



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

**AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE COSTURA PARA
OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANTE LA
COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL**

José Alfredo Rivera Valenzuela

Asesorado por el Ing. Otto Adolfo Dubon Rodríguez

Guatemala, agosto de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



**AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE COSTURA PARA OPTIMIZACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN ANTE LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA
POR

JOSE ALFREDO RIVERA VALENZUELA
ASESORADO POR EL ING. OTTO ADOLFO DUBÓN RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sidney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Inga. Norma Ileana Sarmientos de Serrano
SECRETARIA	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE COSTURA PARA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANTE LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL,

tema que me fuera asignado por la dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 1 de agosto de 2005.



José Alfredo Rivera Valenzuela

Guatemala, 3 de Julio del 2006

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

Cumpliendo con lo resuelto por la dirección de la escuela, se procedió a la asesoría y revisión del trabajo de tesis titulado, "**Automatización de Procesos de Costura para optimización de la producción ante la Competitividad Industrial**", desarrollado por el estudiante universitario José Alfredo Rivera Valenzuela.

El trabajo presentado por el estudiante Rivera Valenzuela ha cumplido con los requisitos reglamentarios, consultando material bibliográfico adecuado y llevando investigación de campo; siguiendo las recomendaciones de la asesoría, y en tal virtud tanto el autor como asesor son responsables por el contenido del mismo.

El trabajo de graduación antes expuesto lo he revisado, por lo que apruebo el contenido del mismo.

Atentamente,




Ing. Otto Adolfo Dubon Rodriguez.
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5887

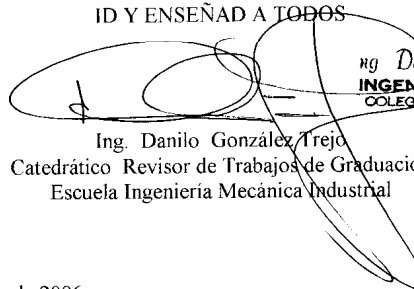
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE COSTURA PARA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANTE LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **José Alfredo Rivera Valenzuela**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

Y ENSEÑAR A TODOS


Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO No. 6,182

Ing. Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, Agosto de 2006.

/mgp

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme dado sabiduría e inteligencia para alcanzar mis metas y por tener misericordia hacia mi vida y mi familia todos los días de mi vida y guiarme en mis caminos.

A mis Padres

Rosario Valenzuela, por haberme traído al mundo y haberme tenido paciencia y dedicación hasta el día de hoy, agradeciéndoles el apoyo y la oportunidad de ser alguien con principios éticos y morales con temor a Dios

Mis Hermanos

Mónica, Karen y Christopher, por su paciencia en estos años.

Mis Amigos

De Infancia, Colegio, Trabajo y Universidad y a los que me vieron crecer en la vida, gracias por estar conmigo en todos los momentos que anduvimos juntos y espero haber sido un Buen Amigo para todos, sobre todo A: Manuel Vendrell, Glenda Ogaldez, Paulo Cesar, Ing. Otto Dubon.

AGREDECIMIENTOS A:

FACULTAD DE INGENIERÍA

Por formarnos como profesionales de éxito para el desarrollo de nuestro país y para ser ejemplo a las nuevas generaciones como personas Visionarias y trabajadoras.

KORAMSA

Por darme la oportunidad de desarrollarme como profesional.

ASESOR

Ing. Otto Dubon Rodríguez, por todo su apoyo y dedicación en la realización de mi trabajo de graduación, Gracias.....

REVISOR

Ing. Danilo González Trejo, por sus consejos y colaboración en la realización de mi trabajo de graduación, Gracias....

SECRETARIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Inga. Marcia Ivonne Velíz Vargas, Por sus consejos y motivación hacia los estudiantes exhortándonos siempre a ser personas de éxitos, Gracias....

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	
1 Empresa	1
1.1 Ubicación	1
1.2 Características de la empresa	1
1.3 Condiciones actuales de la empresa	2
1.3.1 Conocimiento de conceptos básicos sobre el Tratado de Libre Comercio (TLC) en la manufactura textil en Guatemala	3
1.3.2 Tratado de Libre Comercio (TLC) mucho más que un tratado comercial	5
1.3.3 Análisis FODA de la industria textil en Guatemala	
1.3.3.1 Fortaleza	10
1.3.3.2 Oportunidades	11
1.3.3.3 Debilidades	12
1.3.3.4 Amenazas	14
Estrategias del sector industrial en Guatemala para competir a nivel latinoamericano frente a la competitividad Asiática	17
1.5 Visión y Misión sobre los objetivos que tiene la industria Textil Guatemalteca hacia el Tratado de Libre Comercio	20

2.	DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	
2.1	Diagrama de flujo actual de proceso de costura dentro de una planta	29
2.2	Descripción del proceso de costura	34
2.3	Procedimiento en cambios de estilo	35
2.3.1	Secuencias de operaciones	35
2.3.2	Layout	38
2.3.3	Aditamentos especiales (fólder, Prénsatelas, etc.)	40
2.3.4	Análisis de preproducción	42
2.3.5	Reunión de Preproducción	43
2.3.5.1	Cargas de productos	44
2.3.5.1.1	Análisis de Wip del producto	46
2.3.5.2	Accesorios	47
2.3.5.3	Manuales de construcción	48
2.4	Determinar el listado de maquinaria necesaria del estilo nuevo según secuencia de operaciones	51
2.2.1	Tipo de maquinaria	52
2.2.1.1	Requerimientos de maquinaria	53
2.2.2	Tolerancia de maquinaria	55
2.2.3	Tipo de puntadas	56
2.3	Determinar las necesidades de personal por estilo	58
2.3.1	Minutos Estándar Permitidos en la operación (SAM)	59
2.3.2	Según capacidad dentro de línea de producción	61
2.3.3	Balance de líneas actual	62
2.4	Controles de Eficiencia de línea	63
2.4.1	Formato de toma de tiempos	65
2.4.1.1	Capacidades individuales	68
2.4.1.2	Gráficos de rebalance de operaciones	69
2.4.1.3	Instrumentos de medición	71

2.4.1.4	Operaciones Nuevas	74
2.4.1.5	Curvas de aprendizaje	75
2.4.1.6	Cálculo de semanas de entrenamiento a operaciones nuevas	77
2.4.1.7	Seguimiento a operarios nuevos	77

3. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.

3.1	Diagnóstico del proceso de automatización	81
3.2	Ventajas del proceso	87
3.2.1.1	Aumento de producción	87
3.2.1.2	Disminución de personal por línea de producción	91
3.2.1.3	Mayor eficiencia de planta	93
3.2.1.4	Costos	94
3.2.1.4.1	Costo de maquinaria nueva	95
3.2.1.4.2	Tasa interna de retorno por máquina	98
3.2.3	Gráficos de Control de operaciones	100
3.2.4	Minutos Estándar Permitidos en la operación (SAM)	102
3.2.4.1	Definición	102
3.2.4.2	Uso y aplicación	102
3.2.4.3	Mejoramiento de eficiencias	104
3.2.5	Personal Operativo dentro de una planta de Producción (<i>Head count</i>)	106
3.2.5.1	Definición	107
3.2.5.2	Uso y aplicación	107
3.2.5.3	Su impacto dentro de las líneas de producción	107
3.2.5.4	Eficiencia y su cálculo	108
3.2.5.5	Cálculo de meta de producción	109

3.2.5.6	Formatos de producción	111
4.	IMPLEMENTACIÓN Y SIMULACIÓN DEL PLAN DE AUTOMATIZACIÓN	
4.1	Eficiencia nueva Vrs. Eficiencia Actual	113
4.2	Gráficos de control de producción para líneas automatizadas	116
4.3	Formatos de control de producción	118
4.4	Mantenimiento del equipo	120
4.4.1	Tipos de mantenimiento para maquinaria automática	121
4.4.1.1	Mantenimiento preventivo	121
4.4.1.2	Mantenimiento predictivo	123
4.4.1.3	Mantenimiento correctivo	124
4.4.2	Capacitación para nuevos técnicos en maquinas automáticas	126
4.4.3	Formato para calculo de tiempo muerto por maquina descompuesta	130
4.5	Datos Generales de Costura (GSD)	131
4.5.1	Concepto	131
4.5.2	Uso	132
4.5.3	Aplicación	133
4.5.4	Funcionamiento	133
5.	SEGUIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO DENTRO DEL PROCESO DE AUTOMATIZADO	
5.1	Balance de Líneas Automatizadas líneas de producción	139
5.2	Maquinaria Japonesa Automatizada (JAM)	142

5.2.1	Definición	142
5.2.2	Formatos de producción para líneas automatizadas	143
5.2.3	Formatos de Calidad para líneas automatizadas	144
5.3	Formatos de tiempos muertos (maquinaria en reparación)	147
5.4	Cálculo de personas teóricas y reales necesarias de mano de obra directa	148
5.5	Carga o ritmo de trabajo	149
5.6	Requerimiento de operarios	150
5.7	Asignación de cargas de trabajo	151
5.8	Combinación de Operaciones	152
5.9	Balance de líneas	153
5.9.1	Concepto	153
5.9.2	Características	154
5.9.2.1	Ciclo sencillo	155
5.9.2.2	Producción potencial	155
5.9.2.3	Eficiencia potencial	156
5.9.2.4	Reasignación de operarios	157
CONCLUSIONES		159
RECOMENDACIONES		161
BIBLIOGRAFÍA		163

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Ser competitivos	4
2	Rueda de negocios	5
3	Negociar acuerdos	6
4	Eliminar barreras	7
5	Diálogos congruentes	7
6	Unir países	8
7	Traer inversiones extranjeras	8
8	Sistema aduanal	12
9	Movimiento portuario de Guatemala	14
10	Exportaciones de textiles hacia EU 1	15
11	Exportaciones de textiles hacia EU 2	16
12	Ventajas de china hacia America	21
13	Crecimiento de sectores industriales	23
14	Capital de inversión	23
15	Exportaciones de vestuarios y textiles a EU	27
16	Estructura de la industria manufacturera textil	28
17	Flujo del proceso del pantalón	30
18	Diagrama proceso del pantalón	31
19	Bosquejo del flujo dentro de una planta de producción	35
20	Layout pantalón básico	39
21	Tipos de prénsatelas	40
22	Fólder para hacer pasadores de pantalón	40
23	Comparativo de requerimientos de producción	46

24	Control de cargas a una planta de costura	47
25	Manual de operaciones de un pantalón	49
26	Tipo de puntadas de un pantalón básico	56
27	Formato de capacidad y personal	59
28	Gráfico de control de eficiencia por línea	64
29	Gráfico de control picht	71
30	Gráfico de entrenamiento de operarios	76
31	Gráfico de curva de entrenamiento de operarios	78
32	Diagrama de flujo para desarrollar operarios nuevos	79
33	Diferencia entre método actual y propuesto	90
34	Madures de la tecnología en la industria de la confección	90
35	Curva S de la tecnología de la industria de la confección	91
36	Máquina de pasadores mol 256	95
37	Máquina Bass 311 programable puntada 301	96
38	Máquina de Ojal	97
39	Máquina JAM de bolsa trasera	97
40	Proyección de producción a 1500 unidades diarias	116
41	Producción histórica	117
42	Estado de Incomes (Ganancia)	118
43	Reasignación de carga de trabajo	151
44	Combinación de operaciones	152

TABLAS

I.	Movimiento portuario de Guatemala	14
II.	Secuencia de operaciones 1	36
III.	Secuencia de operaciones 2	37
IV.	Formato para guía de fólder para pretina	41

V. Formato para evaluar comentarios de nuevos estilos	42
VI. Formato para carga de productos a líneas	45
VII. Desglose de operaciones	52
VIII. Formato de requerimiento de maquinaria	54
IX. Tolerancia de maquinas de costura	55
X. Tabla para toma de tiempos cronometrados	61
XI. Tabla para capacidad y eficiencia por personal de línea	62
XII. Formato para análisis de eficiencia por línea	64
XIII. Formato para toma de tiempos	66
XIV. Formato de análisis de tiempos	70
XV. Tabla de registro diario y semanal de operarios	80
XVI. Comparativo de personal a la automatización de la línea	92
XVII. Mejoramiento de la eficiencia	93
XVIII. Eficiencia proyectada a nuevo SAM	106
XIX. Eficiencias por línea de producción	108
XX. Punto de equilibrio en base a costos	110
XXI. Comparativo costo-beneficio	110
XXII. Formato de control de producción 1	111
XXIII. Formato de control de producción 2	112
XXIV. Producción y eficiencia actual	114
XXV. Eliminación de operarios	115
XXVI. Formato de producción 3	119
XXVII. Formato de tiempo muerto	131
XXVIII. Formato de GSD para Windows 1	134
XXIX. Formato de GSD para Windows 2	138
XXX. Formato de balance de líneas 1	140
XXXI. Formato de balance de líneas 2	141
XXXII. Formato de control de la producción 4	143
XXXIII. Formato de control de la calidad	146

XXXIV. Formato de tiempo muerto 2	147
XXXV. Formato de control de reparación de maquinaria	148
XXXVI. Formato de control de personal	149
XXXVII. Planificación de líneas de 1500	150
XXXVIII. Formato de ciclo sencillo	155

GLOSARIO

BENCHMARKING

Es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales.

FULL PACKAGE

Es el proceso que va desde la compra de insumos para la producción de telas hasta el enviñetado y empaçado de las prendas bajo un solo proveedor. Esta forma de producción es conocida también como Integración Vertical de la Industria.

PARADIGMA

Es un conjunto de teorías generales, suposiciones, leyes o técnicas de que se vale una escuela de análisis o comunidad científica para evaluar todas las cosas.

TLC

Son instrumentos bilaterales o multilaterales de política exterior que los países utilizan para consolidar y ampliar el acceso de sus productos y eliminar barreras arancelarias y no arancelarias, así como establecer

mecanismos de cooperación entre las partes contratantes.

CAFTA (CAUSA)

Este Tratado establece las reglas que normarán la relación comercial entre los Estados Unidos de América, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y República Dominicana, a través una zona para el intercambio de bienes y servicios.

USA

País de los Estados Unidos de América.

PIB

Producto Interno Bruto (PIB). También llamado **Producto Bruto Interno (PBI)**, es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un período de tiempo determinado, que generalmente es un trimestre o un año.

ISO

Organización Internacional para la Estandarización es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los Organismos de Normalización (ONs) nacionales, que produce Normas Internacionales industriales y comerciales. La finalidad de dichas normas es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el

propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir a la transferencia de tecnologías.

ANTIDUMPING

Se considera que un producto es objeto de "dumping" cuando se introduce en el mercado guatemalteco a un precio inferior al valor normal del país de origen, es decir, cuando el precio de exportación hacia Guatemala es menor que el precio comparable, en el curso de operaciones comerciales normales, al de un producto similar destinado al consumo en el país exportador.

OMC

Organización Mundial del Comercio. Es el único organismo internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países. Su principal propósito es asegurar que las corrientes comerciales circulen con la máxima facilidad, previsibilidad y libertad posible

ZONAS FRANCAS

Es una aplicación de información y de negocios que lo mantiene en contacto con el vasto mundo de las zonas francas.

DOBLADILLADOR	Herramienta de costura que facilita las operaciones dentro del proceso de costura aumentando la capacidad productiva del operario.
BUILD UP	Se refiere al un gráfico de crecimiento de producción por medio del tiempo, en base de fórmulas matemáticas y estadísticas.
WEEKEND	Significa semana y/o semanas.
WIP	Es la cantidad de producto asignado en la línea que no se a transformado y/o costurado.
SKETCH	Nos muestra de forma visual como se ve y que tipo de maquinaria se debe de utilizar para elaborar el producto.
GAUGES	Es la distancia que hay entre agujas de costura de cada máquina siempre y cuando las utilicé.
PESTAÑAS	Es la parte de la costura que queda expuesta a desgaste y es una característica especial

que solicitan los clientes para la elaboración de Jeans.

SAM

Minuto estándar de costura, el cual nos sirve para costear una operación y agregarle valor económico.

GSD

Es un sistema de Movimientos y Tiempos Predeterminados, el cual ha sido diseñado específicamente para la industria de la confección. Su función principal es el desarrollo de métodos para evaluar precisamente el tiempo que se requiere para realizar una operación

MRP

Es una herramienta básica para efectuar la función de planificación detallada de materiales en la fabricación de componentes y su ensamble en artículos terminados.

RESUMEN

Guatemala, es uno de los países que mayor potencial puede tener para la utilización de este beneficio, ya que tiene la industria textil más fuerte de Centro América. Sin embargo, necesita ampliar aún más esta base textil y para ello es necesario el poder atraer nuevas inversiones en la región. En el país se producen telas de algodón, mezclas y tejido sintético en telares planos (como lonas, twill, oxford, camisería, telas de sábanas), y en telares de punto (como telas deportivas, pique, terry, jackards, fleece, entre otras).

El Tratado de Libre Comercio (TLC) puede representar para Guatemala no sólo la oportunidad de mantener los puestos de trabajos actuales (más de 140,000 empleos directos), sino que con el clima de negocios adecuado, fácilmente puede incrementar el nivel de exportaciones, inversión y empleo. El tratado es un acuerdo por escrito entre países que busca facilitar el comercio a través de una serie de normas mutuamente acordadas, claras y estables, que crean derechos y obligaciones de mutuo beneficio para los involucrados.

En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima

- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización sólo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Se asegura una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible y multifabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.
- Racionalización y uso eficiente de la energía y la materia prima.

OBJETIVOS

- **General**

Mejorar los procesos de producción dentro de una planta de costura, por medio de sistemas automatizados y controles de procesos.

