalizar esta etapa del proceso, el rollo es traslado a la bodega de tela cruda 1 para ser ingresado al sistema de inventarios y se traslada nuevamente a la bodega de tela cruda 2 donde se almacena.

El detalle del proceso de tejeduría se puede observar en página 24, figura No. 2 diagrama de flujo de proceso sin ERP

Teñiduría: Cuando el gerente de producción, entrega la programación a los departamentos involucrados en el proceso productivo, la bodega de crudos prepara las partidas, que son los lotes de tela listos para teñir en la máquina.

La tela preparada, sale de la bodega de crudos y es trasladada hacia el departamento de teñiduría y se queda en espera hasta que le toque su turno de teñir.

Cuando le toca el turno de teñido a la partida preparada, la tela es trasladada hacia la máquina teñidora, en donde máquina se prepara dependiendo del tipo de tela a teñir, ya sea algodón, poliéster o mezcla de las mismas. Para cada uno de estos tipos de tela, el proceso lleva las siguientes operaciones:

Si la tela es algodón se realiza un pre-blanqueo, tintura enjuagues y neutralización y jabonado. Por último se saca la tela y se transporta a realizar el proceso de acabados.

Si la tela a teñir es poliéster, el proceso de tintura es cambia un poco.

El detalle del proceso de tintura se puede observa en la figura No. 2 Diagrama de flujo de proceso

En el área de acabados, se realiza el suavizado a la tela si esta es 100% algodón. Si es una tela 100% poliéster no pasa por este proceso. Luego se lleva a la máquina la exprimidora de tela llamada centrífuga, que realiza una acción como su nombre lo indica, lo que hace botar el exceso de agua en la tela. Se traslada posteriormente a la abridora, donde aparte de abrir la tela también se inspecciona que no lleve defectos del teñido.

Luego es trasladada a la máquina de secado relajado, si la tela es 100% algodón es enviada a la compactadora donde ésta ayuda a regresar la tela a un estado un poco más normal pues en los procesos anteriores ha sufrido un estiramiento forzado. Si la tela es 100% poliéster es enviada a la máquina Rama en donde se termo fijar el poliéster y así evitar que sufra de encogimientos y que se enrolle de las orillas

Por último es enviada al departamento de revisado y empaque donde se prepara para enviar a bodega de tela terminada lista para ser enviada al cliente.

El detalle del proceso de acabados se puede observa en la página 25, figura 2 Diagrama de flujo de proceso sin ERP

2.2.1 Diagrama de flujo de los procesos

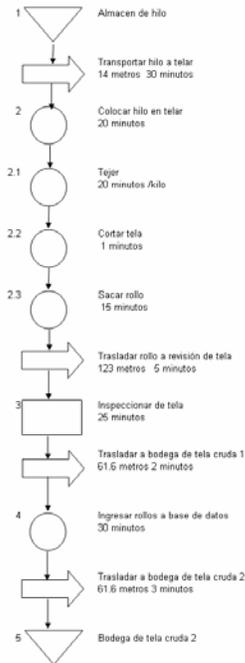
En la página 24 y 25, figura 2 del diagrama de flujo de proceso sin ERP se detalla el diagrama de flujo de los procesos, de los departamentos en donde existe mayor movimiento dentro de la fábrica textil.

2.2.2 Diagrama de recorrido de los proceso

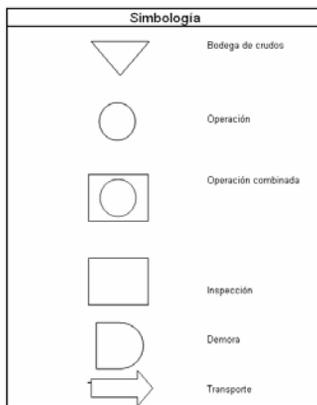
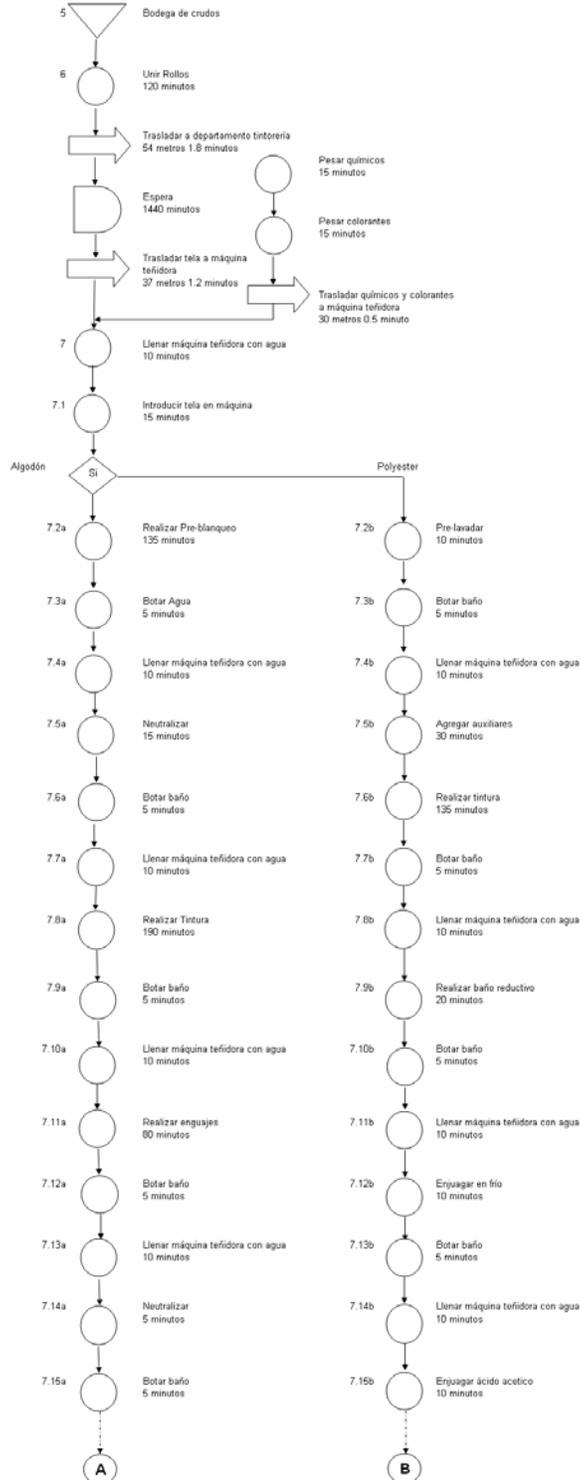
En la página 26, figura 3 del diagrama de recorrido de proceso sin ERP se detalla el recorrido del producto en proceso dentro de la fábrica textil

Figura 2. Diagrama de flujo de proceso sin ERP

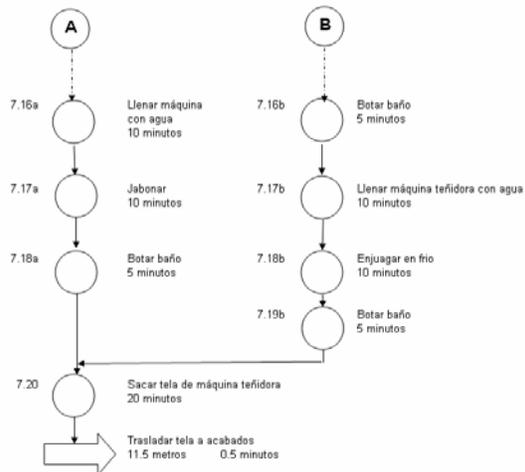
TEJEDURÍA



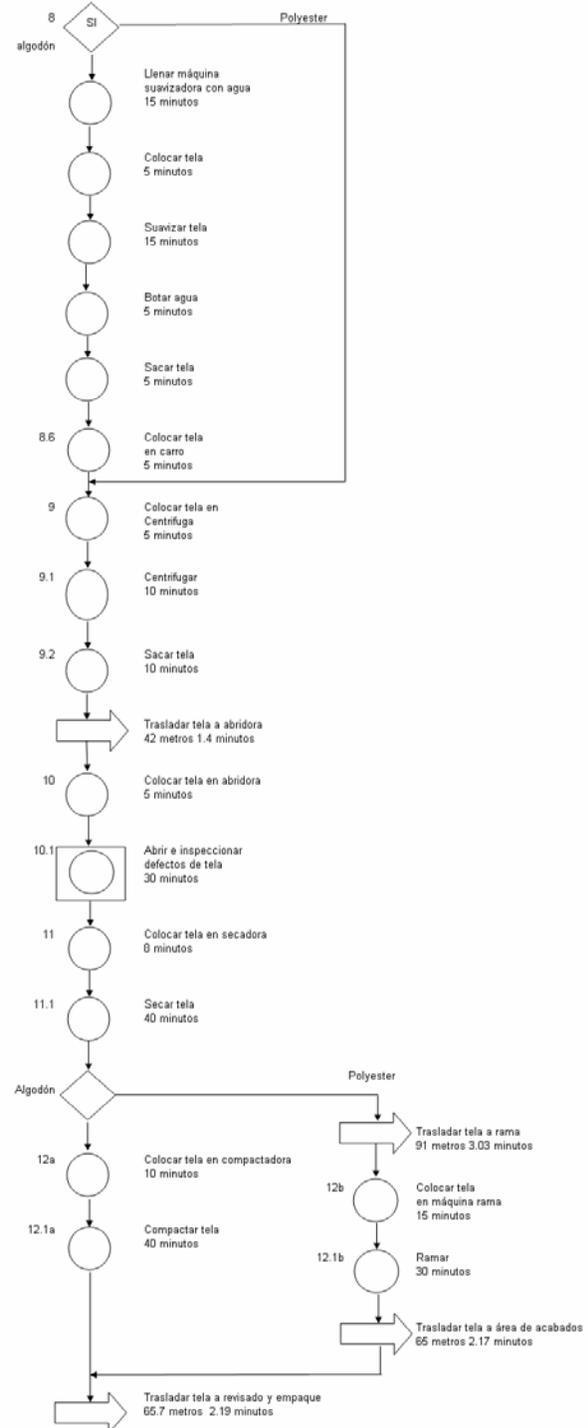
TEÑIDURÍA



Continuación.



Acabados



2.3 Tipos de herramientas para la recolección de información

Actualmente la fábrica textil utiliza diversas formas de recolectar información en los procesos. Esta recolección se hace por medio de reportes en hojas electrónicas de Excel, reportes llenados a mano, o llenados en papeles informales.

A continuación se define como se recolecta la información en cada departamento:

En el departamento de tejeduría llamado también circulares, se llevan 3 controles, el primero con la información general de la producción por turno de cada una de las máquinas tejedoras, el segundo son tarjetas con información general del rollo que se está trabajando, y que luego estas tarjetas son colocadas dentro del rollo cuando está terminado, y el tercero es un reporte en computadora para control de calidad, En este reporte se toma diariamente un rollo de cada máquina y se mide la peso de la tela y el ancho para chequear las condiciones en que la máquina esta trabajando.

El departamento de control de crudos realiza una inspección de defectos a cada rollo y llenan hojas a mano con la información de estos defectos, que luego los reporte son enviados a tejeduría para tomar acciones al respecto.

En la bodega de crudos existe un inventario que se lleva en la computadora, en una base de datos de Access se llena la información de los rollos que se están almacenando.

El departamento de tintorería se utiliza reportes llenados a mano o información únicamente hablada.

En la cocina de tintorería se llena a mano reportes de formatos impresos, y reportes en cuaderno. La información es archivada y luego, cuando finaliza el mes, se realiza un nuevo reporte con la misma información, pero llenado en computadora, por el jefe de tintorería y enviado a contabilidad.

El departamento de acabados, lleva los reportes que son formatos llenados a mano de los químicos auxiliares que utilizados para realizar procesos de suavizantes, anti-arrugas, etcétera, que son llevados a contabilidad. También reportes de formatos impresos de los lotes que se están trabajando.