- **Específicos**

1. Describir la situación actual del proceso de costura dentro de una planta de confección ante la competitividad industrial y la eliminación de aranceles.
2. Describir los parámetros a controlar en el proceso de producción dentro de una planta de costura.
3. Mostrar por medio de gráficos y tablas el manejo del producto dentro del proceso de costura.
4. Reconocer y diagnosticar cuáles son las posibles causas en las operaciones críticas dentro del proceso de automatización y sus mejoras a implementar.
5. Conocer los costos del proceso de automatización en operaciones aplicables al proceso de producción.
6. Describir el proceso de Mantenimiento y Capacitación del personal mecánico con que cuenta una planta de costura.
7. Describir los procesos de mejora continua, para justificar la inversión del proyecto de automatización.
8. Describir los conceptos de automatización de procesos.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la globalización como los tratados de libre comercio esta absorbiendo todos los países sub-desarrollados y en proceso de desarrollo, lo cual obliga a todas las empresas a mejorar sus procesos de producción y calidad al mismo tiempo. Centro América esta hoy en día en proceso de competir a nivel internacional con empresas del alto Reconocimiento Industrial con alta calidad y productos que son de consumo diario. La automatización propone aplicar y mejorar procesos de producción y aprovechamiento del recurso, por medio de un mejor desempeño, esto ayudará a reflejar procesos mas globales y estar al tanto de los desafíos de la globalización, hoy en día las empresas Internacionales se ven constantemente con la necesidad de contar con sistemas de producción automatizados y desarrollados que garantizan al cliente la alta confiabilidad ya que su producto será manejado y procesado con nuevas tecnologías que garanticen un producto competitivo hacia otras empresas.

Es claro que frente a la TLC, primero es que las empresas encuentren rápidamente nichos específicos para vender sus productos en los diferentes estados de la unión americana. Se trata de una tarea que no resulta nada fácil ni barata, pero sí necesaria y urgente. El segundo, sería que las Pequeñas y Medianas Empresas reaccionen con una actitud de aprovechar el tratado y conectarse con hacer negocios de productos o servicios diferentes a las actividades de hoy en día. Se habla de actividades más rentables, pues una vez haya buenos ejemplos, los demás empezarán a seguirlas. Un tercer reto es mejorar la verdadera base de competitividad del país, dividida en cuatro factores clave. El primero es la velocidad de tránsito por la infraestructura

terrestre, marítima y aérea del país, pues el negocio del transporte es rotar activos, y si estos rotan eficientemente, los

El último factor, y quizá el más importante, es el manejo del valor de la fuerza laboral. Guatemala necesita fortalecer la capacitación en las áreas donde el país tiene cadenas productivas capaces de crecer, pero también se requieren aumentos en los salarios reales que se pagan en el interior del país. Existen empresas que no se rigen al código de trabajo, lo cual desarrolla inconformidades a los trabajadores y provoca una alta rotación de personal y afecta de gran manera a la industria.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1. Empresa

Empresa Industrial doble B es una empresa de confección de pantalones la cual se destaca por la exportación a Estados Unidos como a Europa marcas reconocidas, prestando un servicio a los clientes los cuales confían en el potencial y capacidad conque cuenta ahora, en la actualidad existen grandes fabricas de confección las cuales no llegan al nivel de exigencia del mercado lo cual la posiciona en una empresa líder a nivel latinoamericano. Que desde sus inicios se dedico a la producción de pantalones bajo la estructura de maquila, logrando un crecimiento sostenido y ampliando sus horizontes

Se ha destacado por ser una empresa fuerte, vinculada estratégicamente con otras empresas extranjeras las cuales utilizan del Benchmarketing como una herramienta de oportunidades para adaptarse a la globalización por el aumento de la demanda de los productos y así estar compitiendo con el viejo continente tanto en producción como en calidad de los productos que exigen los clientes.

1.1 Ubicación

Actualmente esta empresa esta en Visión de Crecimiento teniendo su planta base en 37 Avenida 2-77, Colonia el Rodeo. En la ciudad de Guatemala, el crecimiento de la empresa conlleva a ampliar sus instalaciones las cuales las cuales darán mayores expectativas al futuro.

1.2 Características de la empresa

Una característica especial que la distingue con otras empresas es que presta el Servicio de Paquete Completo (*Full Package*) a los clientes, este tipo

de servicio le garantiza al cliente la calidad del producto desde que se diseña hasta que se empaca el producto y se envía hacia el exterior.

Esta empresa tiene la ventaja de manejar volúmenes altos de producción, así como de diseñar y procesar artículos nuevos a los clientes antes de correrlos en las líneas de producción, teniendo siempre al cliente satisfecho. Actualmente se está preparando un estudio de sistemas automatizados de Bordados, los cuales son las expectativas y futuro de la empresa, ya que los estilos que solicitan los clientes vienen con mayor exigencia en diseño.

1.1 Condiciones actuales de la empresa

Desde sus inicios la empresa tenía definidos sus parámetros para establecer los requisitos de los clientes sin saber cómo estaría a corto plazo la liberación del mercado de confección con la globalización y el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, la empresa se dio cuenta que no podía competir con el mercado asiático, lo cual tienen costos de manufactura menor que los que presta, y se comenzó a mejorar y reestructurar todas sus áreas y departamentos para adaptarse a los cambios que vienen y puedan afectar a la empresa.

Actualmente la empresa está en vías de crecimiento, lo cual en su logística tiene alcanzar una producción de 300,000 a 500,000 unidades semanales, lo cual conlleva a realizar estudios de tiempos y balance de líneas de producción para poder tener expectativas de crecimiento con un mejor aprovechamiento de los recursos actuales y modernizar ciertos procesos que ayuden a este crecimiento, estando obligada siempre a someterse a procesos de mejora continua que aseguran su subsistencia.

Se tiene una visión de ser la empresa más grande en América prestando un servicio completo a los clientes con calidad y entregas a tiempo con el menor costo.

En la actualidad se ha tenido problemas de lo anterior hablado ya que todas las áreas tienen deficiencia tanto administrativa como operativa lo cual ha llevado a tener pérdidas económicas por incumplimientos en tiempos de entregas lo cual es uno de los primeros pasos que se estarán trabajando para poder así cumplir con las expectativas de exportaciones en tiempo.

Actitudes que se deben tener en toda empresa que presta un servicio y esta en vías de desarrollo:

Partiendo del paradigma que permitan repensar lo establecido y ser clientes del cliente, proveedor del proveedor y partícipes de la cadena de la creatividad y de la innovación con mucha imaginación buscando simplificar los esfuerzos y procesos con miras siempre al éxito y satisfacción por lo realizado.

Para pensar que no existe el paradigma que nos satisface el 100%, debemos innovar permanentemente con alternativas que nos permitan correr el riesgo pero calculado, controlado con base en la planeación y presupuestación.

Se deben tener paradigmas que permitan obtener resultados creadores en el desarrollo de búsquedas de oportunidades y fortalecimiento de la constante satisfacción del cliente.

Los paradigmas que deben tener es: Lo último que espera el cliente es lo primero que debemos satisfacer.

El dueño de todo el proceso en el servicio es el cliente.

Las áreas deben ganar la curva de la experiencia en las líneas del negocio de la empresa y ser expertos como los expertos funcionales.

El servicio se presta con una utilización óptima del recurso, que agregue valor al producto.

1.3.1 Conocimiento de conceptos básicos sobre el Tratado de Libre Comercio (TLC) con EU en la manufactura textil de Guatemala

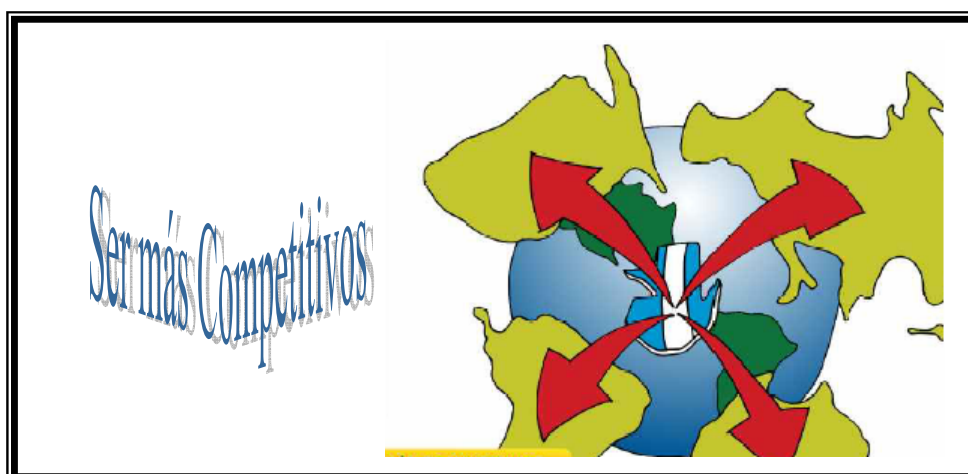
Desde los principios de los años noventa, Guatemala ha mantenido y apoyado una política de apertura comercial en busca de oportunidades para nuestro crecimiento económico.

Los tratados de libre comercio han sido los instrumentos a través de los cuales Guatemala busca encontrar nuevos mercados para los productos guatemaltecos y generar, así, mayor inversión y empleo.

Hasta la fecha Guatemala tiene vigentes dos importantes tratados de libre comercio, uno con México y otro con Republica dominicana.

En junio del 2006, Guatemala firmo un Tratado de Libre Comercio con su principal socio comercial Estados Unidos, lo cual permitirá el desarrollo económico y social de Guatemala, puesto que este tratado abrirá puertas de un mejor futuro a Empresarios, productores, consumidores, comerciantes y población en General, a través del establecimiento de reglas claras para la compra y venta de productos y servicios.

Figura 1. Ser Competitivos



Como una forma simple de concepto, un tratado se puede definir como un Contrato, Acuerdo o Trato, que se hace con respecto a un tema de interés común para quedar en un acuerdo. En pocas palabras un Tratado es un acuerdo entre países, que se lleva a cabo para beneficio de uno o más países, a través del cual se obtienen derechos y obligaciones.

En resumen el tratado es un acuerdo por escrito entre países que busca facilitar el comercio a través de una serie de normas mutuamente acordadas, claras y estables, que crean derechos y obligaciones de mutuo beneficio para los involucrados.

Figura 2. Rueda de Negocios



1.3.2 Tratado de Libre Comercio (TLC) mucho más que un tratado comercial

Como se había hablado con anterioridad un tratado es un acuerdo y se crea con la expectativa de que un producto o servicio pueda venderse fácilmente a otro país o a otros países. El Tratado de Libre Comercio se establece para eliminar obstáculos que dificultan el comercio.

También los tratados representan una gran oportunidad para poder llevar a cabo las ventas de nuestros productos a otros países en condiciones que nos benefician como guatemaltecos.

Un libre comercio se entiende a la eliminación de barreras arancelarias y no arancelarias para facilitar el comercio entre países. Las Barreras arancelarias son los impuestos y las importaciones y las Barreras no arancelarias son las dificultades que pueden ser como por ejemplo: requerimientos técnicos, de etiquetado, de empaque, etc.

Los tratados de libre comercio tienen como objetivo:

- Establecer reglas claras y estables, de mutuo acuerdo entre los países, para vender y comprar productos entre si.

Figura 3. Negociar Acuerdos



- Eliminar los aranceles, que son impuestos que todos los países cobran cuando ingresan productos que no se producen localmente, la eliminación de estos cobros permite que nuestros productos sean más baratos en comparación con productos de otros países que no tienen las mismas ventajas arancelarias.

Figura 4. Eliminar Barreras



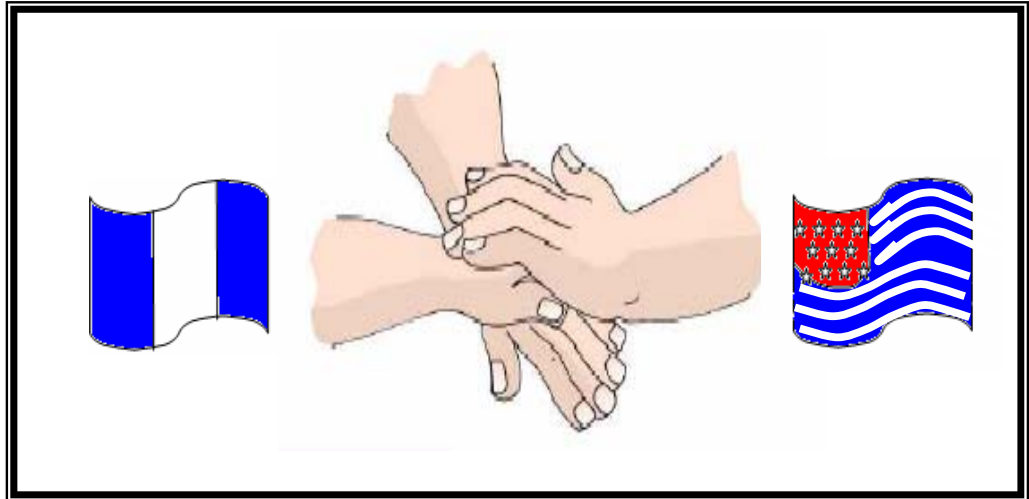
- Establecer procedimientos que permitan a los países resolver problemas o diferencias que puedan surgir en la compra y venta de productos.
- Proteger las marcas y todo tipo de derecho de propiedad intelectual en cada uno de los países.

Figura 5. Diálogos Congruentes



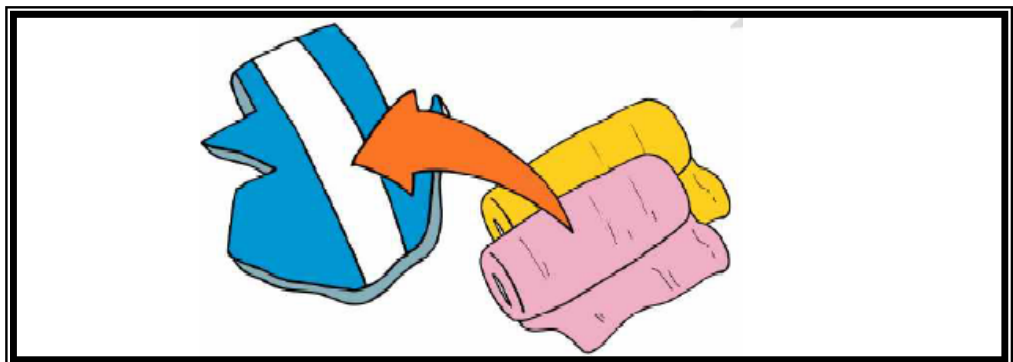
- Finalmente, unir esfuerzos para hacer más fácil el comercio y el intercambio de información, así como el objetivo de crear más empleos y combatir la pobreza que existe en nuestro país.

Figura 6. Unir Países



- Hacer más fácil y rápido el ingreso de productos de un país a otro, que son parte de un Acuerdo.
- Facilitar el ingreso de mejores materias primas y a mejores precios, que nos permitan bajar los costos de producción y ser más eficientes con el ingreso de mejor tecnología para mejorar los procesos.
- También ayudan a promover y aumentar la inversión, ya que garantizan que el dinero invertido por empresarios locales y extranjeros estarán protegidos por las reglas contenidas en el tratado.

Figura 7. Traer inversiones extranjeras



1.3.3 Análisis FODA de la industria textil en Guatemala

La industria textil y de confección de Guatemala está al tanto de lo pueda ocurrir cuando estén establecidas las leyes de libre comercialización textil ya que en los primeros 45 días sin cuotas textiles a nivel mundial, han cerrado 14 empresas de confección (maquila de ropa) en el país lo que ha dejado sin empleo a 3 mil 426 personas.

La cifra de empresas cerradas en mes y medio representa 41 por ciento de las 34 empresas que cerraron a lo largo del 2004, según la directora ejecutiva de la Comisión de Vestuario y Textiles (Vestex).

Por si fuera poco, tres oficinas que representan varias marcas de ropa de Estados Unidos cerraron sus oficinas porque trasladaron sus pedidos a China, país que ofrece mejores precios.

*"El contar con mayores oportunidades comerciales es fundamental para mejorar el estándar de vida de los países en desarrollo", señaló el **Presidente del Banco Mundial, Paul Wolfowitz**. "Este acuerdo ayudará a garantizar y ampliar el acceso de las naciones centroamericanas a su principal socio comercial y tiene el potencial de aumentar el comercio y la inversión en la región, factores vitales para fomentar el crecimiento económico y la lucha contra la pobreza".*

En teoría el TLC CAFTA (Amenaza Latina y USA), ofrecerá beneficios a mediano y largo plazo para los países participantes, sin embargo es fuente de discusión y debate por el hecho de que la mayoría de países de América latina no cuenta con las condiciones de competitividad y productividad necesarias quedando en abierta desventaja ante los países mas desarrollados (USA, México, Canadá, etc.) que a corto plazo son los mas beneficiados pues fácilmente pueden introducir una amplia gama de productos que los países no producen, elevando de manera inmediata su PIB y su balance comercial.

1.3.1 Fortaleza

- Actualmente tenemos la ventaja de tener puertos la cual nos genera un aumento en el comercio y la inversión en la región, factores vitales para fomentar el crecimiento económico y promoverá mayores niveles de inversión extranjera, ya que generan salidas e ingresos de productos. Santo Tomas de Castilla en el océano Atlántico y Puerto Quetzal en el pacífico.
- Sistema aduanal establecido en cada una de las fronteras del país.
- Sistema de comunicación vial en buenas condiciones.
- Existencia de alianzas con compañías de productos en el sector textil con experiencias y contactos adecuados.
- Se cuenta con puertos que proporcionan un eficiente servicio, uno de ellos es la Portuaria Quetzal que tiene la 20 años y es una fortaleza que podemos aprovechar ya que es una fuente de inversión por parte de otros países como puente de comercio para otros países.
- Cercanía al mercado de Estados Unidos
- Flexibilidad
- Productos diferenciados
- Transferencia de tecnología y conocimientos de inversionistas extranjeros
- Infraestructura vial superior en el ámbito regional
- El país se ha posicionado como el Centro Regional de negocios
- Industria orientada a ofrecer paquete completo
- Existencia de sectores y servicios conexos

El ministerio de economía de Guatemala ha señalado que con la implementación del Tratado de Libre Comercio (TLC) se estima que el comercio de importación y exportación aumente en gran manera, por lo que es necesario mejorar y ampliar la infraestructura existente para proporcionar un eficiente

servicio, además todos los puertos portuarios de Guatemala deberán acoplarse al nuevo cambios que se estarán implementando.

1.3.2 Oportunidades

- En lo que coinciden ideas los gremiales de textiles en los países que están relacionados con el TLC, lo más aconsejable es que se ratifique el tratado de libre comercio (TLC) entre EE.UU., Centroamérica y República Dominicana es importante para detener esta fuga de empresas y atraer nuevos inversionistas.
- El nivel de revisión de contenedores es en teoría del 40 por ciento, aunque la asociación de textiles afirma que alcanza el 56 por ciento para exportación en Guatemala, (Vestex).
- "CAFTA ofrece grandes oportunidades para incrementar el comercio y reducir la pobreza". "Los beneficios podrán aumentar mucho más si los países complementan el tratado con inversiones y reformas en áreas tales como la educación, la infraestructura comercial y la gobernabilidad".

En enero de 2006, el valor total de las exportaciones de textiles alcanzó los US\$154.1 millones, mientras que en el mismo mes del año 2005 pasado fue de US\$136.3 millones.

Ese nivel de exportaciones representa ingresos de divisas por US\$45.2 millones en enero pasado, frente a los US\$40.2 millones del año previo. A nivel centroamericano estamos en un gran paso que todos los países podemos y tenemos las herramientas para poder sacar provecho del TLC.

Figura 8. Sistema Aduanal



- "La gran mayoría de las familias en América Central saldrá beneficiada gracias a la baja en los precios de los alimentos como resultado de la eliminación de las barreras comerciales", Zonas de desarrollo industrial económico y tecnológico y 53 zonas de desarrollo industrial de altas y nuevas tecnologías
- Para el caso de textiles se esperan importantes aumentos de importaciones y de la producción doméstica como insumo para el incremento de las exportaciones de prendas de vestir.
- Debe haber intercambio tecnológico y de asistencia para asegurar la sostenibilidad empresarial, con la apertura se facilitarían los contactos.
- La inversión local y extranjera es la que dará las bases para el desarrollo del país a través de la producción, esta debe ser estimulada por políticas gubernamentales.

1.3.3 Debilidades

- La falta de órdenes de compra por parte del mercado estadounidense, a donde se envía el 90 por ciento de la producción nacional, y un clima inadecuado para competir, son el origen de la preocupación del sector.

“Estamos muy preocupados porque no existen las condiciones necesarias para competir. En las aduanas se tardan hasta dos y tres días en revisar un contenedor”.

- Sistema deficientes de control aduanal
- Procedimientos aduanales burocratizados y tardíos.
- Los procesos industriales no cuentan con las certificaciones internacionales de calidad ISO.
- Alto índice de criminalidad y robos a transportistas.
- Ambiente social inseguro para el inversionista local y extranjero.
- Nivel de especialización y tecnificación de la mano de obra escaso.
- Muchas empresas pequeñas y de bajo nivel competitivo y baja productividad, baja tecnificación de procesos.

Para el viceministro de Economía de Guatemala, Luís Óscar Estrada, el tiempo es menos, mientras asegura que se están realizando los esfuerzos por implementar una aduana específica para importación de materia prima para la industria y exportación de las prendas terminadas.

- Actualmente en nuestros puertos contamos con muchas demoras en las importaciones. En lo que los expertos del área tienen que presentar nuevas y posibles alternativas para solucionarlas.

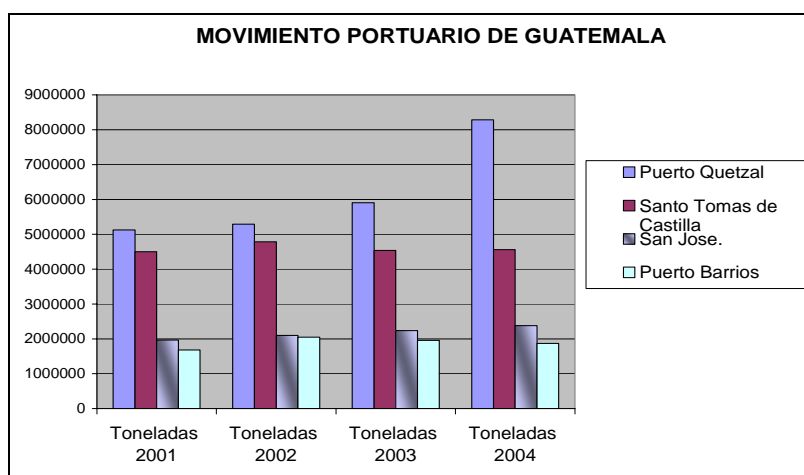
Dentro de los puertos se cuentan con grandes retos que se estarán trabajando para el mejoramiento de los servicios de exportación e importación:

- Modernizar su funcionamiento, de acuerdo con altos estándares portuarios modernos, (Certificación ISO).
- Solventar los obstáculos estructurales que dificultan la modernización de los puertos (marcos legales, excesiva burocracia, etc.).
- Implementar mejoras colaterales (vías de comunicación, telecomunicaciones, etc.).

Tabla I. Movimiento portuario en Guatemala

<i>MOVIMIENTO PORTUARIO EN GUATEMALA.</i>					
	Toneladas 2001	Toneladas 2002	Toneladas 2003	Toneladas 2004	Toneladas 2005
Puerto Quetzal	5122006	5291073	5904300	8285700	
Santo Tomas de Castilla	4502000	4784690	4540200	4562251	
San Jose.	1967000	2099526	2239400	2376990	
Puerto Barrios	1681000	2045737	1956000	1869100	
TOTALES	13272006	14221026	14639900	17094041	0

Figura 9. Movimiento portuario de Guatemala



Nota: entiéndase que cuando se habla de toneladas no se refiere a productos de consumo, si no que abarca todo tipo de material, equipo, ropa, electrodomésticos, etc.

1.3.4 Amenazas

- Clima social y de negocios inseguros.
- Actitud empresarial limitada que busca la escasa re-inversión
- Políticas económicas y estrategias de gobierno en el tema tributario restrictivas.
- Estructura actual del mercado local con abundancia de pequeños negocios sobre la base económica informal, son de poco impacto competitivo.

(Actualmente existen 221 maquilas que funcionan en el país) de estas empresas posiblemente 40 empresas podrían cerrar por el efecto de la ausencia de cuotas. Vestex.

Aunque una pequeña parte de la población en áreas rurales podría verse afectada por la baja de precios de productos alimentarios sensibles, los cronogramas de hasta 20 años fijados para la reducción arancelaria y los programas de los gobiernos deberían ayudarles a encontrar nuevas oportunidades".

- Riesgo de relocalización de inversiones en caso de no implementar acciones para mejorar clima de negocios.
- Cierre de empresas en sectores vulnerables que no realicen los procesos de reconversión productiva.
- Retardo en el crecimiento de algunas ramas de la producción al enfrentar la competencia de EU.
- La privatización de los servicios sociales reduciría el acceso público a los servicios básicos y daría más dinero y control a las corporaciones.
- Se crearía a fuerza una competencia para los salarios y los costos de producción más bajos, lo cual a su vez reduciría el salario en los EE.UU. y lo mantendría bajo en Centroamérica incluyendo a Guatemala que tiene un costo más alto que los demás países.

Figura 10. Exportaciones de textiles hacia EE.UU.

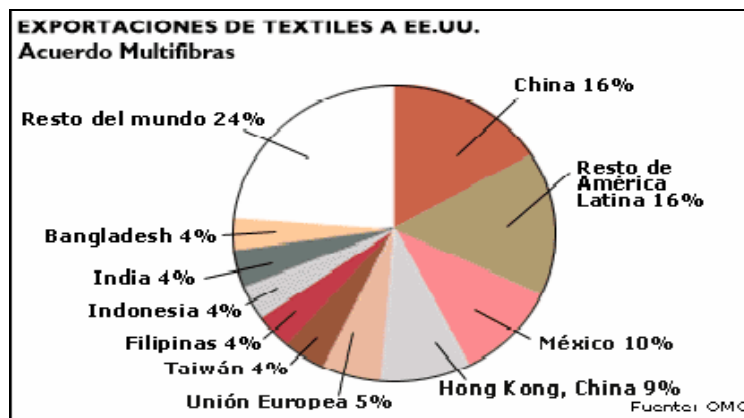
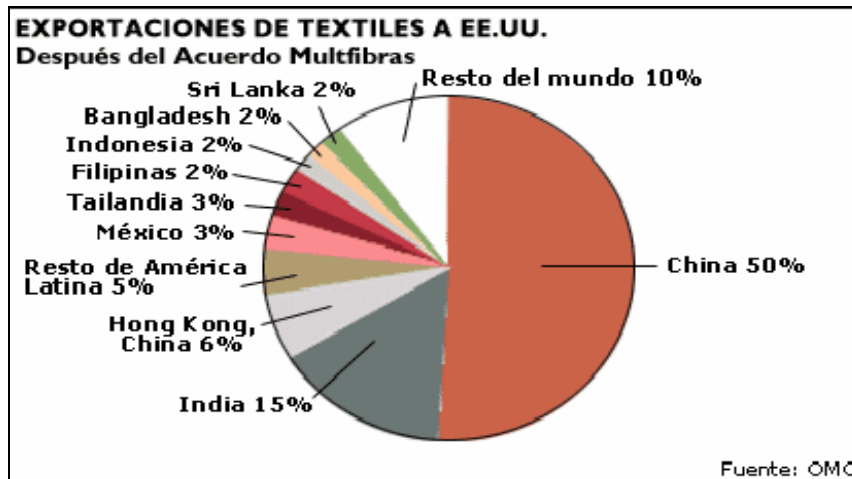


Figura 11. Exportaciones de Textiles a EE.UU. después del TLC



Como Podemos ver en las graficas anteriores la competencia asiática después de haber eliminado todos los aranceles y barreras de comercialización tiene un gran efecto sobre todos los países y América latina.

Menor dinamismo de las exportaciones que de las importaciones. Es indudable que algunas empresas harán negocios en esos países y que podrían aumentar determinadas exportaciones (sobre todo de maquilas), pero dicho crecimiento no compensará la expansión esperada en las importaciones.

Las pequeñas y medianas empresas (y muchas grandes) enfrentarán una gran competencia de productos del exterior y muchas quebrarán.

El costo de la mano de obra se reducirá por la flexibilización laboral que incluye:

- Que el Estado no fije el salario mínimo, sino el mercado (negociación entre trabajadores y empresarios). En un país como El Salvador, donde abunda el desempleo, los salarios tenderán a bajar, pues en la economía de mercado todo lo que abunda se abarata.
- No pago de horas extras, para lo cual se harán contratos de trabajo semanales. Mucha gente trabajará las 44 horas de lunes a viernes y luego irá a la misma empresa, o a otra empresa, a trabajar el viernes

y el sábado, pero con nuevo contrato. Quedan sin reconocerse las horas extras.

- Eliminación de restricciones sobre contrataciones y despidos.
- Se aumentará la edad de jubilación a 65 años.

1.4 Estrategias del sector industrial en Guatemala para la competir a nivel latinoamericano frente a la competitividad Asiática

En otras palabras que es lo que se necesita para ser competitivas las empresas en Guatemala:

¿Qué necesita para convertirse en una empresa competitiva?

Capacitación externa: <ul style="list-style-type: none">✓ Es un curso presencial.✓ Sobre un tema específico.✓ Se imparte de forma regular, fuera del lugar de trabajo.	Diagnóstico: <ul style="list-style-type: none">✓ Es un análisis integral de la empresa que permite generar un Plan de Desarrollo empresarial.✓ Se efectúa dentro de la empresa.
Asistencia Técnica: <ul style="list-style-type: none">✓ Servicio que permite realizar acciones de cambio o implementación en áreas como: ventas, mercadeo, administración, RRHH, etc.✓ Contribuye a mejorar la productividad y competitividad de la empresa.	Capacitación en planta: <ul style="list-style-type: none">✓ Servicios para introducir nuevos procesos en la empresa que requieren de capacitación, aplicado a la actividad que desarrolla. Ej. Capacitación en ventas a una empresa de calzado.

Todos se deben de hacer esta pregunta: ¿A qué se debe la competitividad china?

En primer lugar, a que China paga salarios más bajos a sus trabajadores. Según estimaciones citadas por la Federación Internacional de Sindicatos (ICFTU, por sus siglas en inglés), un trabajador en Nicaragua recibe un salario mínimo de US\$ 72 al mes, significativamente más alto que el de un trabajador chino (entre US\$ 12 y 36).

La Federación habla de "salarios de miseria (...) y de condiciones de trabajo deplorables" en las fábricas textiles chinas. La mano de obra barata no es el único factor a favor de Pekín.

Según Michael Bailey, analista de la agencia de ayuda británica OXFAM, "es importante recordar que los costos de mano de obra en China no son tan bajos, son cuatro veces mayores que en Bangladesh".

"La ventaja es que tienen todos los elementos para la producción dentro de China, desde el algodón, pasando por botones, los textiles, pueden hacer todo dentro del país hasta el producto final. Son muy flexibles, tienen una gran capacidad de reaccionar rápidamente a un pedido del distribuidor".

A grandes rasgos existen en la actualidad tres grandes actores en la cadena, con sus respectivas redes en el área Textil que son: detallistas, comercializadores de productos de marca y los fabricantes de los productos de marca. Los mercados finales destacan por un alto grado de segmentación tanto en Europa como los Estados Unidos y Asia, por ejemplo y dependiendo de ropa de mujer, hombre, niños, sport, casual, de marca elegante, por colores y estilos, etc. y el éxito de las tiendas de fábrica, clubes de descuento y *outlets* (Consolidated Stores, Costco, Dollar General, Family Dollar, K Mart, Target Corporation y Wal Mart, entre otros) con respecto a tiendas departamentales (incluyendo a JC Penney, Dillards, Neiman Marcus, May, Dayton-Hudson).

Considerando este proceso de concentración del control de la cadena por estas tiendas departamentales, al menos dos aspectos adicionales son relevantes.

Primero, la relativa saturación de los mercados a nivel global, aunque con excepciones según el segmento específico. Así, Canaintex y Werner International (2002) estiman que el consumo mundial de textiles, con tasas de crecimiento promedio anual cercano al 3% en los sesenta, disminuye por debajo del 1% para 1990-2020. El tema es significativo, ya que implica mercados mucho más competitivos y con fuertes presiones a disminuir el costo de las prendas.

Segundo, ya desde inicios de la década de los noventa, en Asia incluso desde los sesenta se han generalizado los procesos conocidos como de

“paquete completo” (*“full packaging”*). Estos procesos implican a diferencia de la maquiladora tradicional que recibía los insumos y la tela cortada de los Estados Unidos que los compradores, vía contrato y estrictas especificaciones del producto, calidad y cantidad, así como estándares de buena conducta y de otros estándares, transfieren la logística, organización y fabricación de las prendas de vestir al subcontratista.

El tema es de la mayor relevancia, es decir, en Asia existen experiencias desde la década de los sesenta en procesos de paquete completo, lo cual les ha permitido integrar en forma significativa los segmentos de la cadena, a diferencia de Centroamérica y México, donde estos procesos datan de la década de los noventa (Bair y Gereffi 2002).

. Relaciones comerciales de Centroamérica y México con China

Como ya se había analizado anteriormente, y con base en las fuentes de información centroamericanas, el comercio bilateral agregado de Centroamérica con China es muy reducido, aunque con una dinámica importante. las principales características comerciales de la cadena hilo-textil-confección para la región y cada uno de sus países, destacando para 1994-2003:

- a) Durante el período Centroamérica no exporta a China.
- b) No obstante lo anterior, China se ha sabido posicionar crecientemente en las Importaciones de la región para alcanzar, conjuntamente con Hong Kong, el 9,71% de las importaciones de la cadena en 2002, partiendo de un 4,20% en 1994. La tasa de China es de 40,8% durante el período.
- c) Costa Rica y Guatemala son los principales importadores de la cadena de China, participando con el 75,84% de la región en 2003, particularmente bajo los segmentos de textiles y confección. En el caso de Guatemala, por ejemplo, las importaciones de China y Hong Kong generaron el 19,39% de las importaciones de la cadena en 2003.

Para el caso de México cuya fuente de información distingue entre actividades de maquila y no maquila el intercambio con China ha sido de mayor

peso durante 1993-2003. El 91,94% de las exportaciones de la cadena se orienta a los Estados Unidos durante 1993-2003, y con tendencia a aumentar durante el período. México, por otro lado, no exporta productos de la cadena a China y fueron de 190 millones de dólares o el 0,22% del total a Hong Kong.

Sin embargo, la presencia de los países asiáticos, y particularmente China, ha sido muy dinámica en las importaciones de la cadena en México. Por otro lado, no obstante las altas tasas arancelarias también como resultado de medidas *antidumping* las exportaciones chinas aumentaron con una tasa de 20% durante 1993-2003 para participar con el 4,58% de las importaciones mexicanas en 2003 (o el 7,96% incluyendo a Hong Kong).