En el departamento de estampado, se llenan reportes a mano, para la producción diaria y en cuadernos, como referencia personal.

La cocina de estampado llena reportes a mano de los colorantes utilizados y luego el jefe del departamento se encarga de reunirlos e ingresarlos a Excel, para entregarlos a contabilidad.

El departamento de revisado y empaque se maneja información de reportes a mano para el despacho de tela, reportes para historial del trabajo realizado y para identificar los rollos terminados.

En la bodega de tela terminada se llevan reportes a mano, para enviar al cliente la tela, y un inventario de las telas.

2.4 Controles internos

La fábrica textil, la mayoría de los controles se llevan por medio de hojas llenadas en cada estación de trabajo, de cada departamento.

2.4.1 Control de la producción

En el departamento de tejeduría, el gerente de producción hace sus requisiciones de forma verbal al jefe acerca de lo que se debe elaborar. Producida la orden, se llenan tarjetas, las cuales llevan un número correlativo utilizado como código, que identificará al rollo hasta el producto terminado. Esta tarjeta contiene información de peso del rollo en kilogramos, el tipo de tela llamado también patrón de tela y los títulos de hilos utilizados, el nombre del tejedor del rollo, el número de la máquina en que se desarrolla, la fecha y el turno en que se teje, ya sea diurno o nocturno. Esta tarjeta es pegada al rollo para que sea identificado más adelante.

Además se lleva un reporte diario de producción por número de máquina, y se apunta el total de rollos trabajados en esa máquina circular, el turno en que se elabora, el total de kilogramos trabajados en el turno, el número del lote de hilo utilizado, el título del hilo, y los códigos de rollos.

En la bodega de crudos, cuando se carga en el inventario una nueva tela, el operador del inventario en Access, crea un código que identifica el tipo de tela y su título de hilo. Luego se ingresa el número de rollo y el peso en kilogramos.

Cuando el gerente de producción entrega la programación semanal, se prepara un lote de tela llamado también partida, en donde a cada rollo se le extrae la tarjeta que lleva adjunta y luego le hace una descarga al inventario.

Luego se ingresa a una partida, que es código con un número correlativo que tiene cada máquina de tintura para poder identificar a cual máquina se envía la tela para teñir.

En el departamento de tintorería, el control de la producción se lleva con el mismo reporte que el gerente de producción entrega a crudos. El jefe de este departamento verifica que el orden a trabajar de las partidas sea el mismo que se indica en la hoja de programación.

Luego que la tela se tiñe, se elabora el reporte de producción, llenado en cuaderno, con la información más relevante de la partida. Además sirve como control personal para consultas dentro del departamento.

El jefe de tintorería elabora otro reporte en computadora de las partidas trabajadas y mensualmente hace un resumen de químicos y colorantes y son enviados a contabilidad.

El departamento de acabados el control de la producción se lleva con la misma hoja de programación de producción que entrega el gerente, y se verifica que se este trabajando con en el orden indicado, además se verifica que se lleguen todos los rollos que se indican en la hoja de proceso.

En el departamento de estampado, el gerente de producción, envía instrucciones verbales al jefe de este departamento, con la cantidad de yardas a estampar, el cliente y patrón de tela, este apunta y la traslada esta información a la cocina de estampados.

Realizado el estampado, se realiza un reporte de producción, se anota el cliente, patrón de tela, nombre del diseño, yardas estampadas, metros estampados, la hora de inicio y final del proceso, máquina estampadora utilizada y número de corrida.

Este número de corrida es un correlativo que se lleva por cliente, para llevar orden de la cantidad de estampados que se le producen a cada cliente. Si se hace el mismo diseño al día siguiente siempre se pone un número de corrida nuevo.

Además, se lleva otro reporte en cuaderno, en este se lleva un control de corridas por cliente. La información requerida para el reporte, es el cliente, el número del diseño que es creado en el mismo departamento por el jefe, nombre del diseño, patrón y título del hilo, se especifica si el fondo de tela donde se realiza el estampado es de color, o blanco, fecha, número de corrida, números de rollo y teñidas que se trabajaron en la corrida, peso total del lote de tela, yardas totales del lote y cantidad de rollos estampados.

Para el departamento de revisado y empaque de tela, se utilizan tres reportes. El primero se utiliza para dar ingreso a las partidas que pasaron de acabados y enrollado, a bodega de tela terminada. Utiliza la información del cliente, partida, color, patrón y título del hilo, números de rollo, yardas y peso de cada uno de los rollos y un gran total.

El segundo para llevar el historial de partidas de producción ya trabajadas. Únicamente utiliza el número de partida, cliente, patrón y título del hilo, cantidad de rollos, peso y yardas totales de la partida.

El tercer reporte se realiza por parejas de trabajo y se envía a contabilidad, este es utilizado únicamente, para llevar un control del trabajo realizado por los operarios.

2.4.2 Control de los procesos de producción

En el departamento de tejeduría, entrega al departamento de control de crudos, las telas 100% algodón, para hacerle una revisión de defectos. Realizada la revisión y con el visto bueno se entrega a bodega de crudos.

Esta bodega, realiza una hoja de proceso, la cual describe información como el cliente, color, número de teñida, patrón y título de tela, números de rollos con el peso en kilogramo, número de la máquina en que se teje cada uno y el proceso que debe de seguir toda la partida. Y se imprimen 3 hojas iguales para ser entregadas al departamento de tintorería, al departamento de revisado y empaque; y a preparado de crudo.

En preparado de crudos, se unen los rollos por los extremos para hacer cuerdas de tela, y así dejarlas en un carro preparadas para teñir. Estos carros son enviados al departamento de tintorería con la hoja de proceso que se coloca sobre la tela y acompaña a la tela en todo el proceso.

La hoja de proceso que se entrega a tintorería, se utiliza para preparar la fórmula a utilizar en la partida. En esta formula se especifica el proceso de tintura, tiempos y temperaturas, cantidad de químicos y colorantes a utilizar, relación de baño, mezcla de tela, capacidad de la máquina en litros, peso de la partida en kilogramos, número de la partida, color hora de inicio y final de proceso y la isoterma. , para luego ser entregada al encargado de turno del área de tintorería, y enviarla a cocina de tintorería.

En esta cocina, se pesa el químico y el colorante y se preparan en bolsas listos a utilizar. Se llenan tres reportes, uno contiene los químicos que se utilizan, otro los colorantes. En cada uno se coloca, la partida, el turno en que se pesó y el encargado de tintorería, el lote del químico y los kilogramos pesados. El tercer reporte es interno y se lleva en cuaderno, con la misma información, pero les queda como control interno de cocina.

Cuando la máquina esta lista para teñir, el operador de máquina de tinte, recoge los químicos y colorantes de la partida correspondiente, e introduce la tela a la máquina. Se realiza el proceso de pre- blanqueo si lo necesita, luego se procede a teñir y se realizan sus baños de enjuague para dejar la tela lista y cuando esta lista, se saca de la máquina y según la hoja de proceso, la tela es llevada a la máquina de suavizado, para luego centrifugar. La mayoría de telas son suavizadas y centrifugadas en el departamento de tintorería ya que allí se encuentra la maquinaria.

Se procede a entregar la tela al departamento de acabados y es solamente dejada en el área de acabados, y no se informa a nadie de esta entrega.

En este departamento existen 6 máquinas, todas llevan un reporte con información general, de cada partida, llenados a mano, uno en cada estación de trabajo. En todas las estaciones se maneja información del cliente, el número de la partida, patrón y título de hilo, color, proceso que le sigue, cantidad de rollos.

También se lleva información única de la estación de trabajo, es decir por proceso de acabado.

Todos estos reportes son almacenados, para un futuro, que se necesite hacer más producción, se puede consultar que tipo de proceso se le hizo.

En el departamento de estampado, luego de realizar la producción se apunta el control de las partidas y rollos estampadas, con su número de corrida. Esta hoja es entregada a la máquina termo-fijadora “rama” del departamento de acabados y al departamento de revisado y empaque para tener una guía de la tela que posteriormente les será entregada.

En la cocina de estampado, donde se preparan las pastas de colores, se lleva un reporte para control del consumo de colorantes y químicos utilizados. Estos se llenan con las cantidades en kilogramos y el número del lote que fue utilizado, el nombre del diseño en que se utilizó la pasta, número de corrida y metros de tela estampadas. Este reporte diario es entregado al jefe encargado. Al final de mes realiza un resumen de los químicos y los colorantes utilizados, y se entrega a contabilidad para la realización de consumos.

En la máquina rama, se termo-fija el colorante del estampado y se controla que lleguen todos los rollos, tal y como la hoja que es entregada por el departamento de estampado lo indica. Luego se envía al departamento de revisado y empaque.

En este departamento, se revisa la tela con la hoja de proceso, y se chequea que todos los rollos lleguen. Si la tela está estampada, se chequea con la hoja del departamento de estampado, todos los rollos que allí se indican.

Se empaqueta la tela, y se realiza un reporte de ingreso a bodega de tela terminada, y se avisa, que la tela está lista para almacenar.

Todos los días el encargado de la bodega de tela terminada entrega al gerente de producción, una copia del reporte de ingreso de la tela a la bodega, para que este, lleve un control, de la tela que ya fue procesada con sus cantidades.

2.4.3 Control de calidad

En el departamento de control de crudos se revisan todos los rollos, y se buscan posibles segundas de tela, como fallas de aguja, hoyos, hilos delgados barra, picaduras y manchas de aceite entre algunas.

Cuando se esta revisando la tela, se elabora un reporte llenado a mano. Luego se apuntan todas las fallas encontradas. También se seleccionan y se cuentan por tipo de falla. Esto es para llevar un control de cuánto se ha desperdiciado de tela en una falla específica y cuánta tela es posible rescatar. Este se pasa al departamento de tejeduría y se avisa al operador de la máquina los problemas que se están teniendo, para que logre solucionarlo lo antes posible.

El defecto de barra, es un defecto muy común en los tejidos y solo se observa en la tela ya teñida y en algunos casos, ya seca. Para no gastar en procesos de tela con barra, se tiñe todas las puntas que sean 100% algodón, pues la tela poliéster no tiene ese problema, porque la fibra no tiene mucha variación en la producción.

Se tiñen las puntas de varios rollos, sin importar el patrón de tela. Ya teñidas las puntas, se revisan de nuevo y se evalúa cuales telas pueden ser teñidas en colores oscuros, medios, claros o blancos.

En el departamento de tintorería, el control de calidad que se maneja, es un poco visual, sin llenar ningún reporte. Cuando la partida, termina el proceso de teñido, se descarga de la máquina, allí se observa si lleva manchas del colorante. Si es afirmativo se avisa al jefe de tintorería para éste avise al gerente y les indique que proceso debe realizarse.

Acabados no maneja ningún control de calidad, pues las telas se trabajan, y hasta que llegan al departamento de revisado y empaque se les hace una inspección y se realizan pruebas para saber si la tela tiene las especificaciones que el cliente requiere.

Entre las pruebas que se realizan en el departamento de revisado y empaque, hay inspecciones llamadas de 4 puntos, que consiste en una revisión total de los rollos y se cuentan cuantos defectos llevan y dependiendo de la cantidad se dice si la tela está dentro o fuera del requerimiento del cliente.

Otra forma del aseguramiento de calidad que tiene la fábrica textil, es el de encogimientos y torsión, que consiste en cortar pedazos de tela de una partida con dimensiones específicas y se manda a lavar y secar 3 veces o según requerimientos del cliente, para luego medir y observar cuanto encoge y se tuerce la tela hecha prenda.

Además se realizan otras pruebas como lo son, solidez al frote, para saber cuanto destiñe una tela al frotarla con otra, solidez al lavado, para conocer cuanto destiñe la tela cuando se lava, y cuanto mancha a las demás prendas que se laven juntas.