1.5 Visión y Misión sobre los objetivos que tiene la industria Textil Guatemalteca hacia el Tratado de Libre Comercio

La inversión extranjera no aumentará mucho, pero tendrá mayores facilidades para hacer negocio en el país. Es seguro que aumentará en la rama de maquilas.

En los Países centroamericanos como Guatemala han gozado de acuerdos de acceso preferencial al mercado estadounidense, que junto a la ventaja de la proximidad territorial pueden aminorar el impacto del cambio. Lo cual nos mantiene como un país fuerte que puede competir con calidad y reaccionar a cualquier cambio.

Guatemala, según la misma fuente, tiene el mayor número de empleados en el sector, un 37% del total de América Central.

El 95% de las exportaciones guatemaltecas de textiles van a EE.UU.

"Estados Unidos todavía puede dar una preferencia a los productos de América Central, no a través de cuotas sino de aranceles. Por ejemplo, un pijama de China puede tener un arancel del 50%, pero el mismo producto de El Salvador puede tener un arancel mucho menor", BBC Michael Bailey de OXFAM.

Oportunidades y retos económicos de china para Centroamérica

El año 2005 vio otro despertar, el de un mundo que intenta responder a lo que se anuncia como una avalancha china, esta vez en el sector textil.

Textiles "made in China" El 1 de enero de 2005 expiró el Acuerdo Multifibras, el sistema de cuotas que ha regulado por tres décadas las exportaciones de textiles y vestimenta a Europa y Estados Unidos.

A partir de esa fecha, China puede exportar sin limitaciones de cuotas. Según la Organización Mundial de Comercio (OMC), las exportaciones de textiles chinos a EE.UU. pasarán de 16% (del total de compras estadounidenses en el sector) a 50%.

En el caso de ventas a Europa, la participación china pasará de 20% a 29%. De acuerdo al Banco Mundial, para 2010, la mitad de las exportaciones mundiales de textiles provendrán de China. (Actualmente China exporta un cuarto del total). Las previsiones van acompañadas del temor y la preocupación en otros países, que tendrán dificultades en competir con China. Es el caso de México, que según la OMC perderá el 70% de sus exportaciones textiles a EE.UU. (pasando del 10% al 3% del total de compras estadounidenses en ese sector).

Figura 12. Ventajas de China hacia América

La ventaja que tiene china con nosotros América es que tiene todos los elementos para la producción dentro de china desde el algodón hasta obtener el producto final.



Hay 600 millones de pobres en China e India, muchos podrán beneficiarse, asegúñ OXFAM.

Beneficios para la industria textil y vestuario en Guatemala y Centroamérica

PERFIL DE LA INDUSTRIA DE VESTUARIO Y TEXTILES EN GUATEMALA

CONFECCIÓN			
221 fábricas			
79,328	máquinas	de	coser
102,367 empleos			
INDUSTRIA TEXTIL			
50	empresas		textileras
18,500 empleos			
SECTORES CONEXOS			
270 proveedores de servicios y accesorios			
15,000 empleos			

Fuente: Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles VESTEX

- Transferencia de Tecnología e información.
- Diversificación de actividad productiva para atender nuevas demandas
- Especialización en los sectores con ventajas competitivas
- Mayor variedad de productos a precios competitivos en beneficio del consumidor

Guatemala cuenta con la industria textil líder en Centro América y ofrece una fuerte y variada cadena de suministros que se ha establecido para fortalecer la capacidad de oferta de paquete completo del país.

El 69% de las fábricas de confección representan inversión extranjera directa, las cuales juegan un papel muy importante especialmente por la transferencia de tecnología y conocimientos que contribuyen al desarrollo de la industria.

Figura 13. Crecimiento de sectores industriales

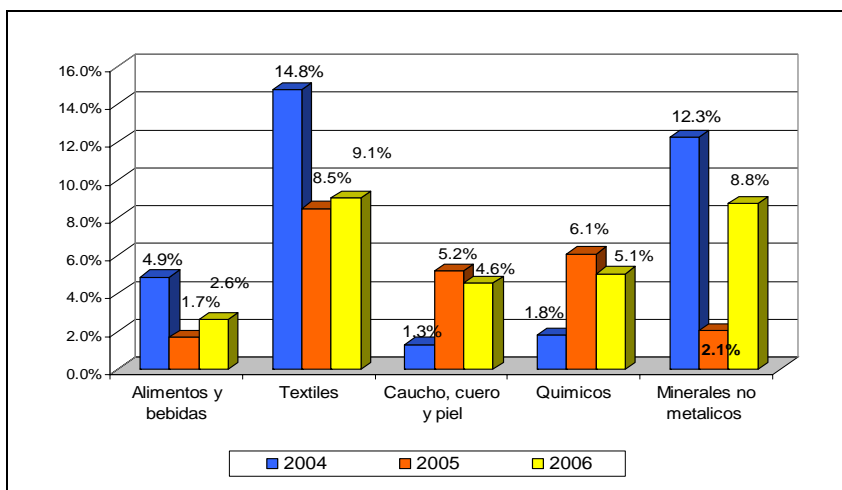
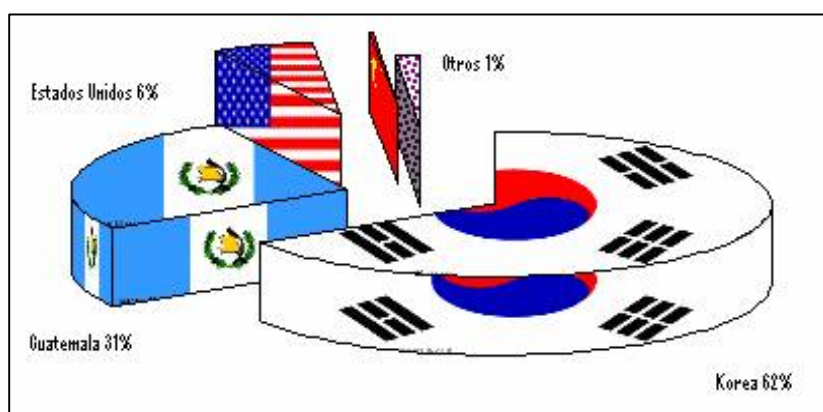


Figura 14. Capital de inversión (a mayo de 2005)



Fuente: Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles -VESTEX- *Otros países: Hong Kong, Jordania, Singapur

Productos

La producción textil del país está conformada principalmente en un 38.44% por tejidos planos de algodón y fibra sintética, mezclas (de poliéster y algodón) y un 61.56% de tejidos de punto de algodón, sintéticos y mezclas (jersey, interlock y rib).

Como productos indirectos de las exportaciones de este sector, está la amplia gama de acabados y procesos en las prendas de vestir como bordados, serigrafía, procesos de teñido; que sumada a los accesorios (botones, zippers, serchas, agujas, etiquetas, hilo para costura, etc.) y servicios (agencias de carga, lavanderías, talleres de muestras, laboratorios textiles, etc.) conforman la cadena de suministros de la industria.

Las principales prendas de vestir que Guatemala exporta son:

- Pantalones y pantalonetas de algodón y fibra sintética.
- Camisas de tejido de punto de algodón y fibra sintética para hombre y mujer.
- Trajes completos de fibra sintética para dama y niña.
- Blusas de tejido plano para dama y niña.
- Faldas de algodón y fibra sintética.
- Sacos de algodón y fibra sintética.
- Ropa de bebé

Fuente: Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles VESTEX

Clima de negocios del sector

La industria de vestuario y textiles ha evolucionado frente a los desafíos y cambios del comercio internacional. La expectativa de la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centro América y República Dominicana (CAFTA-DR) atraerá inversión y permitirá mayores ventajas y oportunidades para desarrollar alianzas estratégicas entre la industria textil de Estados Unidos y las empresas de confección de la región.

Leyes e Incentivos

- Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila (Decreto 29-89)
- Ley de Zonas Francas (Decreto 65-89)

La industria cuenta con suficiente disponibilidad de mano de obra local, la que sobresale por su destreza en la producción de productos con mayor valor agregado que requieren de mayores estándares de calidad. El salario mínimo vigente a partir del 1 de enero de 2005 para actividades no agrícolas es de Q39.67 diarios/ Q1, 309.5 mensuales, fijado por el Acuerdo Gubernativo 378-2006. A este monto debe sumársele Q8.33 diarios /Q250.00 mensuales correspondientes a la Bonificación Incentivo establecida por el Decreto No. 78-89 modificado por el Decreto 7-2000.

El sector cuenta con programas en funcionamiento en materia laboral a través de la Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles –VESTEX- de **AGEXPRONT**.

- **Resolución Alternativa de Conflictos (RAC)**, es un programa que propone la creación de un *Centro de Mediación de Conflictos Laborales*, privilegiando el diálogo y la negociación, con mecanismos preventivos que contribuyan a reducir los costos sociales, políticos, económicos y humanos que conllevan los conflictos no resueltos.
- **Programa de Certificación en el Código de Conducta de la Industria**, es un programa de certificación laboral que tiene el fin de atender a las exigencias del mercado global como las de los clientes que exigen estándares de calidad y condiciones laborales superiores.

Impacto Ambiental:

El tema de Medio Ambiente se encuentra incluido dentro de los Principios de Observancia Laboral y Ambiental que integran el Código de Conducta de Vestex.

Las empresas que forman parte de dicho Programa reconocen que la preservación del medio ambiente es un elemento fundamental que debe armonizarse con el desarrollo económico del país por lo que la industria

respetará los estándares ambientales y legislación ambiental vigente en el país.

Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

Se refiere a la toma de decisiones y acciones empresariales vinculadas a valores éticos, consecuentes con los requerimientos legales y respetuosos de las personas, comunidades y el medio ambiente. Las empresas de vestuario y textiles trascienden las expectativas, elevan su competitividad y contribuyen al desarrollo sostenible del país, en un compromiso de mutuo beneficio.

El Programa Integral de Responsabilidad Social Empresarial de VESTEX incluye los ejes de Salud y Seguridad Ocupacional, Código de Conducta y Resolución Alternativa de Conflictos Laborales. Se concreta en acciones que benefician directamente al trabajador, tales como: atención médica gratuita a través de clínicas dentro de las plantas, subsidio de gastos en clínica dental, adquisición de medicinas a mejor precio y programas de alfabetización, entre otras acciones.

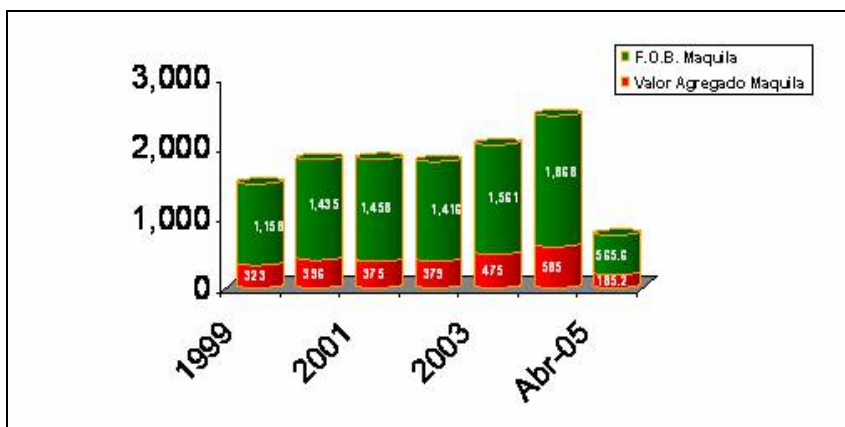
Otra de las ventajas de la industria es el apoyo que se ha logrado con entidades gubernamentales directamente relacionadas con el desarrollo y competitividad del sector, con quienes la Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles VESTEX ha conformado parte de las comisiones mixtas entre el sector público y privado en temas laborales, temas fiscales, temas de política monetaria y crediticia, temas aduanales, temas de inversión extranjera, temas de apertura comercial y temas de capacitación.

Mercados

El principal socio comercial de las exportaciones de vestuario y textiles de Guatemala es Estados Unidos de América. Para el año 2004, las ventas hacia ese mercado sobrepasaron los más de US\$1 mil 800 millones de dólares,

de lo cuales US\$585 millones corresponden al valor agregado nacional (materias primas locales y mano de obra). Guatemala ocupa el puesto 16 entre los principales suplidores de vestuario hacia el mercado de Estados Unidos.

**Figura 15. Exportaciones de Vestuario y Textiles hacia Estados Unidos
Valor FOB y Valor Agregado (período 1999 / abril 2005 en millones de US\$)**



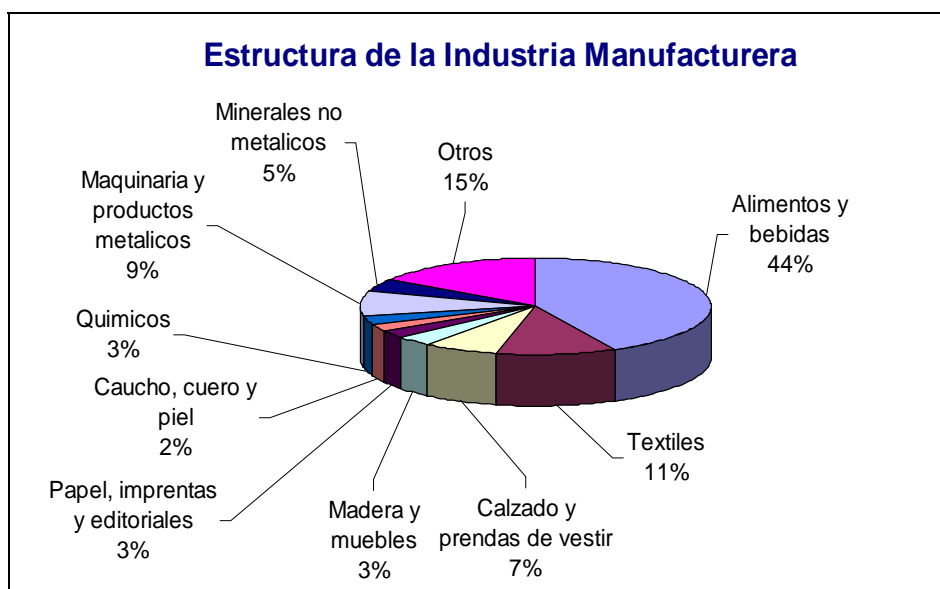
El 90% de las exportaciones de vestuario tiene como destino al mercado de Estados Unidos, el 2% se exporta hacia México y un 1% aproximadamente lo conforman las exportaciones de vestuario y textiles hacia los países centroamericanos en donde especialmente los textiles son utilizados para confección de prendas de vestir que tienen como mercado final Estados Unidos, quedando un 7% para las exportaciones hacia otros destinos como Europa y Canadá.

Debido a que es una industria visionaria, que ha servido de base de los modelos exitosos del desarrollo industrial de otras economías en el mundo, este sector se ha convertido en una de las mejores alternativas de la región, para completar pedidos de prendas de alta calidad con diseños únicos y

diferenciados, mayor valor agregado y flexibilidad, habiendo creado para eso la imagen de **Guatemala Delivers: Quick-response: Our competitive advantage** para promoción de la industria.

En forma anual se organiza la feria internacional del sector más importante en la región **Apparel Sourcing Show**, que tiene como objetivo fortalecer el posicionamiento del país como el Centro Regional de Negocios para esta industria.

Figura 16. Estructura de la industria manufacturera



2. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

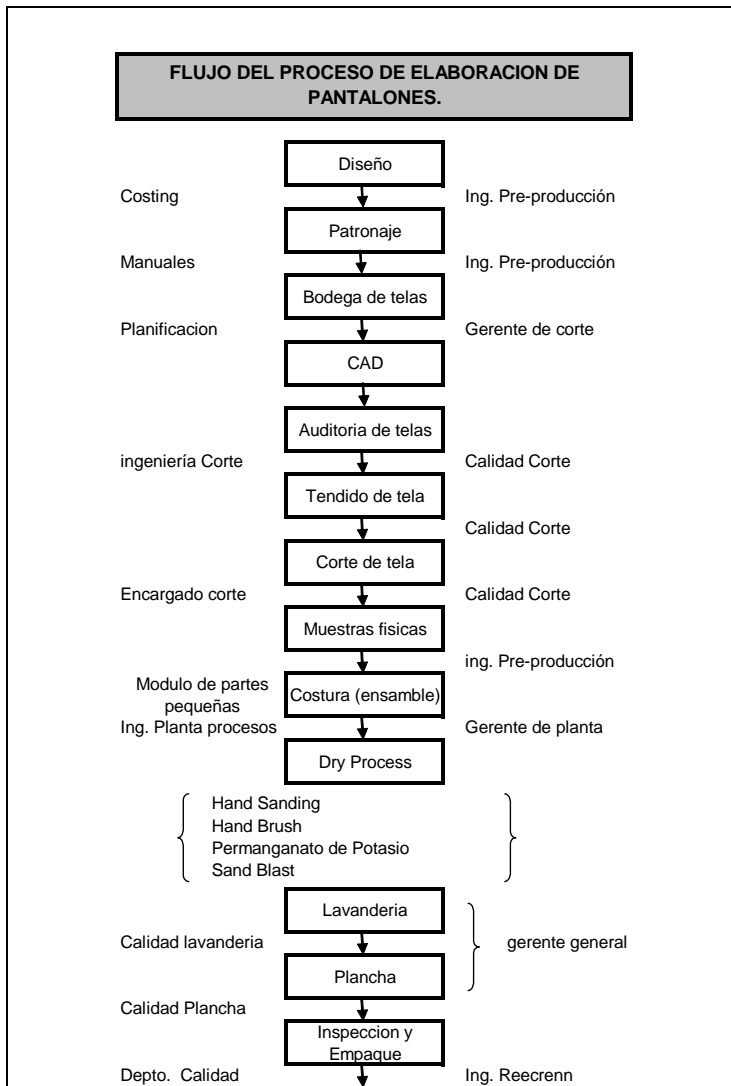
2.1 Diagrama de flujo actual de proceso de costura dentro de una planta

Como en toda planta de producción no importando el tipo de proceso tiene que tener un flujo de los procesos que se trabajan o se van a trabajar, este tipo de diagramas ayuda a visualizar como debe de ir el proceso de construcción de la materia prima desde su diseño hasta su culminación dentro de la planta.