2.5 Toma de decisiones en los procesos

Actualmente la responsabilidad en la toma de decisiones se hace dependiendo de lo delicado que esta implique. Toda toma de decisiones significa dinero. Si la situación requiere la aprobación de la gerencia, entonces se avisa al jefe del departamento, para que este dé aviso al gerente de producción o al gerente de calidad, y en último caso al gerente general, que a su vez podría necesitar tomar una decisión consultando directamente a los accionistas de la empresa o al cliente.

2.5.1 Calidad

El personal de aseguramiento de la calidad en muchas ocasiones toma sus propias decisiones en cuanto a ciertos procedimientos en el procesamiento de las telas. Cuando una decisión es muy técnica, el personal informa al gerente de calidad o al gerente de producción para que se les indique que acciones tomar.

2.5.2 Reducción de costos

La toma de decisiones en un departamento reduce los costos de producción pues ayuda a mejorar los tiempos de entrega y no se utilizan más aditamentos que los que se debiesen consumir si la decisión del proceso a seguir es acertado, pero si éste es incorrecto, se incurre en re-procesos lo que ocasiona agregarle más valor a la tela que se vende al mismo precio.

Además la compra tanto de la materia prima como de los químicos y colorantes si se consulta al departamento de producción no debe de incurrirse a excedentes o a faltantes de los insumos, pues se conoce la cantidad que se necesita para producir. Claro está si cuando se toma una decisión de proceso es correcto y no se incurre en re-procesos.

En el departamento de tintorería tomar una decisión, pues, basa por lo general en los problemas de manchas en la tela después de teñido. Lo que se hace en la actualidad, es que como se manejan dos turnos; el jefe de turno de día avisa al jefe de tintorería del problema y éste inmediatamente le avisa al gerente de Producción para tomar una decisión. Cuando el problema sucede en el turno de noche, el jefe de turno deja la tela parada en la máquina y espera hasta el día siguiente para que se tome una decisión con respecto a la misma, lo que provoca un retraso en la producción y un alto costo por tener la máquina parada sin producir.

En el departamento de acabados, la toma de decisiones la mayoría de las veces las hace el jefe del departamento, basándose en experiencias anteriores con respecto a los procesos. Si en caso no pudiera tomar la decisión, avisa directamente al gerente de producción. Usualmente el jefe del departamento no tiene control acerca de la cantidad de producción que maneja diariamente, únicamente se basa en el número de partidas, con la cantidad de rollos, pero esto le lleva un poco de tiempo conseguir la información, pues no la tiene inmediatamente.

2.5.3 Materia prima

En algunas ocasiones tomar una decisión, requiere más tiempo de lo normal, pues depende de la producción, y es complicado llegar a reunir toda la información de una manera rápida para dar una respuesta. Como sucede en el departamento de crudos, pues allí se producen los rollos, pero no se lleva un detalle de la cantidad producida sino hasta que son ingresados los rollos a la bodega de crudos.

En la bodega de insumos, por tomar decisiones de compra de los químicos y los colorantes sin consultar al departamento de producción, se hacen requisiciones por medio del historial de consumo de meses anteriores, lo que provoca en ocasiones que los aditamentos se acabe antes de terminar la producción ocasionando atrasos en las mismas, o en otro casos sobrantes excesivos de éstos.

2.6 Costos de almacenamiento actual

Esta información es únicamente acerca del sueldo del jefe de la bodega, los ayudantes y el alquiler que se incurre por cada bodega. No se toma en cuenta el consumo de luz, pues en comparación de la cantidad de luz que se maneja dentro de los departamentos, este valor es insignificante.

2.6.1 Costos directos de almacenaje

El costo directo de almacenaje nos lo dictan las 4 bodegas que se tienen dentro de la fábrica para almacenamiento de tela, y las personas que laboran dentro de ellas.

A continuación se presenta 4 tablas con el costo en que se incurre en cada una de las 4 bodegas:

Tabla I. Costo directo de almacenaje Bodega de hilos		
	Cantidad	Costo
Costo bodega	1	Q1,000
Sueldo Jefe	1	Q2,500
Ayudantes	3	Q4,677.6
Total		Q8,177.60
Tabla II. Costo de almacenaje Bodega de crudos		
	Cantidad	Costo
Costo bodega	1	Q1,800
Sueldo Jefe	1	Q2,500
Ayudantes	7	Q10,914.40
Total		Q15,214.40
Tabla III. Costo de almacenaje Bodega de químicos y colorantes		
	Cantidad	Costo
Costo bodega	1	Q1,800
Sueldo Jefe	1	Q3,000
Ayudantes	0	Q000
Total		Q 4,800
Tabla IV. Costo de almacenaje Bodega de tela terminada		
	Cantidad	Costo
Costo bodega	1	Q,1800
Sueldo Jefe	1	Q2,500
Ayudantes	6	Q9,335.16
Total		Q13,635.16

2.6.2 Costos variables de almacenaje

En la fábrica no se manejan costos variables de almacenaje, pues, no se alquila bodega fuera de ella, y no se pagan fletes para su transporte.

2.7 Inventarios actuales utilizados en la fábrica textil

2.7.1 Clasificación de inventarios

A continuación se describe los tipos de bodega por producto de las 4 bodegas que existen en la fábrica textil y que se mencionaron anteriormente.

2.7.1.1 Tipos de bodega por producto

La bodega de hilo tiene a su cargo la recepción de los hilos que son utilizados para la elaborar los rollos de tela cruda, a la vez es la encargada de realizar los despachos de los mismos al departamento de circulares, llevar control de las devoluciones y saldos de hilo.

Entre la clasificación actual encontramos la siguiente:

- Hilos de Algodón
- Hilos de Poliéster
- Hilos Combinados
- Hilos Expandes

La bodega de tela cruda tiene dentro de sus obligaciones la recepción de rollos de tela cruda que han sido tejidos del departamento de circulares y el despacho de los rollos de van a ser blanqueados o teñidos en el departamento de tintorería.

Entre la clasificación actual encontramos la siguiente:

- Rollos de Algodón
- Rollos de Poliéster
- Rollos combinados :algodón/poliéster, algodón /expandes, Poliéster /expandes

La bodega de químicos y colorantes es la encargada de la recepción, almacenaje y despacho de los químicos y colorantes.

Entre la clasificación de Químicos y Colorantes actualmente encontramos la siguiente:

- Químicos: Inflamables, No inflamables
- Colorantes: Por Tipo, Por Color

La bodega de Producto terminado tiene designada la función de la recepción, almacenaje y despacho de los rollos ya terminados.

Entre la clasificación de Producto Terminado actualmente encontramos la siguiente:

- Por Cliente
- Por Color

2.7.1.2 Clasificación de productos

Dentro de las distintas clasificaciones de productos en las distintas bodegas encontramos otro tipo de clasificación, en donde se pueden identificar dos tipos de productos:

Productos tipo A

Productos tipos B

Los productos tipo A son aquellos que son indispensables para poder producir, entre los que encontramos todos los insumos de las bodega de hilo y la bodega de Químicos y Colorantes.

Los productos tipo B son aquellos productos transitorios, los cuales son los que encontramos en las bodega de bodega de tela y bodega de producto terminado.

2.7.2 Control de inventario

Actualmente no posee ningún sistema de compras e inventarios que les permita consultar la información de manera rápida y accesible a todos los involucrados, lo cual es indispensable para la toma de decisiones, principalmente en el momento de hacer nuevos pedidos.

Existe un divorcio entre compras, el jefe de bodega de químicos y colorantes, y el gerente de producción, debido a que el gerente producción no conoce si cuenta con los insumos necesarios para producir una orden, el encargado de compras no conoce las ordenes de producción, y el único que lleva el control de lo que tiene es el encargado de la bodega e informa cuando está a punto de terminarse algún insumo.

Se debe tomar en cuenta que la empresa no produce productos para ser ofrecidos en el mercado a menudeo, solamente produce bajo pedido.

2.7.2.1 Puntos de re-orden

Cuando se produce una orden nueva la empresa calcula los insumos necesarios para poder cumplir con el despacho. Actualmente el problema que se presenta es que no tienen un sistema de compras e inventarios pues no se toman en cuenta los insumos existentes sobrantes de antiguas órdenes los cuales debieran ser descontados de los requerimientos de insumos de las nuevas órdenes. Los pedidos se hacen constantes y no se verifica la existencia o carencia del mismo.

Para realizar el este cálculo en la fábrica textil, se estudian dos productos de la bodega de químicos y colorantes, pues es aquí donde se consumen los productos de más alto costo y que sin ellos no se puede producir. El primero es el sulfato de sodio que se utiliza para fijar el color

Costos de ordenamiento

Costo del sulfato = Q 1.55

A = Inventario Promedio = unidades por orden / 2

Unidades por orden = 22,000 kilogramos

F = costo fijo por orden = (10% * 22,000*1.55) = Q 3,410

S = Unidades que se van a comprar todo el año = 264,000 kilogramos

N = número de órdenes colocadas en el año.

$N = S / 2A \quad 264,000 / (2 \times 11,000) = 12$

Costo total de ordenar = CTO = F*N

$CTO = 12 * 2387 = Q 28,664$

El segundo es el colorante rojo de una marca conocida.

La compra del producto es importado, por lo que deciden estimar un 10% del costo del producto

Costos de ordenamiento

Costo del Colorante: Q 65.025 kilogramos

$A = \text{Inventario Promedio} = \text{unidades por orden} / 2 = 250 / 2 = 125$

Unidades por orden = 250 kilogramos

$F = \text{costo fijo por orden} = (10\% * 250 * 65.025) + 38.25 \text{ por flete} = Q 1663.87$

$S = \text{Unidades que se van a comprar todo el año según pronósticos} = 6,000$
kilogramos

$N = \text{número de órdenes colocadas en el año.}$

$N = S / 2A = 6,000 / (2 * 125) = 24 \text{ órdenes}$

Costo total de ordenar = CTO = $F * N$

$CTO = 24 * 1663.87 = Q 39,933.00$

2.7.2.2 UEPS- PEPS

Método de Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS). Con este método se supone que las primeras mercancías compradas (entradas) son las primeras que se venden (salidas). Por lo tanto, las mercancías en existencia al final del período serán las más recientes adquisiciones, valoradas al precio actual o a los últimos precios de compra.

Método de Últimas Entradas, Primeras Salidas (UEPS). Con método considera que las últimas mercancías compradas (entradas) son las primeras que se venden (salidas). Por lo tanto, las mercancías en existencia al final del período serán las de más vieja adquisición, valoradas a los precios iniciales de compra

Tomando en cuenta las definiciones anteriores podemos concluir que el método de inventarios utilizados actualmente en la empresa es el método UEPS, dado que la empresa produce a la vez varios pedidos efectuándose varias compras simultáneamente. Esto provoca que las bodegas en determinado momento se saturen, y cuando son despachados los insumos, se despachan los últimos insumos recibidos por su facilidad de ubicación a la hora de hacerle salida de la bodega

2.7.2.3 Por programación de producción

La programación por producción únicamente se utiliza cuando se realiza un pedido de producción especial, que requiere de aditamentos que no se utilizan comúnmente en la fábrica, en este caso, pueden ser hilos, químicos para acabados de telas y colorantes, y se compra solo lo necesario para cubrir la orden de producción y no existe eficiencia en este tipo de productos.

2.8 Normas de seguridad industrial

Actualmente la fábrica textil cuenta con extinguidotes ubicados en el perímetro establecido en cada departamento, bien identificados, en un área de libre acceso y con rotulación clara. Además cuenta con rutas de evacuación bien identificadas.

La única capacitación que se les brinda a los empleados en el campo de seguridad industrial se da en el momento de ser contratados, dado que en su inducción y presentación a la empresa se les entrega los siguientes folletos.