El procedimiento esencial del análisis de la operación es tan efectivo en la planeación de nuevos centros de trabajo como en el mejoramiento de los existentes. El mejoramiento de las operaciones existentes es un proceso continuo en la industria, estudiaremos principalmente los procesos que actualmente se ve en cualquier tipo de empresa de producción, reconociendo que los principios empleados son igualmente válidos e importantes en la planeación de nuevos centros de trabajo. Así mismo se observara como se trabaja un diagrama de flujo en la construcción de un Jeans.

Las graficas que a continuación se muestran son parte de los procesos que conlleva la elaboración de un pantalón desde que se diseña hasta que se empata, de tal forma se muestra un diagrama de operaciones en el área de costura donde se trabajara el ensamble del pantalón, parte del curso de proceso es la investigación de los enfoques del análisis de la operación para el proceso de automatización de los procesos de costura. Este es el momento en que se efectúa realmente el análisis y se concretan los aspectos o componentes del método que se va a proponer.

Figura 17. Flujo de proceso del pantalón

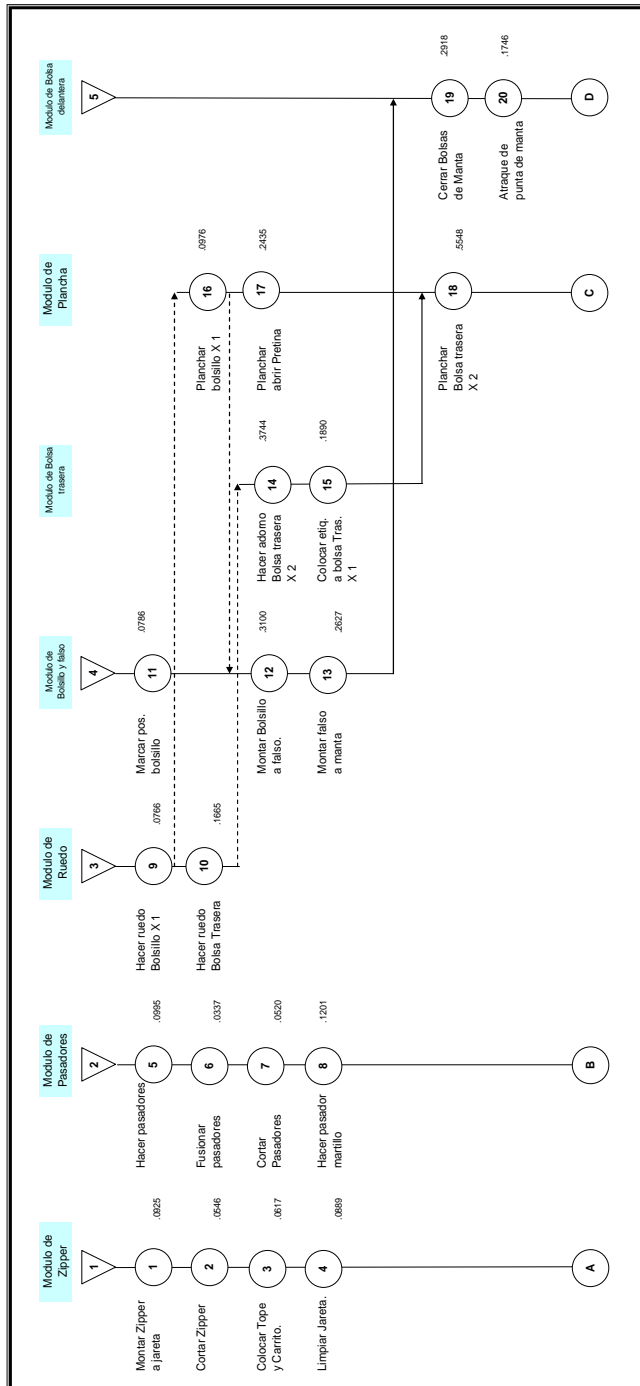


Los tiempos que se muestran en la tabla siguiente se estiman en base a la sumatoria de los micros movimientos involucrados, haciendo uso de:

- Tabla de tiempos predeterminados MTM
- Tabla de tiempos por medio del método General Seiving Data (GSD)

Los cuales se ejemplificaran en el Cáp. 3 y 4

Figura 18. Flujo de proceso elaboración de pantalón tipo básico

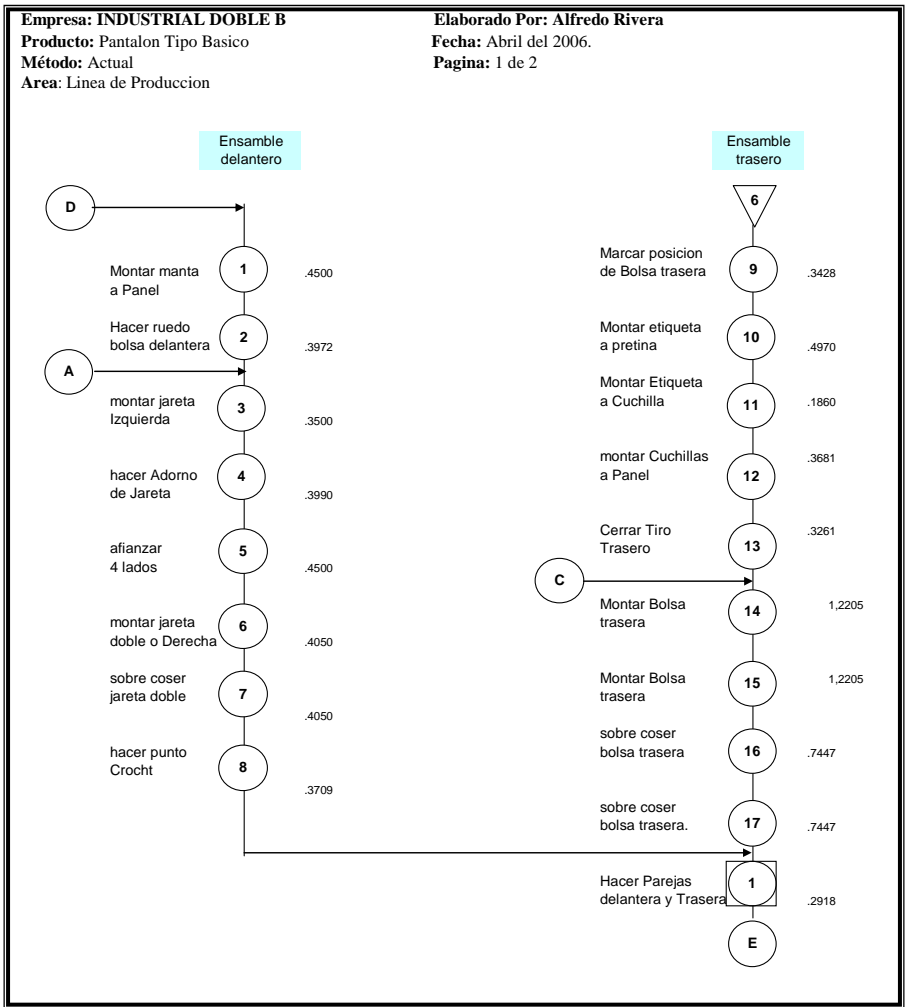


Símbolos para elaborar Diagrama de Flujo	
Simbolo	Significado.
	Inspeccion
	Operación
	Bodega / Producto Terminado
	Demora
	Transporte
	Operación y Inspeccion.

Como se puede ver este diagrama representa la construcción de las partes pequeñas de un pantalón básico.

Continuación

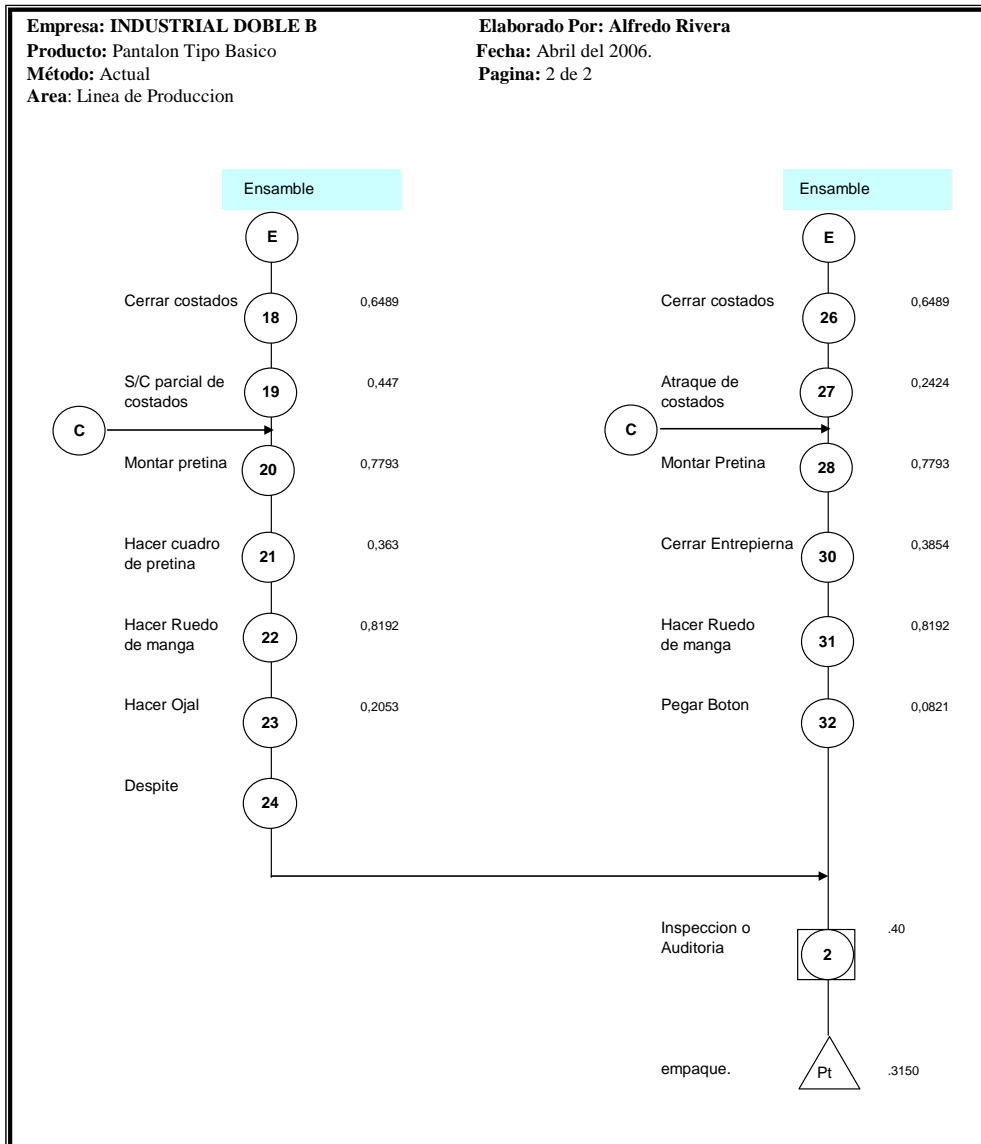
DIAGRAMA DE OPERACIONES



La anterior figura nos muestra como comienza el flujo de operaciones para la elaboración de pantalón tipo básico lo cual esta dado por capacidades de cada una de las operaciones y nos muestra los tiempos por cada operación, este tiempo es un tiempo asignado por un área de costeo el cual solo observa la muestra física de la prenda y desglosa todas las operaciones que pueda llevar para asignarle un tiempo, mas adelante se mostrara como se pueden sacar dichos tiempos y costearlos.

Continuación

DIAGRAMA DE OPERACIONES



El flujo prescrito presupone contar con los materiales previamente procesados por el depto. Corte y contar con todos los accesorios (hilos, etiquetas, métodos, etc.) para arrancar el proceso de costura.

2.2 Descripción del proceso de costura

Como se pudo observar en las Figuras anteriores, se describe un proceso de construcción de un pantalón básico (five pocket jeans), todo proceso lleva consigo un procedimiento el cual ayuda a mejorar la construcción de un producto.

Como cualquier organización toda empresa que produce necesita ganancias y ser rentable, lo cual se llega a través de un aumento en su productividad.

Productividad es el cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción. De esta forma es posible hablar de la productividad del capital, de la inversión o de la materia prima según si lo que se produjo se toma en cuenta respecto al capital, a la inversión o a la cantidad de materia prima, etc.

El término “productividad” con frecuencia se confunde con el término “producción”. Muchas personas piensan que a mayor producción, más productividad. Esto no es necesariamente cierto.

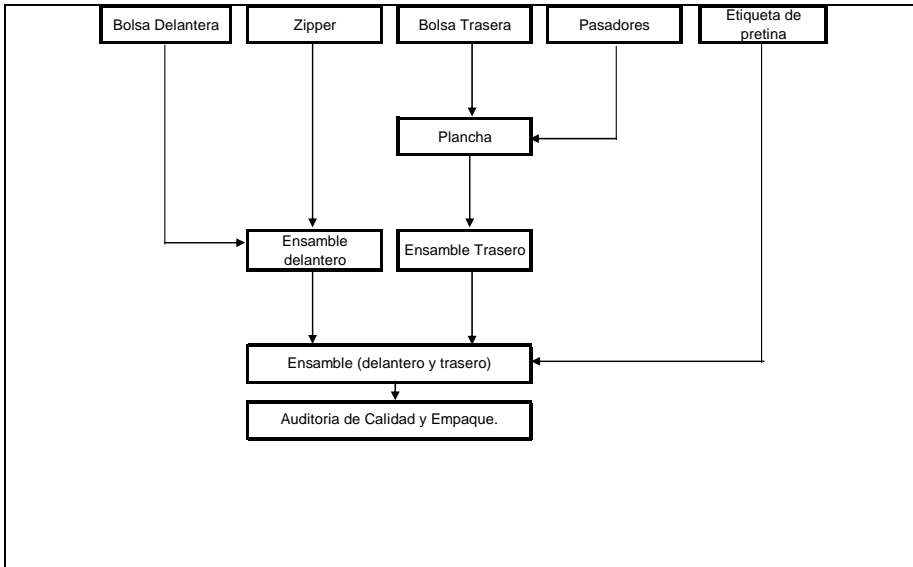
Producción se refiere a la actividad de producir bienes y/o servicios.

Productividad se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios (productos).

En una empresa de confección las especificaciones de la elaboración del producto son indispensables ya que para ello se elaboran diagramas de flujo de procesos que involucran en este caso área de costura.

Dentro de cualquier empresa de confección es indudablemente que no hace falta un área de planificación, la cual conlleva a que haya una demanda y oferta de productos, la planificación nos ayuda a llevar un control de fabricación la cual establece de una acción de la empresa que coordina a las áreas involucradas dentro del proceso.

Figura 19. Bosquejo diagrama de flujo dentro de una planta.



2.3 Procedimiento en cambios de estilo

2.3.1 Secuencias de operaciones

Una secuencia de operaciones es un procedimiento que se debe de llevar para la elaboración y construcción de un producto, en nuestro caso nos estaremos refiriendo a una construcción de un pantalón.

Hay que tomar en cuenta que todo producto que se va a elaborar dentro de una empresa tiene especificaciones dadas por el cliente, cuando los clientes tienen sus tiendas en el mercado exterior al país donde se elabora el producto hay que tener mucho cuidado con lo que se escribe, un ejemplo es la figura

Anterior que muestra un color Turquesa en ciertas operaciones, estas operaciones no están definidas y están provistas de cambio, es muy probable que el cliente cambie especificaciones de medidas, costuras, hilos, maquinas, etc.

Tabla II. Secuencia de operaciones 1

LEVIS PC 44598			CL 5		
SECUENCIA DE OPERACIONES			S.A.M.	CUOTA	TOTAL DE
N°	TIPO MAQ.	DESCRIPCION (DESCRIPTION)		x DIA	OPERARIOS
PARTES CHICAS (SMALL PARTS)					
1	DNch	MONTAR ZIPPER A JARETA	0.0925	5838	0.3
2	YKK	CORTAR ZIPPER	0.0546	9890	0.2
3	YKK	PONER TOPE Y CARRITO A ZIPPER	0.0617	8752	0.2
4	OL3th	LIMPIAR JARETA SIMPLE	0.0889	6074	0.3
5	CS	HACER PASADORES X 5	0.0995	5427	0.3
6	FUSE	PLANCHAR PASADORES X 5	0.0337	16024	0.1
7	EAST	CORTAR PASADORES X 5	0.0552	9783	0.2
8	DN	HACER RUEDO DE BOLSAS TRASERAS X 2	0.4330	1247	1.4
9	SNch	HACER RUEDO DE BOLSILLO CON FOLDER	0.0766	7050	0.2
10	PRESS	PLANCHAR BOLSAS TRASERAS X 2	0.2725	1982	0.9
11	PRESS	PLANCHAR BOLSILLO X 1 - 3 ESQUINAS	0.1104	4891	0.4
12	Hj	MARCAR DISEÑO DE TRIANGULO	0.0348	15517	0.1
13	SN	MONTAR BOLSILLO X 1 - 3 ESQUINAS HACIENDO DISEÑO DE TRIANGULO	0.4427	1220	1.4
14	CS	MONTAR FALSOS A MANTA X 2	0.2627	2056	0.8
15	SN	CERRAR BOLSAS DELANTERAS X 2	0.3600	1500	1.1
16	SN	S/C BOLSAS DELANTERAS	0.3881	1391	1.2
			2.8669		9
TRASEROS (BACKS)					
21	Hj	MARCAR POSICION DE BOLSAS TRASERAS	0.2341	2307	0.7
22	SN	SUJETAR CONTRASTE EN CUCHILLA	0.2641	2045	0.8
23	SN	MONTAR ETIQUETA EN CUCHILLAS	0.1860	2903	0.6
24	DN sbh	MONTAR BOLSAS TRASERAS X 2- INSERTANDO 1 TAB	1.2295	439	3.9
25	Dnfeff	CERRAR CUCHILLAS	0.3500	1543	1.1
26	Dnfeff	UNIR TIRO TRASERO	0.4832	1118	1.5
27	BT(aut.)	ATRACAR BOLSAS TRASERAS X 4 Y EN JARETA X 2	0.4040	1347	1.3
			3.1479		10
DELANTEROS (FRONTS)					
28	SN	MONTAR MANTA A PANEL	0.4704	1148	1.5
29	DN	VOLTEAR Y SOBRECOSER MANTA FORMANDO RUEDO	0.4000	1350	1.3
30	SN	MONTAR JARETA SIMPLE EXT. AL RUEDO C/ FOLDER Y AFIANZAR BOLS. IZQ.	0.4500	1200	1.4
31	SN	ADORNADO DE JARETA Y AFIANZAR BOLS. DERECHA	0.4300	1200	1.4
32	OL3th	MONTAR JARETA DOBLE	0.3569	1513	1.1
33	SN	SOBRECOSER JARETA DOBLE EX. AL CROTCH	0.4080	1324	1.3
34	DN	UNIR PUNTO CROTCH	0.3382	1597	1.1
			2.8735		9
ENSAMBLE (ASSEMBLY)					
35	Hj	HACER PARES	0.1929	2799	0.6
36	OL5th	CERRAR COSTADOS	0.6750	800	2.1
37	SN	SOBRECOSTURA PARCIAL DE COSTADOS	0.4426	1220	1.4
38	BT(aut.)	ATRAQUE INTERNO DE COSTADOS	0.1911	2826	0.6
39	Dnfeff	VOLTEAR PARCIALMENTE Y UNIR ENTREPIERNA	0.5808	930	1.8
40	DNch	MONTAR PRETINA	0.7796	693	2.5
41	LT	HACER CUADRO DE PRETINA 2 FILAS DE PUNTADAS	0.2250	2400	0.7
42	BT(aut.)	ATRAQUE DE BOLSAS DELANTERAS	0.2424	2228	0.8
43	2BT	ATRACAR PASADORES X 5	0.2613	2067	0.8
44	OLth	REFILAR RUEDO	0.2637	2048	0.8
45	SN	HACER RUEDO	0.6545	825	2.1
46	LT	CUERETA SIMULADA	0.2557	2112	0.8
47	E. Bm	HACER OJAL Y BOTON	0.1800	3000	0.6
48	Rm	PEGAR 1 RIVET	0.0465	11613	0.1
			4.9911		16
			11.6125	EN LINEA	35
			2.8669	PCH	9
S.A.M. TOTAL			13.5794	TOTAL	44

En una secuencia de operaciones tienen que estar sino el 100% de las actividades el 90 % ya que una planta de producción no puede parar por negligencia o descuido un proceso, ya que esto sería pérdida y costo para la misma.

Toda secuencia de operaciones tienen que tener ciertas características comunes, por ejemplo:

1. Que tipo de producto se va a elaborar
2. Que maquinaria se va a utilizar
3. Orden de Operaciones con que se va a elaborar
4. Código del Producto

Como se puede observar en esta grafica, ya esta traducido al español y muestra cambios en el proceso del Original dado por el cliente, aun así, todavía existe una operación que no esta validada y hay que tomarla en cuenta para su aprobación y costeo de la misma.

Todo análisis de secuencias tiene sus cambios, por lo que todo proceso que conlleve a la elaboración de una secuencia de operaciones tiene que estar precisada de una base, para que tenga lo mínimo de errores que pueda tener el proceso y no tenga que parar la planta de producción, la cual afectara el costo diario de producción.

En la secuencia de operaciones se deben establecer, para el costeo del pantalón y como guía para su producción por lo que siempre deben ser preparadas en la etapa de preproducción, para evitar contratiempos y ayudar a mejorar el proceso en la línea.

2.3.2 Layout

Un Layout indica la distribución propuesta de la maquinaria para un proceso X, en la actualidad se le puede llamar Crockis, plano, etc, es muy importante tener una base de inicio cualquier proceso, en el caso de costura podemos tener una secuencia de operaciones que nos puede ayudar para la elaboraciones del Layout, la secuencia de operaciones como se hablo anteriormente es una secuencia real de un proceso y el layout es un panorama mas real de cómo se puede trabajar y colocar de mejor manera la maquinaria.

Un layout también nos ayuda a que las personas que no tienen experiencia dentro de la planta de producción se le facilite el proceso cuando tengan un cambio de estilo ya que es mejor ver un dibujo y muestra del producto que un papel lleno de operaciones que no cualquiera puede entender si no tiene una base de costura.

Dentro de un layout deben tener ciertas características que mencionaremos a continuación:

2.3.3 Aditamentos especiales (fólder, Prénsatelas, planchas, etc.)

Los aditamentos son herramientas útiles para la elaboración de prendas de vestir, ya que sin ellos sería imposible elaborar una pieza, además de ser un facilitador en el proceso de costura dando fluidez a la operación ya que toma en cuenta en un solo paso varias sub-operaciones contribuyendo a dar más consistencia en los puntos de costura, por ejemplo: para poder colocar la pretina de un pantalón se necesita un fólder Doblador la cual puede variar dependiendo de la pretina que se desee colocar, para tener más claro ejemplificaremos esto:

Figura 21. Tipos de prénsatelas

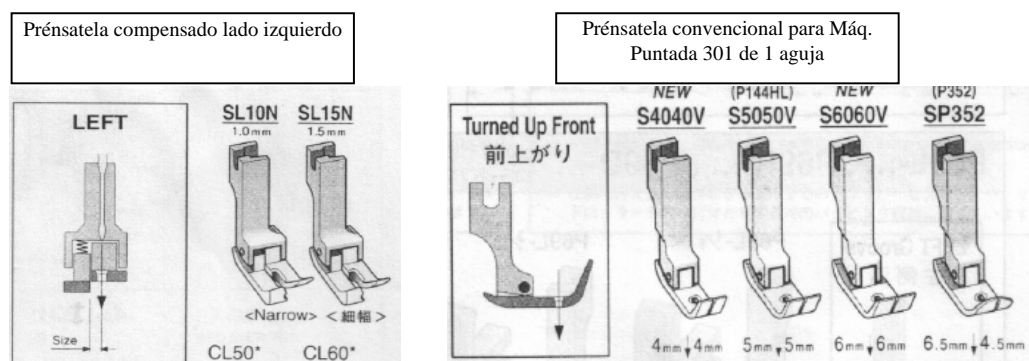
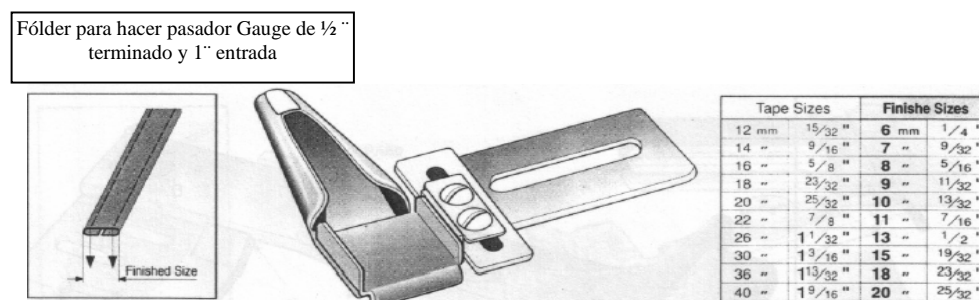
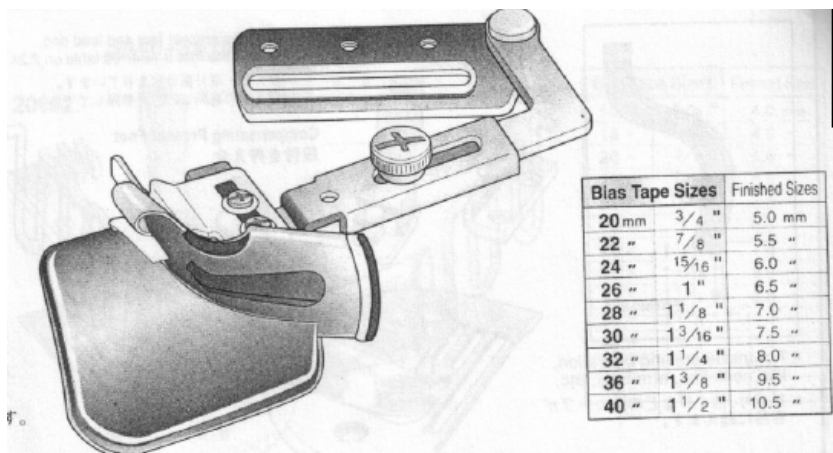


Figura 22. Fólder para hacer pasadores





Fólder para colocar Bies de:
 Pretina, Ruedo Bolsa delantera, Jareta,
 Cuchillas y tiro trasera

En todo proceso de producción hay que tener en cuenta que todo accesorio o aditamento de maquina tiene que ser colocado con las especificaciones del cliente, ejemplo:

Tabla IV. Formato para guía de fólder para pretina

FOLDER PARA COLOCAR PRETINA DE PANTALON.				
<i>Tipo de Pretina</i>	<i>Entrada</i>	<i>Consumo</i>	<i>Salida</i>	<i>Onzaje de Tela.</i>
Pretina 1 pieza	2 pulgadas	½ pulgada	1 ½ pulgadas	10 onzas
Pretina 1 pieza	2 ¼ pulgadas	½ pulgada	1 5/8 pulgadas	12 onzas
Pretina 2 piezas	2 ¼ pulgadas	½ pulgada	1 5/8 pulgadas	12 onzas
Pretina Holliwood	2 ½ pulgadas	½ pulgada	1 ½ pulgadas	14 onzas

Todas las personas involucradas dentro de un proceso de producción de costura tienen que tomar en cuenta estos detalles de lo contrario pueden haber problemas dentro de las líneas de producción cuando el producto este por ingresar y no se halla planificado con tiempo estos accesorios.

2.3.4 Análisis de preproducción

En toda empresa de producción existe o debe de existir un área de preproducción de productos que lleve un control de inventarios juntamente con el departamento de planificación, uno de los objetivos de esta área es que abordan problemas de organizar el flujo de materiales en la empresa.

Ajustar los inventarios, la capacidad de producción por línea, la mano de obra, costos de producción, tipo de maquinaria a utilizar, aditamentos básicos de costura, tomando en cuenta que estos datos que dan le servirán al ingeniero de planta para optimizar los procesos antes que lleguen a la línea de producción. Ejemplo:

Tabla V. Formato para evaluar comentarios de nuevos estilos

Código de operación	PREPARACION DE PARTES PEQUEÑAS	COMENTARIOS
901	JARETA	
	MONTAR ZIPPER A JARETA	
	CORTAR ZIPPER	
	PONER TOPE Y CARRITO	
	LIMPIAR JARETA SIMPLE	haciendo curva en la parte inferior
910	PASADORES	
911	HACER PASADORES X 5	terminados de 1/2"
911	PLANCHAR PASADORES	
911	CORTAR PASADORES	terminados de 3 "
940	RUEDO	
942	RUEDO DE BOLSILLO	3/8" DE MARGEN
941	RUEDO DE BOLSAS TRASERAS	pestaña de 1/8"
916	PLANCHA	
	PLANCHAR BOLSAS TRASERAS X 2 3	
917	ESQUINAS	Consumo de 1/2"
903	BOLSILLO	
	MONTAR BOLSILLO	1/8" DE MARGEN 1/4" DE GAUGE
902	FALSOS	
	MOTNAR FALSOS X 2	
905	BOLSAS TRASERAS	
	MARCAR PARA S/C DE BOLSAS TRASERAS	
904	BOLSAS DELANTERAS	
	CERRAR BOLSA DE MANTA	consumo de 1/4"
	ATRACAR BOLSAS DELANTERAS	ATRAQUE DE 3/8" X 3/32"
	OJAL X 1	OJAL DE 1 1/4" CON CUCHILLA DE 3/4"
	BOTON X 1	BOTON LINEA 27, ALINEADO A LA S/COSTURA Y LOS DIENTES DEL ZIPPER
	ENSAMBLE TRASERO	
	MONTAR ETIQUETA EN CUCHILLA	CARE LABEL COLOCARLA A 1" DEL CENTRO TRASERO DEL LADO IZQUIERDO COMO SE VISTE LA PRENDA, INSERTADA EN LA PRETINA
	MONTAR CUCHILLAS	PANEL SOBRE CUCHILLA, 1/8" DE PESTAÑA
	MONTAR BOLSAS TRASERAS	pestaña de 1/8"
	S/C DE BOLSAS TRASERAS	GAUGE SUPERIOR DE 5/8" DISMINUYENDO A 1/4 EN EL INFERIOR
	CERRAR TIRO TRASERO	
	ATRAQUE DE BOLSAS TRASERAS X 4	ATRAQUES DE 5/8" X 3/32" EN LAS ESQUINAS DE LA BOLSA

Continuación

	ENSAMBLE DELANTERO	DE LA BOLSA
	RUEDO DE BOLSA DELANTEROS	pestaña de 1/8"
	MONTAR JARETA SIMPLE Y HACER COSTURA INTERNA AFIANZANDO COSTADO IZQUIERDO	3/32" DE MARGEN INTERNO, HACER GSD
	S/C JARETA SIMPLE	A 1/4" DE MARGEN
	ADORNO DE JARETA SIMPLE Y AFIANZAR CINTURA IZQUIERDA	
	MONTAR JARETA DOBLE Y SUJETR BOLSA A CINTURA DERECHA	TIPO SANWICH CON ANGULO INFERIOR MANUAL
	S/C JARETA DOBLE Y RUEDO DE CROTCH, Y SUJETAR COSTADO DERECHO	MARGEN DE 1/16"
	UNIR PUNTO CROTCH	MARGEN DE 1/16"
	ATRAQUE DE JARETA X 2	ATRAQUE DE 5/16" X 3/32", uno al final del tiro delantero y el otro a 5/8" del primero haciendo su función.
	ENSAMBLE	
	S/C PARCIAL DE COSTADOS	6" DE LARGO PARA TODAS LAS TALLAS, VER SPECK
	CERRAR ENTREPIERNA	1/8" DE PESTAÑA DELANTERA SOBRE TRASERA
	MARCAR Y MONTAR ETIQUETA EN PRETINA PARTE INTERNA	MAIN LABEL COLOCARLA CENTRADA EN LA PRETINA EN EL CENTRO TRASERO 1/16" EN CONTORNO.
	MONTAR PRETINA	TERMINADA DE 1 5/8"
	CUADRO DE PRETINA	pestaña de 1/8"
	ATRAQUE DE PASADORES X 5	3/8 X 3/32
	RUEDO	TERMINADO DE 1/2"

Los datos que observamos en la tabla anterior podemos observar de lado derecho los comentarios que surgen para poder ingresar un estilo a una línea de producción, el análisis de producción no es mas que hacer un desglose de operaciones de un estilo básico y brindar la información a los ingenieros de planta de producción con anterioridad los detalles y recomendaciones que pueden mejorar el ingreso de un estilo a la planta de producción

2.3.5 Reunión de Preproducción

Hemos estado hablando de anteriormente de análisis, aditamentos y accesorios de costura que ayudan a la planta tomar decisiones rápidas para disminuir los cambios de estilo dentro de la planta de producción.

Una reunión del grupo de preproducción de una planta de costura es una ayuda visual física del producto a elaborar en una línea de producción, este grupo de personas que tienen que estar involucradas dentro de esta reunión son los siguientes:

1. Ingeniero encargado del área de cambio de estilo

2. Mecánico encargado
3. Técnico encargado de ingresar el cambio
4. Supervisor de la Línea de Producción
5. Electrónicos
6. Persona encargada de Preproducción
7. Persona del departamento de Calidad asignada

Todo este personal tiene que estar, ya que si alguno falta puede causar confusión a la hora que ingrese un estilo X a la línea B y puedan haber problemas por accesorios, maquinas, hilos, cargas, Etc.

2.3.5.1 Cargas de productos

Cuando hablamos de cargas de productos estamos refiriéndonos a planificación de productos, lo cual nos muestra tanto la entrega de productos como la asignación de producto cuando las líneas están por terminar estilos asignados por fechas de entregas.

Al referirnos a carga de productos, el área de costura siempre es el más afectado ya que esta área esta compuesta y depende de otras, ejemplo:

Balances u Órdenes de Producción por el Cliente.
Tiempo de Entrega de Accesorios a las Líneas de Producción.
Corte de Contratos asignados a la línea
Accesorios: Etiquetas, Cueretas, Hilos, Etc.
Disponibilidad de tela.