- Manual que contiene los distintos equipos utilizados en los departamentos para su seguridad, entre los que encontramos los siguientes:
- Botas de hule: se utilizan en el departamento de tintorería, con la finalidad de aislar la humedad
- Mascarillas sencillas: estas se utilizan en el departamento de tejeduría para evitar enfermedades respiratorias producidas por la mota del algodón
- Mascarillas con filtro: estas son proporcionadas para el personal que manipula químicos y colorantes para evitar la inhalación de productos inflamables y o contaminantes.
- Cinturones de fuerza: son entregados en la mayoría de departamentos para ser utilizados en cualquier momento que se produzca una carga, descarga o traslado ya sea de los rollos de tela o contenedores de químicos y colorantes.
- Folleto incluye posturas en el trabajo que muestra la forma correcta de sentarse para todos aquellos trabajadores que su trabajo es en un escritorio.

1. Forma correcta de pararse para todos aquellos empleados que trabajan de pie
2. Forma correcta de levantar objetos pesados

En los distintos departamentos de la fábrica textil el jefe de departamento tiene en su poder los distintos folletos. 1 primeros auxilios, 2. Procedimientos para evitar o minimizar el daño por la inhalación o contacto directo de algún químico o colorante. 3. Mapas extinguidotes. 4. Salidas de evacuación, rótulos de alto voltaje. Luces de emergencia.

La fábrica no cuenta con capacitación constante dirigido al personal en general de las normas de seguridad que se deben manejar en la planta. No se realizan simulacros de evacuación, y a pesar de que se cuenta con las herramientas necesarias de seguridad para todo el personal, no se les exige la utilización de los mismos.

3. PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP DENTRO DE LA FÁBRICA

3.1 Debilidades actuales de la fábrica textil

Una de las debilidades más grandes encontradas en la fábrica textil es la comunicación interna. Dentro de cada departamento existe buena comunicación entre el personal acerca de las partidas en proceso, pero al trasladar éstas de un departamento hacia el siguiente, se pierde esta información, debido a que la persona encargada de ejecutar esta tarea, no informa la entrega de la partida al siguiente puesto de trabajo. De la misma manera la persona encargada de recibir la tela del siguiente puesto de trabajo, tampoco toma mucha responsabilidad al recibirla, porque está realizando otras tareas y no presta la atención debida. Esto genera tiempos muertos al querer localizar el carro de la partida que sigue procesar.

Otro problema que se observa dentro de la fábrica textil, es el no compartir la información específica de una partida hacia el siguiente departamento. Es decir, en la mayoría de los casos, cada departamento realiza las mismas mediciones que en los otros departamentos, lo que ocasiona tiempos muertos y personal extra dentro de cada departamento.

Los jefes de departamento en muchas ocasiones, no se responsabilizan de los errores cometidos dentro de su departamento, ya que no se lleva control en él, y la penalidad de operador de máquina no suele tener mayor relevancia, lo que crea irresponsabilidad, tanto del operador de máquina como del jefe. Es por eso necesario crear sanciones y multas para tanto para el jefe como para el operador de máquina para que corrijan y presten más atención a sus obligaciones.

Dado que no hay seguimiento de las partidas en proceso, la toma de decisiones por parte de la gerencia, la mayoría de veces requiere más del tiempo necesario.

El gerente de producción entrega la planificación de la semana al departamento de crudos, allí se preparan las partidas a teñir, pero no se ubica los carros conteniendo la tela en el correlativo que se desea procesar, esto crea desorden y pérdida de tiempo al localizar el carro correcto.

Otro Inconveniente que se tiene en la fábrica textil, es, que la toma de decisiones correspondientes al gerente de calidad, son tomadas en algunas ocasiones por el gerente de producción. El gerente general imparte ordenes de procesos productivos que le corresponden al gerente de producción y muchas veces éstas personas no se comunican entre si, o no se llegan a un acuerdo; pues hacen llegar dos órdenes distintas sobre una misma situación, lo que genera confusión en los jefes de departamento, esto se debe a que se crea dualidad de funciones, por lo que es necesario que se reúnan y se redistribuyan sus funciones.

3.2 Objetivos de la implementación

1. Crear una nueva distribución de la planta de producción, de tal forma que se mejore y reduzca tiempo de traslado del producto dentro de las instalaciones de la misma.
2. Implementar un sistema de información eficaz que ayude a reducir las demoras que provoca el no tener un sistema actualizado y con información precisa.
3. Reducción de re-procesos por poca información o información incorrecta dada por el sistema actual.
4. Eliminación de re-procesos por utilizar químicos y colorantes vencidos, por mala utilización de inventarios en bodega.
5. Eliminar mano de obra que realiza el ingreso y actualización de la misma información en cada departamento.
6. Incremento de la productividad
7. Posibilidad de modificar rápidamente el programa maestro en la producción ante cambios no previstos en la demanda
8. Mayor control de los volúmenes de producción, consumos e inventarios.

3.3 Factibilidad de la implementación

Con el fin de lograr las metas de calidad- eficiencia de cualquier empresa, se requiere el desarrollo de una estrategia, para la implementación de un sistema tipo ERP, el cual debe soportar la operación de procesos críticos, recursos humanos, financieros, bodegas y el control de ingresos y egresos, inventarios, rendimientos etc., etc.

3.3.1 Análisis Costo - Beneficio

Para la realización de este análisis se ha tomado de datos proporcionados por la fábrica textil.

Producción Mensual

148,000.00 Kilos

Re-procesos mensual 7% = 10,360.00 Kilos

Costo por re-proceso por kilo = 1.00 dólar

Costo de reprocesar el 7% = 10,360.00 dólares

Del % de los re-procesos, se puede decir que:

15% Químicos y colorantes vencidos

5% Variación en la calidad de los productos

5% Apagones de Luz

30% Proceso incorrecto pro parte de los operarios

45% Formulación incorrecta

100%

En los re-procesos únicamente se toman los valores en donde se realiza la reducción con ayuda del sistema. En este caso es el 15% de los productos vencidos por no realizar un PEPS y el 30% de procesos incorrectos por parte de los operarios por no tener la información rápida y clara. Esto suma un 45% expresado en un 100% sobre los re-procesos. El 45% expresado sobre los 7% de kilos de re-procesos corresponde un 3.15 %.

Tabla V. Costo Total de la Inversión				
Tipo de cambio de \$ a Q	U.S. Dólares		Quetzales	
\$1 X Q 7.65	Precio Unit	Precio Tot	Precio Unit	Precio Tot
	\$ 40,000.00	\$40,000.00	Q306,000.00	Q306,000.00

Costo del Software

Tabla VI. Costo del Hardware					
Unida	Descripción	Precio Unit	Precio Tot	Precio Unit	Precio Tot
7	Computadoras	\$1,000.00	\$7,000.00	Q7,650.00	Q 53,550.00
1	Servidores	\$1,800.00	\$1,800.00	Q13,770.00	Q13,770.00
8	UPS	\$150.00	\$1,200.00	Q1,147.50	Q 9,180.00

Tabla VII. Costo Intranet					
Unidad	Descripción	Precio Unit	Precio Tot	Precio Unit	Precio Tot
200	Mts Cableado	\$4.00	\$800.00	Q30.60	Q6,120.00
10	Caja de sobreponer	\$2.00	\$20.00	Q15.30	Q153.00
1	Placa Simple	\$2.50	\$2.50	Q19.13	Q19.13
10	Dado	\$5.50	\$55.00	Q 42.08	Q420.75
2	Switch	\$50.00	\$100.00	Q382.50	Q765.00

Tabla VIII. Asesoría Adicional					
Unidad	Descripción	Precio Unit	Precio Tot	Precio unit	Precio Tot
100	Horas de Inducción	\$0.00	\$0.00	Q0.00	Q0.00
40	Horas Adicionales	\$150.00	\$6,000.00	Q1,147.50	Q45,900.00

Costo total de la implementación, es la suma del costo del hardware, mas el costo del Intranet y la asesoría, que suman Q 435,877.88

Valor de Salvamento: Lo que se puede recuperar es el equipo que se puede vender en cualquier momento siempre tomando en cuenta el valor de su depreciación que sería vendible en un 33% de su valor original por un año.

Costo de Salvamento

Costo Total del Hardware

Computadoras Q 53,550.00

Servidores Q 13,770.00

UPS Q 9,180.00

Total Q 76,500.00 X 0.67% = Q 51,255.00

Reducción de costos por la implementación del sistema

Calculo de tiempo por mes.

Salario de una persona por mes más bonificación Q 1,555.86

El 1% de reproceso cuesta \$ 1480 * Q 7.65 = Q 11,322.00

\$ 1

Tabla IX. Reducción de costos por implementación del sistema ERP			
Tiempos muertos por toma de decisiones			
Horas	Descripción	Costo por Hora	Costo total
16	Jefes de departamento	Q14.58	Q233.28
416	Personal de planta	Q6.48	Q2,695.68
Tiempos muertos por ordenar y trasladar telas			
Cantidad	Descripción	Costo por hora	Costo total
18.68	Horas Jefes Departamentos	Q14.58	Q272.35
485.68	Horas Personal de Planta	Q6.48	Q3,147.21
8.4	Horas Alquiler en tiempos muertos	Q104.16	Q874.94
Personal haciendo las mismas actividades en los departamentos			
Cantidad	Descripción	Salario al mes	Total al mes
7	Personas eliminadas	Q1,555.86	Q10,891.02
Re-Procesos			
3.15	% Reducción en re-procesos	Q 11,322.00	Q35,664.30
		Gran Total	Q53,778.78

Reducción de gastos durante un año por la implementación Q 645,345.42

Punto de Equilibrio = (Costo / reducción de gasto) * 12 meses
= (Q435,877.88 / Q 645,345.42) * 12
= 8.11
= 8 meses 3 días

Período de Devolución = ((Costo- valor asegurado)/ reducción del gasto)*12
= ((Q435,877.88-Q51,255.00)/645,345.42)*12
= 7.15
= 7 meses 4 días

Valor Presente Neto (VPN) = Valor presente (VP) – Inversión (i)

$$VP = (\text{Reducción gasto} + \text{valor asegurado}) / \text{factor Descuento}$$

$$\begin{aligned}
&= ((Q\ 645,345.42 + 51,255.00)/1.14) \\
&= Q\ 611,053.00 \\
VPN &= Q\ 611,053.00 - Q\ 435,877.88 \\
&= Q\ 175,175.12
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Tasa Interna de Retorno TIR(i)} &= \frac{\text{Reducción de gasto + valor asegurado}}{\text{Inversión -1}} \\
&= ((Q\ 645,345.42 + 51,255.00)/ 435,877.88) - 1 \\
&= 0.598 \\
&= 59.8\%
\end{aligned}$$

3.4 Nuevos procesos de la empresa textil

Es indudable que la innovación se ha convertido en un elemento esencial en el desempeño que compiten en el mundo globalizado. Dicho aspecto no es ajeno a la industria textil guatemalteca, lo cual requiere de un constante análisis por parte de sus integrantes, orientado hacia la mejora continua. Del análisis surge la implementación de cambios en las etapas descritas a continuación.

3.4.1 Procesos

Respecto a nuevos procesos, se implementa uno como tal, y este consiste en lo siguiente: Un cambio en el departamento de acabados que implica que la tela 100% poliéster no se seca en estado relajado, sino que se envía directamente a la rama y se incrementa la temperatura para que obtener ambos, el secado y el termo-fijado de una sola vez.

Además, se realiza una redistribución, que implica el traslado del departamento de tejeduría al espacio ocupado por el departamento de revisado, bodega de tela terminada y viceversa. También se reubica la bodega de tela

cruda 1 contigua de la bodega de tela cruda 2 y se construye una nueva bodega para los químicos y colorantes que se muestra en la figura 5 de Diagrama de recorrido de proceso con ERP, en el lugar donde dice área descubierta.

Adicionalmente si se compra en el diagrama de flujo las distancias recorridas por el producto en proceso antes de hacer los cambios contra las distancias recorridas después de las modificaciones se puede observar como primero, un orden en los procesos, y distancias recorridas por los productos más cortas.

En el diagrama de flujo antes de el cambio se puede observar un recorrido por el producto del algodón de 470.4 metros, después del cambio se puede observar un recorrido de 229.11 metros haciendo la diferencia de un 241.29 metros lo que equivale aproximadamente en 8 minutos de tiempo de recorrido.

3.4.1.1 Diagrama de flujo de los nuevos procesos

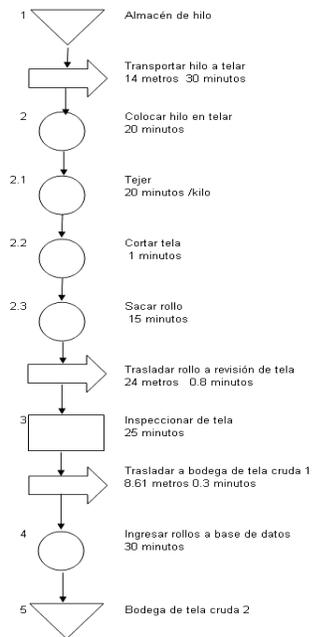
La figura 4. muestra en detalle el nuevo flujo de los procesos modificados de con sus nuevas especificaciones.

3.4.1.2 Diagrama de recorrido de los nuevos procesos

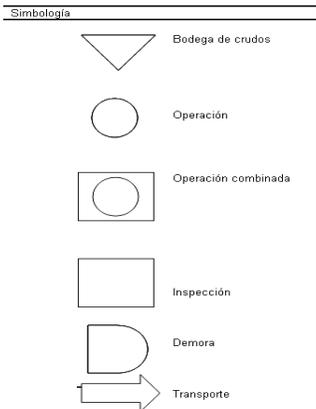
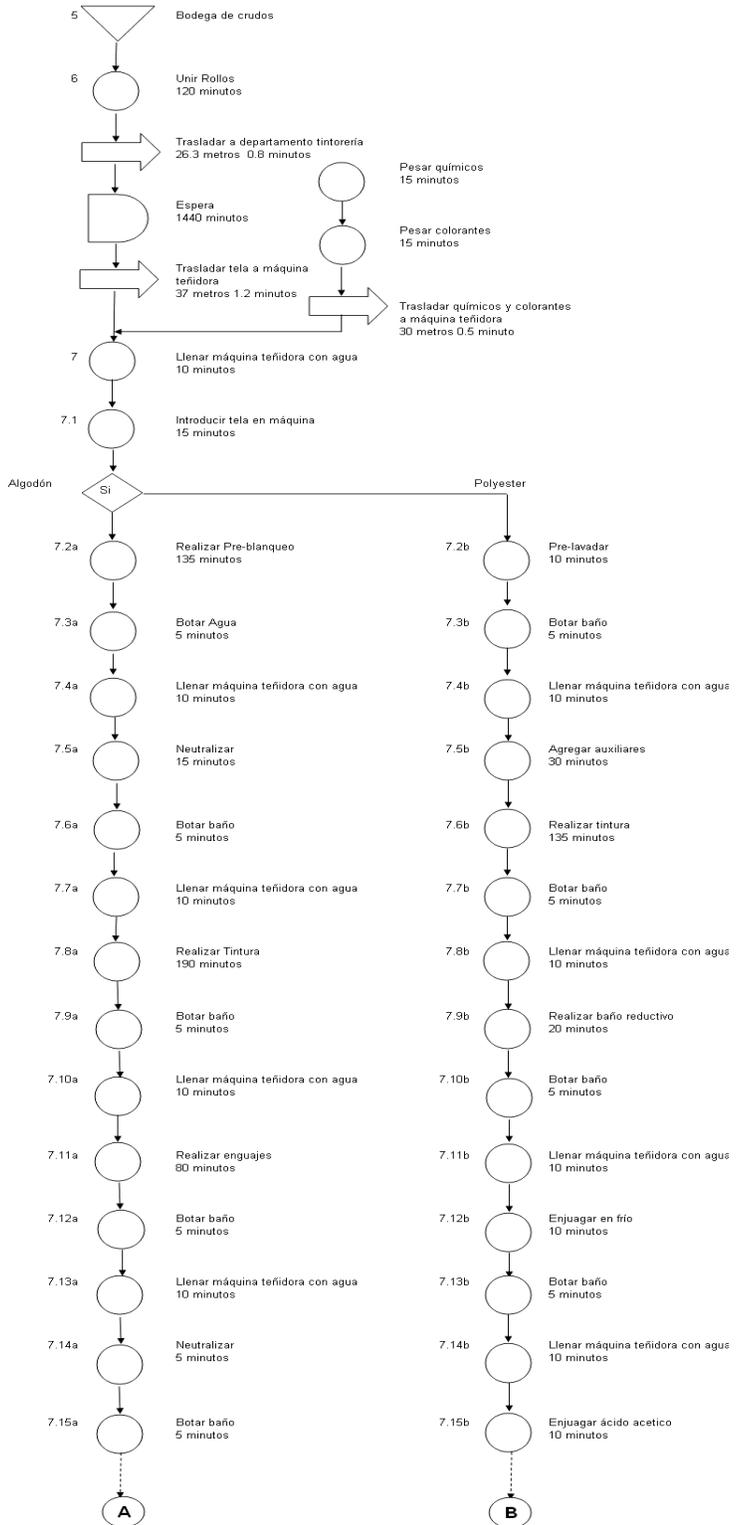
La figura 5. muestra en detalle la redistribución de maquinaria y recorrido.

Figura 4. Diagrama de flujo de proceso con ERP

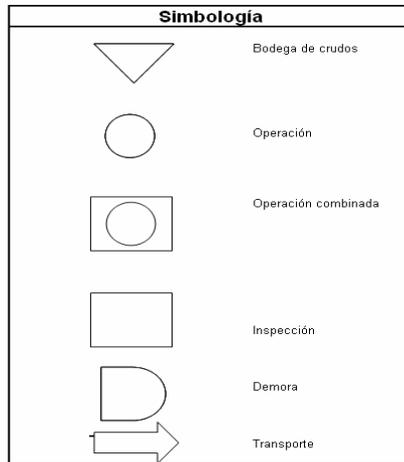
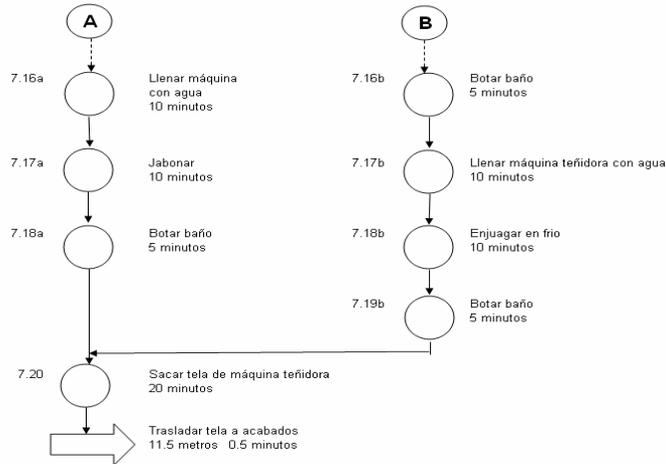
TEJEDURÍA



TEÑIDURÍA



Continuación.



Acabados

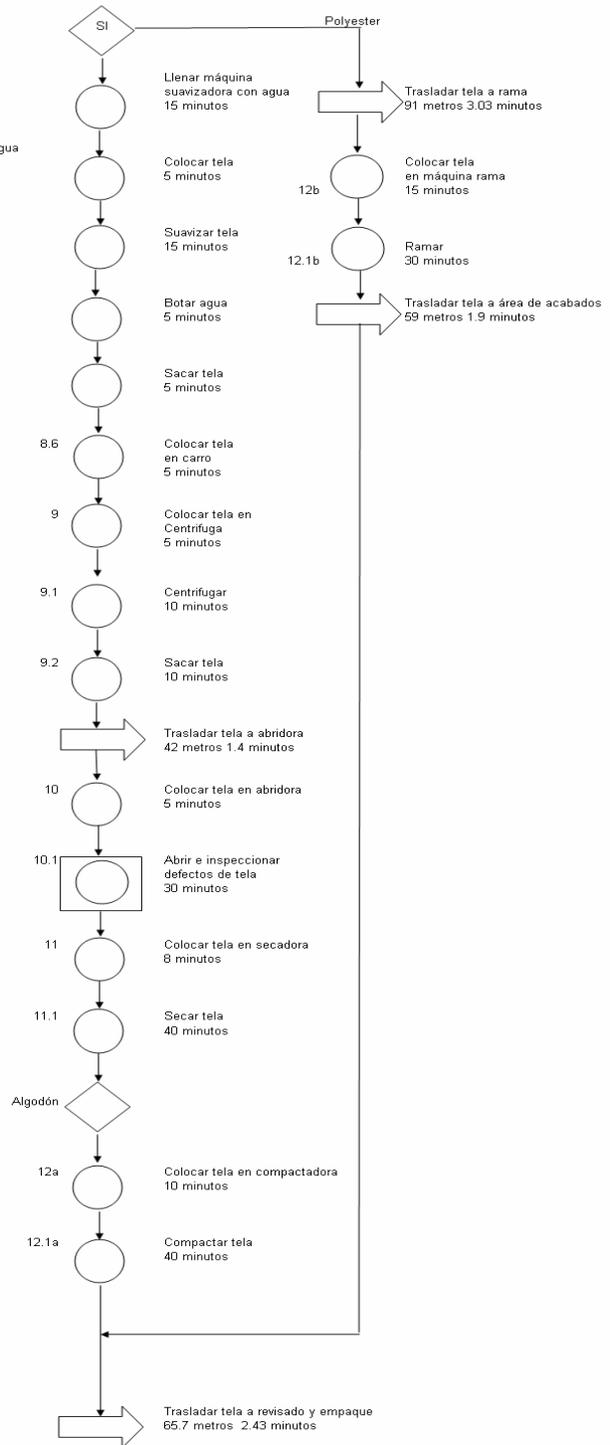
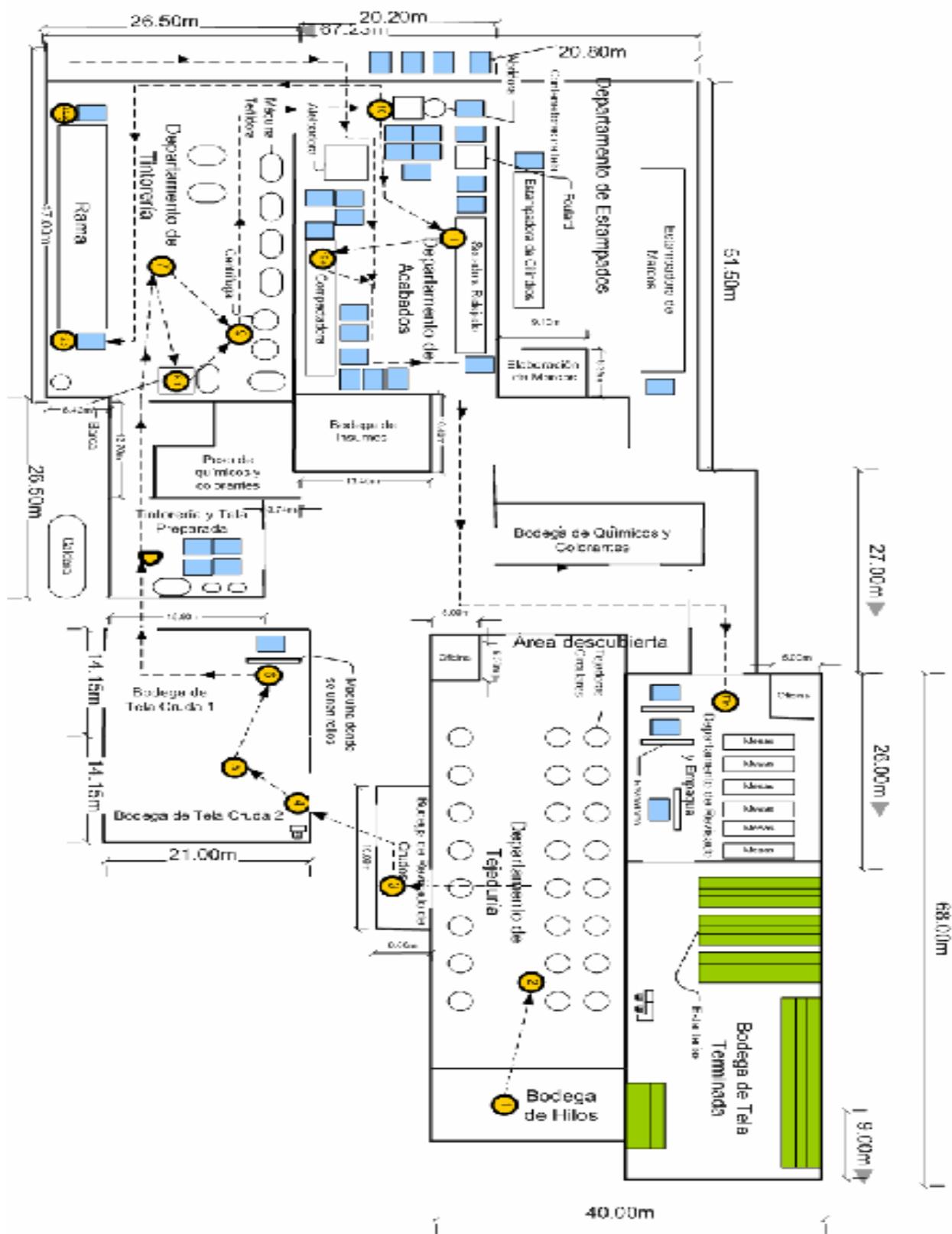