Las cargas se tienen que asignar con un mínimo 3 semanas de anticipación ya que durante mas tiempo se tenga información del producto mas ventaja se tendrá para poder reaccionar a tiempo por cualquier inconveniente, todo producto tiene una fecha de entrega, toda esta información la debe de tener actualizada el planificación de la planta y el gerente, tanto como el ingeniero de

planta para esto ejemplificaremos como se puede calcular un procedimiento básico:

Tabla VI. Formato para cargas de producto a líneas

Código de producto	Cantidad	Fecha Corte	Traslado a costura	Capacidad de Línea al Día	Tiempo de Entrega producto	
961	15000	10-may	13-may	1200	12,5	Dias
966	22000	22-may	25-may	1200	18,3	Dias
951	10000	04-jun	12-jun	1200	8,3	Dias

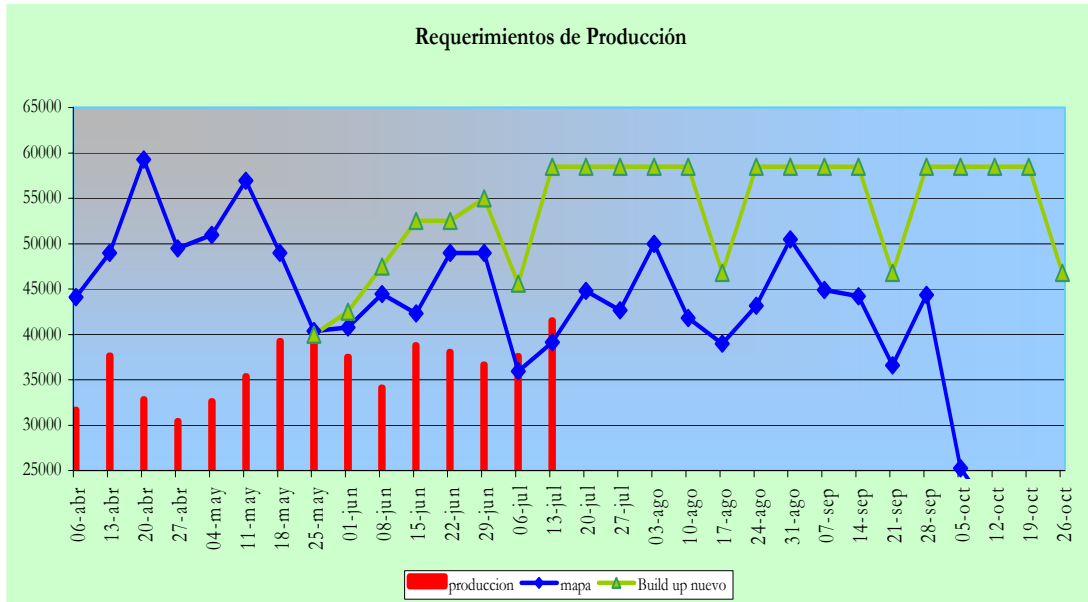
Total producto	47000
-----------------------	--------------

39,2	Días
-------------	-------------

Asignación	11-may	18-may	25-may	01-jun	08-jun	15-jun
línea 1	961	961	966	966	966	951
línea 2	XXX	XXX	CCC	BBB	BBB	no hay carga
línea 3	789	888	224	224	888	888

Hay que tomar en cuenta que para no afectar a las líneas que tienen un ritmo de producción alto los productos que se le asignen tienen que ser iguales o parecidos para poder balancear de una mejor manera las áreas de trabajo, hay que estudiar las líneas que puedan trabajar o hayan trabajado los estilos que estén pronosticados y mapeados para poder negociar con el planificador y gerente y hacerles ver como podemos mejorar los cambios de estilo asignando los productos a líneas que tengan el potencial y capacidad producción.

Figura 23. Comparativo de requerimientos de producción



En esta grafica se puede observar tanto la producción que tiene la planta Vrs Mapa de Cargas, y al mismo tiempo nos muestra un Build up que nos ayuda a visualizar la cantidad de demanda de producto para la empresa por Weekend (semanas), este tipo de información es muy útil para los gerentes de planta de producción ya que se puede asignar producción de forma anticipada a las líneas sin que no tenga ningún problema de muestras o accesorios.

2.3.5.1.1 Análisis de Wip del producto.

El Wip no es mas que cantidad de producto asignado en la línea que no se a transformado (costurado), como se muestra en la grafica anterior nosotros podemos calcular en cuanto tiempo una línea puede parar por falta de carga por la capacidad que tiene, a continuación podemos visualizar una tabla donde ya esta asignada tanto las cargas de producto como el estilo y en que semana se trabajara según capacidad de línea. Esto nos sirve para visualizar tanto el estilo que estará por entrar a la línea de producción y poder evaluar ciertos problemas que podamos tener durante un cambio de estilo.

Hay que tomar en cuenta que cada color que se muestra en la grafica significa que hay un cambio de producto y se visualiza de cuanto se cuenta para poder procesar dentro de la planta.

Figura 24. Control de cargas a una planta de costura

CONTROL DE WIP PLANTA XX										
Plant	Line	Clasificacion	07. ene		14. ene		21. ene		28. ene	
			Cant.	C/L	Cant.	C/L	Cant.	C/L	Cant.	C/L
XX	1	B	5500	S	4250	545	2545	S	R	S
XX	2	B	3500	Khols	4000	Khols	6000	Khols	5000	Khols
XX	3	B	1990	977	4545	977	3000R	977	4000	Khols
XX	4	B	3500	Khols	5000	Khols	5000	Khols	5000	Khols
XX	5	B			5000	Khols	5000	Khols	5000	Khols
XX	6	B	3000	961	6500	961	3000R	545	4500	545
XX	7	B								
XX	8	B	4000 R	9507-FDAT-1	4000 R	9507-FDAT-1	6500	961	6600	961
XX	9	B	5825	9507-FDAT-1	4500	545	5500	545	4000	Khols
XX	10	B	3500	Khols	5000	Khols	5000	Khols	5000	Khols
XX	11	B	4750	3500 RUSTIC	5000	RUSTIC FADERS	5000	545	4000	Khols
XX	12	B	5960	900	5960	900	4160	900	6300	900
XX	13	B	5825	9507-FDAT-1	4500	545	5500	RUSTIC FADERS	5000	RUSTIC FADERS
XX	14	B	4800	563	6500	563	6876	563	6359	563
XX	15	B	5500	S	3200	Khols	2545	S	5250	307844 sp
			407		459		435		472	
TOTAL SCHEDULE			60650		68955		65126		72009	
TOTAL RECUPERACION			4500		4500		4500		3500	
CAPACIDAD TEORICA			213728		213728		213728		213728	
TOTAL GENERAL			65150		73455		69626		75509	
DIFERENCIA			148578		140273		144102		138219	

Nota: en un sistema de inventario interno de producción nunca es recomendable tener Wip, ya que una empresa pierde dinero por no contar producción terminada dentro de línea y la cual no haya sido auditada para su siguiente proceso.

2.3.5.2 Accesorios

Al referirnos con accesorios hablamos de que cada producto tiene diversas características, en el caso de los pantalones podemos hablar de lo siguiente:

1. Tipos de Hilo: Tex de Hilo, color de Hilo, Características del Hilo, Etc.
2. Metales (Botones, Rivet, burr o "remache").
3. Zipper (tope, desgrane de zipper, carrito).
4. Tipos de bordados
5. Maquinas especiales (operaciones extras)

6. Parches, cueretas y etiquetas.

Es muy delicado hablar de este tipo accesorios ya que a volúmenes altos de producción si una de estas piezas quedara mal o no fuera la adecuada la empresa perdería toda la producción excepto que se pueda negociar con el cliente el error de la empresa, muchas veces por un color de hilo la pieza ya es segunda dependiendo que operación fue el problema.

Ejemplo:

Si una pieza terminada (primera) cuesta \$ 50.00, si se cometiera un error en el proceso por un hilo o accesorio el cliente esta en su debida razón de no comprarla y la empresa que elaboro la pieza perdería los \$ 50.00, de lo contrario el cliente la podría comprar como (segunda) a \$ 20.00. Imagínese si fueran 100,000 piezas cuanto perdería la empresa? \$ 5, 000,000 lo cual traería a la quiebra cualquier planta de producción.

2.3.5.3 Manuales de construcción

Los manuales de construcción por lo general los manda el cliente que requiere el producto, muchas veces en idioma diferente al país que elabora el producto, en las empresas siempre tienen que haber traductores de idiomas y estar en contacto con el cliente siempre que haya alguna duda de construcción, ya que ha habido problemas por no preguntar o por no traducir bien las especificaciones y es allí cuando surgen en realidad los problemas.

Siempre se debe de tener un Sketch del producto ya que nos muestra de forma visual como se ve y que tipo de maquinaria se debe de utilizar para elaborar el producto.

Cabe mencionar que existe también lo conocido en la industria de confección la BOM (Bill of materials) que describe todos los accesorios a utilizar dentro de la construcción del pantalón, esta trae consigo todos los códigos de los productos: tela, metales, etiquetas de talla, cueretas, etc.

La carta de hilos es algo muy importante para la confección, ya que si el hilo no es el correcto y el producto lleva un desgaste en los demás procesos pueda ser que cause defecto y se eché a perder las piezas o miles de unidades dentro del proceso de lavado y secado.

Figura 25. Manual de operaciones de un pantalón básico

Ciente	Calvin Klein	Rango de Talla	28-40
Division	Hombres		
Temporada	SU 2006	Patronista	Toribio Patzan
Tela	Lona	Fecha Inicial	21 Abr 04
Puntadas por Pulgada	8-9	Fecha de Modificación	20 Sep 04

CUCHILLA TRASERA
Unir cuchillas con 2 agujas, 401, gauge de 9/32", pestaña de 1/16" (+1/32), panel sobre cuchilla.

TIRO TRASERO:
Con cerradora 9/32" gauge, pestaña de 1/16" (+1/32). Izquierda sobre derecha como se viste.

CORDSTITCH
Hacer cordstitch con SN301 de 7" y 1 atraque BK428 de 3/8" x 3/32" al final del cordstitch. Pestaña de 1/16" (+1/32), para todas las tallas.

BOLSA TRASERA: Hacer ruedo con DN401-G 9/32", pestaña de 1/16" (+1/32). Pegar con SN301 sobrecoser con SN301 gauge de 5/8" en el superior y 1/4" en el inferior. Hacer atraques en esquinas de bolsa con BK442 de 11/16" x 3/32".

Continuación

Cliente	Calvin Klein	Rango de Talla	28-40
Division	Hombres		
Temporada	SU 2006	Patronista	Toribio Patzan
Tela	Lona	Fecha Inicial	21 Abr 04
Puntadas por Pulgada	8-9	Fecha de Modificación	20 Sep 04

PRETINA RECTA con folder, 401, gauge de 1 3/8", pestaña de 1/16" (+1/32). Pretina terminada de 1 5/8". Cerrar finales de pretina con SN301, pestaña 1/16 (+1/32).

OJAL
Hacer ojal de 1 1/4" con cuchilla de 3/4". Hacer ojal a 5/8" de la orilla al ojo del ojal y centrado en la pretina. Colocar boton alineado entre la costura sobrecostura del zipper y los dientes.

BOLSA DELANTERA
Pegar manta a panel con folder insertando bies, con DN301, gauge de 1/4", pestaña de 1/8". Colocar (2) rivets 1 en cada esquina de la bolsa.
BOLSA DE MANTA: Cerrar con 516, atraque vertical de 3/8" x 3/32.
FALSO: Limpiar con 504 y pegar con collarera arriba y cadena abajo.

TIRO DELANTERO
Cerradora manual, DN301, gauge de 1/4", pestaña de 1/16" (+1/32). Subir de 2 a 3 puntadas arriba del adorno.

JARETA SIMPLE: Pegar el zipper con 401 2 ag. 3/16" gauge. Limpiar con 504 haciendo curva en el interior. Montar con 301 1 ag. Sobrecoser con 301 1 ag. 1/16" (+1/32) pestaña.
JARETA DOBLE: Hacer ángulo manual. Pegar tipo sandwich, Sobrecoser con SN301 3/32" pestaña.
ADORNO DE JARETA: DN301, gauge de 1/4". Hacer primer atraque horizontal al final del tiro delantero y el segundo horizontal a 1 1/8" arriba de la costura externa de la J. Atragues deben de ser con BK428 de 3/8" x 3/32".

COSTADOS: Cerrar costado con 50516.

ENTREPIERNA: Cerrar entrepierna con 50516 y sobrecoser con SN401, pestaña de 1/16" (+1/32). Delantera sobre trasera.

RUEDO
Hacer ruedo con 301, 1 aguja. Traslapar 1/2" en la trasera.

Como se puede ver en el sketch del producto, se detalla en forma visual y escrita como y que maquinaria se debe de utilizar para poder ensamblarla dentro de la línea de producción, además tiene que mostrar que tipo de Gauges y pestañas debe tener cada operación crítica.

Si el manual que manda el cliente no esta autorizado para producción no se debe de empezar el producto, ya que se podrá echar a perder el material si es una de las primeras operaciones.

2.4 Determinar el listado de maquinaria necesaria del estilo nuevo según secuencia de operaciones

La secuencia de operaciones nos va dar la pauta de que tipo de maquinaria vamos a utilizar para poder elaborar el producto, hay que tomar en cuenta que debemos de tener el manual de construcción mandada por el cliente lo cual lo vamos a comparar antes de hacer el requerimiento de maquinaria y no exista ningún tipo de confusión o error a la hora de pedir y solicitar la maquinaria con sus aditamentos respectivos.

Tabla VII. Desglose de operaciones

SECUENCIA DE OPERACIONES Y/O DESGLOSE DE OPERACIONES		
Plant No:	XX	Levis
Product Code:	CL 449 PC09520	Women's Plus SIZE
Product Name:	505 Skynny 5	Denim
Description:		
Status	Contour WB	Machine
P/C	Operation Name	Class
962	Boton	
P	Ojal X 1	OG101
P	Boton X 1	BTNM
P	Rivets X6	RIVT
972	Modulo Alternativo	
P	Unir pretina interna y externa	SN301
	Ensamble trasero	
P	Pegar etiqueta a cuchillas	SN301
P	Cerrar cuchillas	401 G9-/32" CON FOLDER
P	Marcar posición de bolsas traseras	MANUAL
P	Montar bolsas trasera insertando tab	SN301
P	Hacer s/costura de bolsa trasera	SN301
P	Cerrar tiro trasero	FEDN G-9/32"
P	Atraque de bolsas traseras	BK436
	Ensamble delantero	
P	Montar manta a panel	SN301
P	Voltear y s/coser bolsa haciendo ruedo	DN301 G-1/4"
P	Montar jareta simple con ext. al crotch y afianzar	SN301

	costado izquierdo	
P	Hacer adorno de jareta y afianzar cintura izquierda.	DN301 G-1/4"
P	Montar jareta doble y sujetar bolsa a cintura derecha	3O504 G-1/4"
P	S/coser jareta doble con ext. al crotch y sujetar costado derecho.	SN301
P	Unir crotch	DN301 G-1/4"
P	Atraque de jareta X 2	BK428
	Ensamble	
P	Unir entrepierna y hacer parejas	5O516 G-3/8"
P	S/coser entrepierna	SN401
P	Cerrar costados	5O516 G-3/8"
P	S/costura parcial de costados	SN301
P	Voltear pantalon	MANUAL
P	Atraque de refuerzo en costados	BK428
P	Marcar y Montar etiqueta en pretina	SN301
P	Montar pretina con folder	BAND G 1 3/8"
P	Cuadro de pretina doble costura	SN301
P	Atraque de pasadores X 5	BK436
P	Ruedo	SN301
P	Cuereta	SN301

2.2.1 Tipo de maquinaria

Como se puede observar en la tabla anterior, todas las operaciones con que se elabora el estilo tienen variaciones en la construcción de la prenda.

Tabla VIII. Tipo de maquinaria y significado

Montar pretina con fólder	BAND G 1 3/8"	Significa, maquina pretinadota, con Gauge de 1 3/8 entre dientes.
Cuadro de pretina doble costura	SN301	Maquina plana mecánica o automática según la capacidad del estilo
Atraque de pasadores X 5	BK436	Maquina atracadora con ajuste de 36 puntadas por pulgada.
Ruedo	SN301	Maquina plana mecánica o automática según la capacidad del estilo
Cuereta	SN301	Maquina plana mecánica o automática.

Toda maquinaria siempre va ser visualizada por medio de abreviaturas por lo que siempre se debe de tomar en cuenta tener un glosario de recordatorio si son demasiadas maquinas.

NOTA:

también hay que tomar en cuenta que todas las maquinas deben ser asignadas dependiendo de la operación critica para mejor aprovechamiento de la misma y de la producción esperada en numero y características.

2.2.1.1 Requerimientos de maquinaria

Es el análisis de la maquinaria con que cuenta la línea de producción comparada con lo que requiere para el cambio de producto, con el fin de determinar que se va a necesitar y en que cantidad tomando en cuenta el personal operativo y la meta asignada, debemos de tomar en cuenta que un requerimiento de maquinaria siempre va ir precedido de una constancia por parte del ingeniero o encargado del área de trabajo. Se tiene que realizar siguiendo todos los pasos anteriores dichos para tener un éxito a la hora de realizar un requerimiento, el mecánico del área tiene que estar junto con el Ingeniero evaluando que maquinaria se tiene actualmente por medio de una auditoria y luego poder pedir la maquinaria que solamente se solicita, esto ayudara a tener un stock de maquinaria por cualquier problema que se tenga cuando haya un cambio de estilo.

Un requerimiento de maquinaria tiene que ser firmado por el gerente de mantenimiento y guardar una constancia por problemas posteriores que se tengan si no hubiera maquinaria critica a la hora de un cambio de estilo.