Figura 5. Diagrama de recorrido de proceso con ERP



3.4.2 Cambio en la estructura organizacional a nivel de producción

Este cambio se dirige a que los jefes de departamento, a los operadores y al personal de aseguramiento de calidad.

3.4.2.1 Organización línea – staff

El gerente de producción esta orientado a producir, cuidando la calidad en el producto, pero dentro de sus funciones no está monitorearlo. El gerente de aseguramiento de calidad se dedica a mejorar diariamente la calidad tanto en los procesos como en el producto terminado.

Cuando se realiza un procedimiento en el que los 2 gerentes tienen diferencia de opinión, el personal operativo manifiesta un descontrol, porque reciben 2 órdenes diferentes de la misma situación. Esto crea pérdida de tiempo tanto del personal operativo, como del personal de control de calidad. Es por eso necesario que en la fábrica textil, en la organización lineal integrada por los operadores de máquina, y los jefes de departamento, ejecuten únicamente las órdenes que el gerente de producción decide en los asuntos referentes a su área.

La organización staff integrada por el personal de aseguramiento de calidad, debe informar, recomendar, analizar, implementar controles y sugerir al departamento de producción y llegar a algún acuerdo.

Las personas de aseguramiento de calidad deben de informar de algún procedimiento que se necesite mejorar al gerente de aseguramiento de la calidad y éste debe hacerlo llegar al gerente de producción. Esto evitará roces entre los dos departamentos y reducirá pérdidas de tiempo al tratar de ponerse de acuerdo.

Debe respetarse este tipo de organización, para no crear tiempos muertos a la hora de decidir, y que tanto el operador de máquina, como el jefe del departamento se dediquen a recibir órdenes del gerente de producción.

3.4.2.2 Nuevas responsabilidades al personal a cargo

La persona encargada de ingresar al sistema ERP, la información proveniente de su estación de trabajo, después de ser procesada la tela, será el jefe de cada departamento, porque es el responsable de velar por el mismo.

Con esta situación, el jefe del departamento tiene la obligación a estar siempre informado de las partidas que se están procesando y colocarlas ordenadamente en su departamento tal como lo requiere la planificación de la gerencia. Debe también hacer llegar a cada operador de su departamento, la información que necesita para realizar sus labores dentro de su puesto de trabajo. Esto ayuda a cometer menos errores en los puestos de trabajo y así evitar re-procesos, y disminuye tiempo de búsqueda de la partida a trabajar.

El operador, o el ayudante, si lo tiene, debe retroalimentar a su jefe, para que éste le de ingreso en el sistema, de la información del proceso elaborado y los cambios sufridos durante este.

El jefe del departamento debe mantener el sistema ERP actualizado, de lo contrario, el sistema no cumpliría con uno de los principales propósitos.

Ingresar los códigos nuevos, es una tarea a realizar por el encargado del centro de computo. Esta persona es la única responsable de crear un código, para no saturar el sistema con códigos no utilizados.

3.4.2.3 Reproducción y exposición de reglamentos

La forma de entrega de reglamentos hacia las personas que están a cargo de los equipos, en este caso al jefe de departamento, se le hará llegar de manera escrita.

El reglamento que se debe dar a conocer a las personas que están a cargo de los equipos, son:

1. La utilización de la herramienta del correo electrónico de la empresa debe ser exclusivamente para asuntos relacionados con trabajo. Al respecto, nuestra política de seguridad indica que
 - El administrador de correo electrónico no debe ser utilizado para enviar correo basura (SPAM).
 - Los mensajes de correo electrónico deben ser considerados como documentos formales y deben respetar todos los lineamientos referentes al uso inapropiado del lenguaje.

- El correo electrónico no debe ser utilizado para enviar cadenas de mensajes, no debe relacionarse con actividades ilegales y no éticas o para mensajes no relacionados con los propósitos de la empresa.
 - El jefe de cómputo será el encargado de monitorear el uso del correo por medio de un sistema de administración remota.
 - Todo correo electrónico que por su contenido pudiera ser de interés para toda la empresa, pero que no sea exclusivo de trabajo debe ser autorizado y enviado por el encargado Recursos Humanos a todos los usuarios. No se hará ninguna excepción.
2. El uso de las computadoras será exclusivamente para realizar tareas de la empresa. Si se desea utilizar para realizar tareas no referentes a la empresa, se deberá pedir permiso y se harán después de la hora de salida.
 3. Con respecto del sistema, es un sistema multiusuario por lo que no se tendrá ningún problema al querer acceder a la información del mismo en cualquier momento que se necesite

3.4.3 Tipos de herramientas de la nueva recolección de información

Para que los jefes de departamento obtengan la información que se necesita para mantener actualizado el sistema ERP, se utilizan hojas de reportes diseñadas por ellos mismos, para ser entregadas a sus operadores y ayudantes de máquinas, con los campos de información que se necesiten.

Esta hoja de reporte, debe contener solamente la información necesaria. Siendo lo contrario, el operador o ayudante realiza un reporte extenso causando retrasos en su puesto de trabajo. El digitador, o jefe de departamento, debe entregar la hoja, de ser posible con la información de la teñida y números de rollo para que el operador lleve control de los rollos que esta procesando.

En el departamento de acabados, es necesario que el jefe del departamento diseñe un reporte llenado a mano por el operador de cada maquina, ya que cada una, realiza procesos muy distintos, y es necesario monitorearlos.

En el departamento de revisado y Empaque, es necesario que se elabore un reporte que contenga en el formato, el número de teñida, color, número de cada uno de los rollos y su peso con que inicia el proceso. El operador de máquina o su ayudante deberá llenar, los nuevos pesos de cada rollo incluyendo sus yardaje. Esto nos dará la información del peso real al final del proceso.

3.4.4 Nuevos controles internos

Con los nuevos controles internos, se ahorran tiempos muertos. El Gerente general puede tener acceso a las partidas con toda su información, tanto de las que están en proceso, como de las que se encuentran en bodega listas para despachar. Esto le ayuda a disminuir el tiempo en la toma de decisiones.

Los jefes de cada departamento pueden saber cuales y cuantas partidas tienen en espera, y en proceso en su puesto de trabajo. Y así poder tener un estimado del tiempo que les tomará terminar de procesar una o varias partidas que necesiten consultar.

Con el sistema de inventarios, en el sistema ERP, el encargado de la bodega de químicos y colorantes puede acceder a la información que requiera. Puede manejar un mínimo de inventarios, prepararse y estar atento si los insumos que necesita para las siguientes órdenes alcanzan para producir.

Al mismo tiempo la persona que realiza las compras puede conocer las órdenes de compra por parte del gerente de producción y así comprar lo que se necesita y no lo que se pronostica.

3.4.4.1 Control de la producción

En el control de la producción, después de instalar el sistema, se puede acceder a las partidas, obteniendo información de los números de rollos, los códigos de cada rollo, el color en que se tiñe el lote, la cantidad en kilogramos y yardas de cada uno de los rollos y el total del lote. Estas consultas también se pueden realizar por rangos de fecha de producción. Así como todas sus variantes, como consultas por mes de algún tipo de tela, en sus diferentes colores, o colores en diferentes telas. Todos estos reportes son de tela terminada de procesar.

Esta información puede ser accesada por todos los departamentos dentro de la fábrica textil. Es por eso, que en el departamento de tejeduría, es muy fácil llevar control de lo que se produce y tomar la decisión de parar la máquina y cambiar de estilo de tejido, para seguir produciendo un nuevo tipo de tela, según lo requiera el gerente de producción.

3.4.4.2 Control de los proceso de producción

Con el sistema ERP, el control de los lotes en producción, se lleva en cada uno de los procesos. En cada departamento se debe actualizar las partidas que llegan y se procesan, por ello, localizar una partida es muy sencillo con este procedimiento.

Teniendo la información de forma inmediata se reduce el tiempo que se pierde en averiguar en que parte del proceso se encuentran los lotes a la hora de tomar una decisión por parte de la gerencia. Y se pueden ordenar los carros contenedores de tela, de manera que el operador ubica una partida en su departamento de manera instantánea.

Cada departamento, debe ser encargado de ingresar las partidas que estén llegando a sus manos. Así como de brindarle información a la persona que prosigue en el proceso de la partida desde su puesto de trabajo.

3.4.4.3 Control del ingreso y Uso de la información dentro del sistema ERP

Lo primero que se debe realizar es codificar todos los insumos, materia prima, químicos, colorantes, tipos de tela, y procesos.

En el departamento de tejeduría, debe ingresar los códigos de los rollos nuevos al sistema ERP, con el peso en kilogramos de cada uno y su descripción.

En el departamento de crudos, se debe de hacer una salida del inventario, a los rollos que se ingresan a la teñida y modificar en el inventario los rollos que no se consumieron por completo, haciendo un descuento de los kilogramos que se le extrajeron.

Al ingresar los rollos a una teñida, el digitador del sistema debe ingresar el número de teñida, proceso que se debe dar a la tela, la máquina teñidora a la que será asignada, los cuales son proveídos por la gerencia, y los códigos de los rollos a trabajar.

En el departamento de teñiduría el digitador, conoce los lotes preparados, listos para teñir, y realiza la hoja con la cantidad de químicos y colorantes que se necesitan en cada teñida. Con esto, luego se realiza un descuento de los insumos de la bodega.

Cuando el lote se encuentra ya teñido, el jefe del departamento, incluye en el reporte la hora y el día en que se realizó este proceso y le da salida de su departamento hacia el siguiente. Si existe un reproceso, entonces el registro se queda abierto hasta que se concluya.

En el departamento de acabados, el digitador, tiene la responsabilidad de entregar a sus operadores un listado conteniendo los rollos que se incluyen en la partida a trabajar, el proceso que debe llevar en su departamento y todas las especificaciones que se requieren de ésta. Para luego, el operador de cada máquina, debe retroalimentar al jefe del departamento, los cambios sufridos por la tela, e ingresarlos al sistema ERP, con fecha. Al finalizar todos los acabados necesarios, se debe de dar salida a la partida.

Si la tela se dirige al departamento de estampado, entonces, se le da ingreso a la partida, luego se crea una orden nueva de trabajo dentro de su departamento, esto se hace porque, en algunas ocasiones se estampa la partida en partes, o no se estampa toda. Entonces se lleva un control interno dentro del departamento, de los cambios sufridos por la tela y además, con esta orden se realiza los descuentos de los químicos y colorantes a utilizar, pero es importante tener siempre el número de teñida en cada rollo.

La partida que esta como orden abierta, es decir, que no ha llegado a la bodega de producto terminado, por estar una parte en el departamento de estampado y otra parte en acabados, se vuelve a reunir como una partida completa, cuando llega al departamento de revisado y empaque para cerrar la orden. En este departamento, el encargado de actualizar el sistema, recibe la información de los pesos reales y cantidad de yardas y peso por rollo, lista para darle salida a la bodega de producto terminado.

En la bodega de tela terminada se mantiene como stock, todo lo que entra del departamento anterior y cuando se hace un despacho, se descarga del sistema. Esta descarga se hace únicamente por rollo completo. No se podrá hacer descargas de rollos a medias.

El software tiene un sistema de back up, el cual graba la información todas las noches, ya que en ese momento el sistema se mantiene más estable, debido a que no existe un flujo de información constante por parte de los digitadores.

El software permite tener acceso a diferentes niveles de seguridad por medio de usuarios en donde se asignan los tipos de consultas e ingresos de información al sistema dependiendo de sus responsabilidades. Es decir, el gerente de producción tendrá acceso a ingresos de órdenes de trabajo y las consultas que requiera, en cuanto a producción e inventarios se refiere. El gerente general tendrá acceso a todas las consultas que requiera. Los digitadores en producción tendrán acceso a ciertas consultas e ingresos dependiendo de su área en la que se desarrollan.

El gerente de general a consultas en todos los departamentos que solicite.

El gerente de producción a consultas en todos los departamentos e ingresos de órdenes de compras

3.5 Reducción de inventarios con la implementación del sistema

Con la implementación del sistema ERP, el gerente de producción debe de ingresar a la base de datos la información de la producción a realizar, esto ayuda a la persona encargada de la compra de los químicos y colorantes a tener una idea más clara acerca de la cantidad de producto que debe comprar para elaborar la orden de producción. También tiene el control de la cantidad de inventario de insumos existentes en la bodega.

Un ejemplo claro para reducir el inventario de las bodega es basarse en la diferencia entre lo que necesita para completar la orden producción y lo que existe en actualmente en la bodega.

También se puede mantener un nivel bajo de inventario haciendo los ingresos a la bodega de acuerdo a la necesidad de producción, por ejemplo cada semana, y no comprar todo lo de un mes y mantenerlo dentro del inventario de la bodega. Esto se hace cuando la compra es local, de lo contrario se incurren en gastos por trámites de aduana.

3.6 Información necesaria para la implementación

Para la implementación se necesita de la información que a continuación se describe.

3.6.1 Equipo

- Computadoras: 9 unidades
- UPS: 9 Unidades
- Red
- Switch de datos 8 puertos: 2 unidades
- Servidor
- Software

3.6.2 Personal

Del personal necesario para poner en marcha el sistema ERP se necesita el siguiente personal.

- Personal inserto en la fábrica textil, para operar el sistema
- Asesor y ejecutor del proyecto
- Asistente
- Personal para instalación de cables de red y computadoras
- Gerente de producción
- Asistente del gerente de producción
- Administrador del centro de cómputo
- Gerente general de la fábrica

3.6.3 Lineamientos para la implementación

Los lineamientos a seguir se indican a continuación de forma ordenada:

- Reunión con el Gerente General de la fábrica y todos los involucrados de la implementación. Haciéndoles conocer el sistema de una forma general. Esta información debe ser dada por el gerente general y el gerente de producción. El propósito de esta reunión es crear conciencia entre los usuarios de que se está trabajando sobre un nuevo sistema. En este caso se deben destacar los beneficios esperados características y el programa del sistema propuesto.
- Instalar el sistema de servidor y el sistema de red, en el área de cómputo.

- Cablear en todos los departamentos donde se instalará el programa.
- Colocar las computadoras en el área de trabajo.
- Verificar el buen funcionamiento de la red en cada puesto.
- Que los jefes de departamento hagan un listado de todos los insumos, materias primas, tipos de tela, procesos, y se lo entreguen al encargado de computo.
- Que el encargado de cómputo realice la codificación de todos estos listados.
- Que los jefes de departamento, realicen un hoja de Excel de la información que sus operadores deben manejar.
- Segunda reunión, con todo los involucrados, y dirigida por el consultor encargado del proyecto, para dar a conocer el sistema en detalle y su funcionamiento. El propósito de ésta reunión es familiarizar al usuario con los procedimientos y mecánicas en entrada y salidas de datos para que sea competente en la operación del sistema. Esta etapa es indispensable para asegurar una relación fluida entre persona y máquina.
- Ingresar la codificación al sistema de los tipos de tela y materias primas - hilos.
- Ingresar el precio y codificación al sistema de los insumos.

- Entrenamiento a los jefes de departamento del uso del sistema.
- Pruebas piloto de la puesta en marcha.
- Puesta en marcha.
- Revisión se realiza periódicamente para asegurar que el sistema funciona conforme a las especificaciones y que los usuarios no están acudiendo a sistemas de sombra para resolver sus problemas. Además estas auditorias son necesarias para guiar el mantenimiento y en alguna medida el reemplazo del sistema.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP EN LA FÁBRICA TEXTIL

4.1 Apoyo y participación por parte de la gerencia

La probabilidad de éxito en la implementación del sistema está directamente relacionada con la posición del gerente general, por esta razón se recomienda siempre asegurar el compromiso abierto de la alta gerencia para apoyar la implementación de un proyecto. Cuando los altos niveles de la organización están directamente comprometidos con ello, existen mayores probabilidades de éxito. A medida que declina el más alto nivel de apoyo a un proyecto sus probabilidades de éxito declinan más rápido.

El compromiso de la alta gerencia significa algo más que la aprobación. Supone participación en forma periódica para asegurar que los objetivos del proyecto se están alcanzando y que su filosofía e intenciones se reflejan en forma adecuada.

Es importante concientizar al personal involucrado mantener actualizado el sistema, pues de no ser así, no tiene ningún sentido este.

Mantener participación por la gerencia ayuda a que el personal tome en serio el proyecto y preste el interés necesario, debido a que la mayoría de los cambios son un principal problema por la resistencia a hacer las cosas de forma diferente.

4.2 Personal a cargo de la Implementación, dirección y toma de decisiones

El personal a cargo de la implementación está conformado por:

- Encargado del departamento de cómputo: Está a cargo de crear los nuevos códigos para el sistema. También está entre sus atribuciones el velar por el funcionamiento de la red dentro de la fábrica textil.
- La empresa que presta la asesoría con su departamento técnico está encargado de realizar el cableado que se dirige a todas las computadoras, así como de instalar las computadoras en cada área de trabajo que se necesite.

El personal a cargo de la dirección, está conformado por:

- El personal que presta el servicio de asesoría y está encargado de dirigir el proyecto

El personal a cargo de la toma de decisiones está conformado por:

- El gerente de producción, pues ayuda a reorganizar los procesos
- El gerente general junto con el personal de asesoría, pues están encargados de decidir la re-ubicación y re-organización de la fábrica textil

4.3 Conocimiento de los objetivos que se pretende alcanzar

El conocimiento de los objetivos que se pretenden alcanzar se realiza en la primer sesión que se tenga con el personal involucrado en la implementación del sistema, en este caso son los jefes de departamentos, el gerente de producción, encargado del departamento de cómputo y el gerente general, para hacerles conocimiento del sistema, las ventajas y los objetivos que se pretenden alcanzar con esta implementación.

Para minimizar el impacto de inercia por parte de usuarios, es recomendable en ésta reunión hacer los esfuerzos posibles para que los involucrados se sientan parte integrante del proyecto y centrar su atención en los beneficios que pueden esperar del nuevo sistema.

4.4 Determinación del orden de los departamentos para la implementación

El orden de la implementación es como primer departamento, tejeduría, para continuar con el departamento de tintorería, luego el departamento de acabados y estampado y terminar con el departamento de revisado y empaque y bodega de tela terminada

4.5 Identificación del personal a involucrar

Tal y como se menciona en el inciso 4.2, de este capítulo; el personal involucrado es:

- El encargado del departamento de computo
- La empresa que presta asesoría
- Gerente de producción
- Gerente General

Por otra parte cabe mencionar que dentro de los involucrados se encuentran también:

- Jefes de departamento
- Técnicos encargados del cableado

4.6 Asignar tareas a los empleados

Las tareas que se deberán asignar a los empleados son las siguientes:

- A los jefes de departamentos: Realizar un listado de todos los insumos, materias primas, clases de telas y procesos que se manejan en su departamento.
- El jefe del departamento de cómputo: Asignar códigos a todos los insumos, materias primas, clases de tela y procesos. Realizar conexión de red en todas las computadoras en que se ejecutará el sistema.

4.7 Llevar a cabo la implementación

A continuación se presenta un cronograma de actividades para la implementación del sistema.

Tabla X. Cronograma de actividades

	MARZO																																
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
Traslado depto. Tejeduría a tela terminada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Traslado depto. Tela terminada y revisado y empaque	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Traslado de químicos y colorantes a bodega nueva															■	■	■	■	■	■													
Traslado de bodega de crudos 1 a bodega químicos y colorantes anterior																																	

	ABRIL																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Tejeduría	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Bodega tela cruda										■	■	■	■	■	■	■																	
Tintorería																																	
Bodega químicos y colorantes																																	
Acabados																																	
Estampados																																	
Revisado																																	
Bodega tela terminada																																	
Monitoreo en los departamentos																																	

	MAYO																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26							
Tejeduría																																	
Bodega tela cruda																																	
Tintorería																																	
Bodega químicos y colorantes																																	
Acabados	■																																
Estampados																																	
Revisado																																	
Bodega tela terminada																																	
Monitoreo en los departamentos																																	

4.8 Recolección de información

Llevar en paralelo reportes de forma actuales y de forma antigua e ir ingresando al sistema. Se recomienda al menos 2 meses de realizar estas prácticas, si en caso todo se llega a controlar perfectamente, de lo contrario, se recomienda 1 ó 2 meses más.

4.9 Medición de resultados

Evaluar en base a los reportes obtenidos en la recolección de información contra los objetivos propuestos según el cronograma para comparar que objetivos se han alcanzado y en que porcentaje. Al mismo tiempo identificar los que no, para poder conocer las causas y poder trabajar en busca de la solución de los mismos.

Además se debe llevar una retroalimentación, es decir volver a empezar desde la recolección de información hasta la medición de resultados para poder seguir tratando de alcanzar los objetivos.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA

5.1 Establecimiento de planes y políticas de seguimiento de utilización del sistema

Para llevar un mejor control de la utilización del sistema de información es necesario la implementación del uso de un listado de verificación, el cual permita llevar control constante y permanente de cuales son los objetivos que se alcanzan y cuales no, en un determinado departamento. En el anexo 1 se presenta un ejemplo de un listado de verificación en base a los objetivos propuestos en la implementación del sistema.

5.2 Comparación de los objetivos planteados vrs los alcanzados

Luego de realizar el primer listado de verificación del sistema se obtuvieron los siguientes resultados

1. La implementación del sistema conlleva a una nueva distribución de las instalaciones de los departamentos de tejeduría hacia el departamento de revisado y empaque y bodega de tela terminada y viceversa. Se construye una nueva bodega en el área descubierta donde se traslada la bodega de químicos y colorantes, y ésta la antigua bodega se convierte en bodega de tela cruda. Con ésta re-distribución de departamentos y bodegas el recorrido del producto en proceso se disminuye en 241 metros de recorrido en el proceso del algodón.

2. La implementación del sistema mantiene actualizados a los jefes de departamento, debido a que ellos son los encargados de verificar el producto en proceso y de ingresar los datos de su departamento al sistema, lo que ayuda a mantener informados a los operadores de máquinas y con esto se reducen tiempos muertos en la toma de decisiones; el costo relacionado con esta reducción de tiempo es de Q 2,928.00. También se reduce tiempo al ordenar los carros contenedores de tela, para no tener la maquinaria parada esperando colocar la partida que corresponde procesar en un costo de Q4,294.00 mensuales.
3. El encargado de la bodega de químicos y colorantes utiliza el sistema ERP, para llevar los inventarios, codificando los productos que ingresan con fechas establecidas y haciéndoles salidas a los más antiguos antes que a los más recientes. Esto ayuda a reducir los costos en re-procesos por productos vencidos en Q 11,888 mensuales.
4. Se reduce personal en todos los departamentos que realizan procesos repetitivos en la recolección de información en un costo de Q10,891.00 al mes equivalente al sueldo de 7 personas más bonificación.
5. Con la reducción de los re-procesos causados por información incorrecta y utilización de químicos y colorantes vencidos, se logró incrementar la producción mensual. Esto es debe que al reducir los re-procesos también se eliminan algunos tiempos de lavados de las máquinas, análisis de las telas para chequear su estado y tiempos en la toma de decisiones de re-proceso.

6. El tener información en línea del producto en proceso y en espera, en cada uno de los departamentos, se tiene suficiente información para decidir cambios en el programa de producción, pudiendo adelantar o retrasar actividades en un momento dado, debido a necesidades del mercado como por ejemplo, nuevos pedidos o cambio de los ya existentes.
7. Como se mencionó en el inciso anterior, el hecho que la fábrica cuente con la información en línea, permite tener conocimiento de los volúmenes de producción, inventarios actuales y consumos que se han realizado hasta el momento, así también la proyección en un rango de tiempo determinado.

5.2 Establecimiento de variaciones de los objetivos planteados vrs los resultados obtenidos

Luego de llevar a cabo un análisis de los objetivos cumplidos versus los no cumplidos, se debe hacer énfasis en todas aquellas actividades con las cuales no se cumple. Se recomienda identificar las razones, para crear un plan de contingencia que busque el logro de los mismos.

Los procesos propios de la fábrica textil no sufren mayores modificaciones. La realización de un cambio significativo necesita de un conocimiento especializado acerca de químicos, colorantes y auxiliares que se utilizan en los departamentos de tintorería y acabados, los cuales son proporcionados por los proveedores de los mismos.

En los departamentos de tintorería y acabados la distribución de maquinaria, no sufre ninguna modificación, a pesar de que algunas maquinas del área de acabados se encuentran en tintorería. El trasladar la maquinaria al departamento a que pertenecen, implica modificar drenajes y tuberías de agua y de vapor que actualmente se encuentran a un costado de la caldera, lo que incurre en costos muy elevados.

5.4 Identificación de causas

Al momento de identificar un objetivo que no se alcanza, es necesario identificar las causas que lo provocan, éstas pueden ser:

1. Que el objetivo puede ser inalcanzable
2. Que le proceso establecido no sea el adecuado
3. Que el proceso establecido requiere cambios
4. Que exista oposición al cambio por parte de los trabajadores
5. Que el personal no sea el adecuado para el puesto

5.4.1 Desarrollo del plan

Luego de identificar las causas por las que un objetivo no se alcanza, es necesario crear un plan de contingencia que corrija el problema. Muchas veces la implementación de un plan implica hacer cambios drásticos los cuales pueden ir desde la necesidad de capacitar al personal, cambio de procesos, cambio de políticas, cambio de insumos hasta el cambio de operarios y en algunos casos cambio de jefes de departamento, lo cuales desaniman a su personal, motivan la resistencia al cambio.

El personal que tienen a su cargo el nuevo desarrollo del plan de contingencia debe fijar los límites de interés del plan a realizar, la metodología a seguir, los recursos materiales y humanos que se necesitarán, el tiempo en que se desarrollará el plan y el costo del mismo, el cual debe ser aprobado por la gerencia de la empresa.

5.4.2 Puesta en marcha

Ya establecido el plan debe de programarse con un cronograma el cual incluya la forma de su implementación, su tiempo de ejecución, el personal encargado, y las nuevas políticas que regirán dicho plan de contingencia.

5.4.3 Cumplimiento del plan

Durante toda la implementación de nuevos planes de contingencia, es necesario que exista un encargado que vele por el cumplimiento de dicho plan y a la vez, se recomienda que esta persona pueda desarrollar controles con la utilización de listado de verificación, que permitan la retroalimentación para identificar nuevas causas o necesidad de nuevos planes.

5.4.4 Ajustes de la implementación por cambios según necesidades del mercado

Se busca crear un hábito de retroalimentación en donde se lleve un control de los resultados obtenidos de la implementación del sistema y/o planes de contingencia, tomando en cuenta que todo sistema o actividad que se desarrolla dentro la fábrica se deben realizar controles que permitan conocer las áreas o actividades no han alcanzado sus objetivos o bien que permita identificar nuevos objetivos que satisfagan las necesidades que se presentan en el mercado, las cuales dado la globalización de hoy en día, cada vez son más constantes.

CONCLUSIONES

1. Son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.
2. Los procesos dentro de la fábrica se llevan a cabo dependiendo de la tela que se desea elaborar. La recolección de datos se realiza y se consulta por medio Excel, hojas en Access, papeles informales e información verbal.
3. Dentro de las ventajas que se obtienen al implementar un sistema ERP se encuentran: la disminución del inventario, mayor rapidez en entrega de producto y respuesta de la demanda del mercado, mejora la planificación de producción, entre otros.
4. En la implementación del sistema se redujeron costos por re-procesos en un 1.05% de un total de 7%. Por lo que se incrementó la producción de un 3%.
5. Una forma de reducir costos de inventarios con el sistema ERP, es consultar las órdenes de producción y las existencias de insumos dentro de las bodegas y realizar compras, de acuerdo a las necesidades, de tal forma que se maneje un nivel bajo de inventario dentro de las bodegas.
6. En la implementación del sistema se realiza una re-distribución de los departamentos de tejeduría, revisado y empaque, y bodega de tela terminada, esto lleva a una reducción del recorrido del proceso de algodón en 241 metros.

RECOMENDACIONES

1. Para mantener el sistema actualizado, debe existir un compromiso por parte de la gerencia para el seguimiento y mejora continua, ya que, en muchos casos se deja de prestar importancia al manejo y actualización de datos del mismo, lo que lleva al fracaso. Esto genera que la inversión en el mismo se convierta en un gasto para la fábrica.
2. El desarrollo del sistema debe ser de acuerdo a las necesidades de la fábrica y los cambios que se generan en el mercado. Asimismo, debe ir de la mano tanto el crecimiento del sistema como el de la fábrica.
3. Se debe realizar, periódicamente, el listado de verificación que más convenga a la fábrica o bien el que se describe dentro de la tesis, que sirve para retroalimentar al jefe de cómputo, que está encargado del sistema ERP, para conocer en que departamentos el sistema cumple con las expectativas propuestas y en que otras la información es irrelevante.
4. Es necesario realizar entrevistas a los usuarios del sistema para corroborar la eficacia del mismo y conocer si existe dificultad en conseguir la información que se ingresa a la base de datos.
5. Se deberá seguir con la labor de integrar los demás departamentos no productivos de la fábrica en el sistema ERP, como lo son: los procesos comerciales, finanzas, recursos humanos y contabilidad, para que se convierta en un sistema integral en todos sus aspectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Creus Solé, Antonio. **Control de procesos industriales**. España: Marcombo, 1998.
2. Lucas, Henry. **Conceptos de los sistemas de información para la administración**. México: McGraw-Hill, 1983.
3. O'Brien, James. **Sistemas de información gerencial**. 4ª ed. Colombia: McGraw-Hill, 2001.
4. Plossl, George W. **Control de la producción y de inventarios**. 2ª ed. México: Prentice-Hall, 1994.
5. Abreu Palencia, Carlos Modesto. Desarrollo e Implementación de los Sistemas de Información en la Pequeña y Mediana Empresa. Tesis Ing. Mec. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1992. 80 pp.

Referencias Electronicas

1. <http://www.monografias.com>, julio 2005
2. <http://ww.vestex.com.gt>, agosto 2006
3. <http://es.wikipedia.org>, junio 2006
4. <http://cb.mty.itesm.mx>, Abril 2006
5. <http://members.es.tripod.de>, octubre 2006

ANEXO 1

Listado de Verificación												
Tejeduría	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6	
	Kilos	No. Rollos										
Patrón de tela												
Tela por máquina												
Tela por turno												
Tela por tejedor												
Observaciones												
Observaciones												
Observaciones												
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No										
<i>Los información esta actualizada</i>												
<i>Utiliza reportes del sistema</i>												
<i>Genera reportes en el sistema</i>												

Bodega de Crudos	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6	
	Kilos	No. Rollos										
Ingreso de rollos												
Ingresos por turno												
Egreso de rollos												
Egresos por turno												
Observaciones												
Observaciones												
Observaciones												
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No										
<i>Los información esta actualizada</i>												
<i>Utiliza reportes del sistema</i>												
<i>Genera reportes en el sistema</i>												

Tintorería	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6	
	Kilos	No. Rollos										
Rollos producidos												
Rollos reproceso												
rollos defectuosos												
rollos totales												
Observaciones												
Observaciones												
Observaciones												
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No										
<i>Los información esta actualizada</i>												
<i>Utiliza reportes del sistema</i>												
<i>Genera reportes en el sistema</i>												

Listado de Verificación													
Bodega de Químicos y Colorantes	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		
	Kilos	Costo total											
Inventario de Químicos													
Inventario de Colorantes													
Consumo de Químicos													
Consumo de Colorantes													
Observaciones													
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No											
<i>Los información esta actualizada</i>													
<i>Utiliza reportes del sistema</i>													
<i>Genera reportes en el sistema</i>													
Acabados	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		
	Kilos	No. Rollos											
Rollos abiertos													
Rollos secados													
Rollos ramados													
Rollos centrifugados													
Rollos afelpados													
Observaciones													
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No											
<i>Los información esta actualizada</i>													
<i>Utiliza reportes del sistema</i>													
<i>Genera reportes en el sistema</i>													
Estampado	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		
	Kilos/ yds	No. Rollos											
Yardas estampadas													
Inventario de Químicos													
Inventario de Colorantes													
Consumo de Químicos													
Consumo de Colorantes													
Observaciones													
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No											
<i>Los información esta actualizada</i>													
<i>Utiliza reportes del sistema</i>													
<i>Genera reportes en el sistema</i>													

Listado de verificación													
Revisado	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		
	Kilos/ yds	No. Rollos											
Rollos revisados y enrollados													
Rollos de primera													
Rollos de segunda													
Observaciones													
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No	No										
<i>Los información esta actualizada</i>													
<i>Utiliza reportes del sistema</i>													
<i>Genera reportes en el sistema</i>													
Bodega de tela terminada	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		
	Kilos/ yds	No. Rollos											
Ingreso a la bodega													
Salida de la bodega													
Inventario													
Observaciones													
<i>Verificación del sistema</i>	Si	No	No										
<i>Los información esta actualizada</i>													
<i>Utiliza reportes del sistema</i>													
<i>Genera reportes en el sistema</i>													