Tabla IX. Formato de requerimiento de maquinaria

Requerimiento de Maquinaria Planta XX				
Estilo nuevo:	246667			
Estilo actual:	YB-0002			
Tipo Tela:	LONA			
Linea:	34			
Fecha cambio:	22 de Junio 2005			
			DIFERENCIA	
TIPO DE MAQUINA	Cantidad Necesaria	Cantidad Actual	Salen	Entran
PLANA, 1 AGUJA	17	14		3
PLANA, 2 AGUJA GAUGE 1/4	2	2		
CADENETA 2 AGUJAS				
CADENETA, 1 AGUJA				
CADENETA, MONTAR CUCHILLAS	1	1		
CADENETA, 3 AGUJAS				
CERRADORA	1	1		
COLLARETERA				
PRETINADORAS GAUGE 1 1/4	2	2		
MULTIAGUJAS				
COVER STITCH				
OVERLOCK, 3 HILOS GAUGE 1/4	1	1		
OVERLOCK, 5 HILOS GAUGE 3/8	2	1		1
ATACADORA, 28	4	0		4
ATACADORA, 42				
ATACADORA PROGRAMABLE	1	1		
OJAL	1	1		
OJAL, PLANO				
ZIGZAG				
RUEDO ESPECIAL	1	1		
RUEDO INVISIBLE				
BOTON				
RIVETS				
SNAPS				
Plancha para 501				
VELCRO (funcion a como atrac/28)				
TOTAL MAQUINARIA	25	25	0	8

Ingeniero procesos

Encargado mantenimiento

2.2.2 Tolerancia de maquinaria

Como toda maquinaria de trabajo se tiene una tolerancia, que dependiendo de las características de la maquina tendrá una tolerancia de manejo para cálculos de ingeniería para ver que revoluciones, cortes, sistemas electrónicos, agujas, etc.

A continuación se mostrara una tabla de tolerancias que nos servirán mas adelante para calcular eficiencias y capacidades de las personas ya en el trabajo diario.

Tabla X. Tolerancia de maquinas de costura

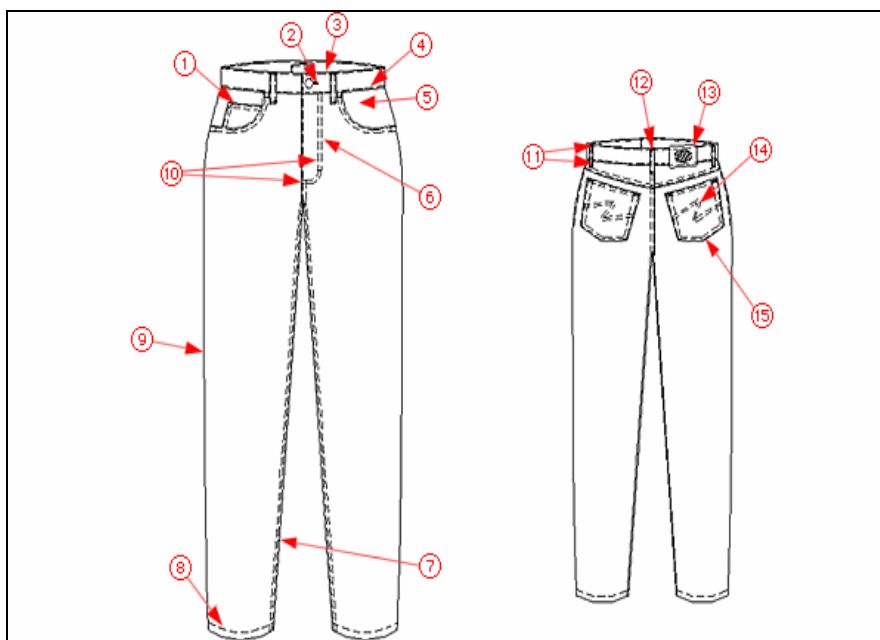
TABLA DE SUPLEMENTOS POR TIPO DE MAQUINA							
Código GSD	Tipo de Máquina	RPM Según Fabricante	Ciclo TMU's	Consecciones personales Según Grupo M	Consecciones por fatiga	Consecciones demora máquinas	Nueva Tolerancia
SN301M	Plana 1 aguja mecánica	4000		7,5%	4%	10,0%	21,50%
SNL301E	Plana 1 aguja electrónica	4000		7,5%	4%	10,0%	21,50%
ZZ301E	Máquina de zigzag electrónica	5500		7,5%	4%	10,0%	21,50%
ZZ301M	Máquina de zigzag mecánica	5500		7,5%	4%	10,0%	21,50%
DN301M	Plana 2 agujas mecánica	3000		7,5%	4%	13,8%	25,25%
DN301E	Plana 2 agujas electrónica	3000		7,5%	4%	13,8%	25,25%
SPLITM	Plana 2 agujas split bar mecánica	3000		7,5%	4%	13,8%	25,25%
SPLITE	Plana 2 agujas split bar electrónica	3000		7,5%	4%	13,8%	25,25%
DN602M	Collaretera Recubridor arriba y abajo mecánica	4500		7,5%	4%	10,3%	21,75%
DN602E	Collaretera Recubridor arriba y abajo electrónica	4500		7,5%	4%	10,3%	21,75%
DN408M	Collaretera Recubridor arriba y cadena abajo mecánica	5500		7,5%	4%	10,3%	21,75%
DN408E	Collaretera Recubridor arriba y cadena abajo electrónica	5500		7,5%	4%	10,3%	21,75%
DN406M	Collaretera para pasadores mecánica	5000		7,5%	4%	10,3%	21,75%
DN406E	Collaretera para pasadores electrónica	5000		7,5%	4%	10,3%	21,75%
3OV504	Over 3 hilos mecánica y electrónica	6000		7,5%	4%	10,8%	22,25%
5OV516	Over 5 hilos mecánica y electrónica	6000		7,5%	4%	11,3%	22,75%
FELLDN	Tiro trasero & entrepierna 2 agujas	3500		7,5%	4%	11,3%	22,75%
FELLTN	Tiro trasero & entrepierna 3 agujas	3000		7,5%	4%	11,3%	22,75%
US6390	Ruedo automática	5200		7,5%	4%	10,0%	21,50%
US5690	Cuchillas	6000		7,5%	4%	11,3%	22,75%
SN401E	Cadeneta 1 aguja electrónica	4500		7,5%	4%	7,3%	18,75%
SN401M	Cadeneta 1 aguja mecánica	4500		7,5%	4%	7,3%	18,75%
DNC401	Cadeneta 2 agujas	4500		7,5%	4%	9,5%	21,00%
TNC401	Cadeneta 3 agujas	4500		7,5%	4%	10,5%	22,00%
MNC401	Cadeneta multiagujas	4500		7,5%	4%	12,5%	24,00%
BAND-E	Pretinadora electrónica	3400		7,5%	4%	9,8%	21,25%
BAND-M	Pretinadora mecánica	3450		7,5%	4%	9,8%	21,25%
WELT	Máquina de bolsa de ribete			7,5%	4%	10,0%	21,50%
BTN301	Máquina de botón cosido		33	7,5%	4%	8,0%	19,50%
RCE101	Máquina de ojal		171	7,5%	4%	7,5%	19,00%
B30428	Atracadora 28		29	7,5%	4%	8,5%	20,00%
B30442	Atracadora 42		44	7,5%	4%	8,5%	20,00%
BK304E	Máquina Atracadora electrónica (Dependerá de la operación que se realice)			7,5%	4%	8,5%	20,00%
LKB434	Máquina de Velcro (Dependerá de la operación que se realice)			7,5%	4%	10,0%	21,50%

2.2.3 Tipo de puntadas

Los tipos de puntadas van a depender que tipo de operación se desee, muchas veces este es un problema con el cliente ya que pueden variar de 8 a 10 puntadas por pulgada y estas 2 puntadas de diferencia pueden cambiar la apariencia del pantalón lo cual puede ser muy delicado.

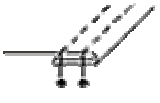


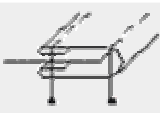


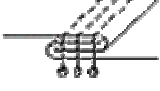




A continuación se mostrara los tipos de puntadas con que se cuenta hoy en día en el área de la confección de un pantalón de lona.


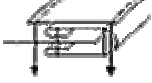

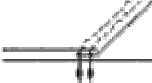
Figura 26. Tipo de puntadas de un pantalón básico



CLASIFICACION DE PUNTADAS

ABREVIATURA	TIPO DE MAQUINA EN INGLES	TIPO DE MAQUINA ESPAÑOL	No. DE PUNTADA
SN	SINGLE NEEDLE	MAQUINA SENCILLA 1 AGUJA PUNTADA DE CANDADO	301
DN	DOUBLE NEEDLE	MAQUINA DE DOS AGUJAS PUNTADA DE CANDADO	301
DNs/b	DOUBLE NEEDLE SPLIT BAR	MAQUINA DE DOS AGUJAS DE BARRA DESEMBRAGABLE PUNTADA DE CANDADO	301
SNch	SINGLE NEEDLE CHAINSTITCH	MAQUINA CAMA PLANA DE UNA AGUJA PUNTADA DE CADENETA	401
DNch	DOUBLE NEEDLE CHAINSTITCH	MAQUINA CAMA PLANA DE DOS AGUJAS PUNTADA DE CADENETA	401
TNch	THREE NEEDLE CHAINSTITCH	MAQUINA CAMA PLANA DE TRES AGUJAS PUNTADA DE CADENETA	401
CS	COVER STITCH	MAQUINA DE PUNTADA DE CUBRE COSTURA	602
BT	BARTACK	MAQUINA PRESILLADORA	304
LT	LINETACK	MAQUINA AUTOMATICA LINEAL DE PUNTADA DE CANDADO	301
OL3/th	OVERLOCK 3 THREAD	MAQUINA DE SOBREHILADO DE 3 HILOS	504
OL5/th	OVERLOCK 5 THREAD	MAQUINA DE SOBREHILADO DE 5 HILOS	516
E	BUTTONHOLE	MAQUINA DE OJAL	404
Mn	MULTI NEEDLE	MAQUINA MULTIAGUJAS PUNTADA DE CADENETA	401
DNfell	FELL	MAQUINA DE CODO	401

①	Hem ticket pocket		DN 401	Dependerá que tipo de Gauges necesita el estilo
②	Sew eyelet buttonhole		OG101	
③	Topstitch waist band corner		SN 301	Dependerá a que tipo de altura se necesita el producto
④	Sew waist band	 puntada de cadena	DN 401	Dependerá que tipo de gauges necesite el producto entre agujas.
⑤	Serge side pocket facing		DN 602	Gauge ¼
⑥	Topstitch left front fly		DN 401	Gauge 3/16
⑦	Sew inseam		DN 401	Maquina de Codo Gauge 9/32
⑧	Hem bottom		SN 301	maquina plana / maquina especial de codo.
⑨	Sew side		5OV516	Maquina Overlock 5 hilos
⑩	Bartack front fly		BTK428	Maquina de Atraque.
⑪	Sew belt loop		Mol 254	Maquina de Atraque Programable dependiendo que tipo de puntada.

12	Make belt loop		SN 301 / DN 301
13	Sew leather label to waist band		BASS 311 / SN 301, maquina plana con puntada recta.
14	Decorative stitch to hip pocket		BASS 311 Maquina programable puntada recta 301
15	Sew hip pocket to back		SN 301 / DN 301 / JAM maquina programable.

2.3 Determinar las necesidades de personal por estilo

Existen diferentes métodos para poder calcular cuanto personal se necesita para un proceso, hay que tomar en cuenta que eso va ser teórico, ya que dentro del proceso siempre van a ver problemas por capacidad de la operación, si fuera una operación critica y la persona no la ha hecho nunca podrá ser un operario bueno pero la dificultad le afectara en su eficiencia y se tendrá que tomar la decisión de colocar un apoyo mientras logra alcanzar su eficiencia optima para la operación.

Anteriormente se había hablado de la secuencia de operaciones la cual nos daba una idea de que personal y maquinaria se necesita, ahora mezcláremos tanto la secuencia de operaciones con tiempos predeterminados que tienen asignadas cada operación.

Ejemplo:

$$\text{No de Operarios} = \frac{\text{Capacidad de Producción} * \text{SAM}}{\text{Eficiencia} * \text{Jornada de Trabajo.}}$$

Figura 27. Formato de capacidad de producción y personal

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA							
ANALISIS DE CAPACIDAD							
ANALISTA:		Ing. Alfredo Rivera		PLANTA:		K9	
ESTILO:		YB 0001 0002		FECHA:		2/11/2005	
LINEA:		32					
Secuencia	DESCRIPCION	SAMPZA	C.S.	PZAS.	# DE OPS.	% DE APROV.	NOTAS
1	Montar manta a panel	0.4305		1254	1	96%	
2	ruedo de bolsa delantera	0,4		1350	1	89%	
3	sujetar bolsa en costados (3 lados)	0,396		1364	1	88%	
4	Montar y sobrecoser Zipper.	0,45		1200	1	100%	
5	Hacer adorno de jareta y afianzar cintura un lado	0,4412		1224	1	98%	
6	Montar jareta doble	0,3567		1514	1	79%	
7	S/coser jareta doble Ext. A croth	0,3869		1396	1	86%	
8	Punto crotch	0,35		1543	1	78%	
9	Atraques de jareta	0,1586		3405	1	35%	
1	Montar cuchillas y marcar paneles	0,4456		1212	1	99%	
2	Montar 2 bolsa trasera	1,2205		442	3	90%	
3	Sobre coser bolsas traseras	0,7447		725	2	83%	
4	Cerrar tiro trasero	0,3038		1777	1	68%	
5	atraques de bolsa trasera	0,4252		1270	1	94%	
1	Cerrar costados	0,8788		614	2	98%	
2	S/C costados plana	0,441		1224	1	98%	
3	Marcar pocision de etiqueta y pegar etiqueta pretina	0,45		1200	1	100%	
4	Coser Pretina 2 agujas	0,7796		693	2	87%	
5	Unir Entrepieña	0,5808		930	2	65%	
6	Cuadro de pretina	0,363		1488	1	81%	
7	Atraque de pasadores X 6 y marcar pasador.	1,152		469	3	85%	
8	montar cuereta	0,46		1174	2	51%	
9	Hacer ruedo	0,9		600	2	100%	
10	Hacer Ojal	0,2053		2630	1	46%	cuadrador
CAPACIDAD INSTALADA:					1200		
					sam nuevo	12,7202	
TIEMPO DISPONIBLE HRS:	9	9	9	9			
MINUTOS:	60	60	60	60			
SAM MAYOR DE SECCION:	0,45	0,4456	0,45	0,45			
CAPACIDAD INSTALADA	1200	1212	1200	1200			
SAM'S TOTAL DE SECCION:	3,3699	3,1398	6,2105	12,7202			
EFICIENCIA DE DISEÑO:	83%	88%	81%	83%			
NUM. TOTAL DE OPERARIOS:	9	8	17	34			

etiqueta pretina Maq. Automatica. Para mayor capacidad.

Esta tabla nos muestra además de cuanto persona se necesita también nos muestra a que eficiencia se cada área de la línea de producción (Delantera, Trasera, Ensamble), esto nos ayudara a ver que área es mas débil y así poder realizar correcciones dentro de la línea de producción, también nos muestra el tiempo total o SAM de construcción de la prenda.

2.3.1 Minutos Estándar Permitidos en la operación (SAM)

En otros conceptos más conocidos se les llama: TIEMPOS PREDETERMINADOS.

Definición: Son una colección de tiempos válidos asignados a movimientos y a grupos de movimientos básicos, que no pueden ser evaluados con exactitud con el procedimiento ordinario del estudio cronométrico de tiempos. Son el resultado del estudio de un gran número de muestras de

operaciones diversificadas, con un dispositivo para tomar el tiempo, tal como la cámara de cine, que es capaz de medir elementos muy cortos.

Principales sistemas de predeterminados

GSD

MTM.

WORK – FACTOR

GPD (GENERAL PURPOSE DATA – BASADO EN MTM)

BMT (BASIC MOTION TMESTUDY)

MODADPTS

Definición Tiempos Predeterminados MTM

Es un procedimiento que analiza cualquier operación manual o método por los movimientos básicos necesarios para ejecutarlos, asignando a cada movimiento un tiempo tipo predeterminado, que se define por la índole del movimiento y las condiciones en que se efectúa.

El GSD reconoce ocho movimientos manuales, nueve movimientos de pie y cuerpo y dos movimientos oculares, el tiempo para realizar cada uno de ellos se ve afectado por una combinación de condiciones físicas y mentales. Debe advertirse que el GSD tiene varias limitaciones, entre ellas el hecho de que no abarca elementos controlados mecánicamente ni movimientos físicamente restringidos de proceso y cosas similares.

Procedimiento para el empleo de GSD en tiempos predeterminados

Determinar los micros movimientos básicos que deben utilizarse en la operación que se estudia.

Sumar el valor del tiempo dado por las tablas de datos de la GSD para cada uno de dichos micro movimientos.

Conceder el suplemento por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables.

Ya hemos hablado de cómo determinar un tiempo predeterminado (SAM), a continuación se dará un ejemplo de cómo calcular un tiempo de una operación por medio de Tiempos Predeterminados:

Tabla XI. Tabla para toma de tiempos cronometrados

Empresa:		FORMATO DE CONTROL DE TIEMPOS															
		EMISION 9 DE MARZO DEL 2.005										REALIZO: Alfredo Rivera					
FORMATO DE CONTROL DE TIEMPOS																	
Planta No: _____		FECHA: _____															
Linea: _____		ESTILO: _____															
Supervisor de línea: _____		INGENIERO: _____															
No.	Nombre Operación	Nombre Operario	CICLOS (seg)										Prom. ciclo	unidades X día	Tolerancias	Meta Diaria	Eficiencia
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Coser pretina	FRANCISCO LOPEZ	43.36	45.65	48.32	42.69	45.65	42.43	45.76	50.32	53.11	49.53	0.7780	694	22.25%	700	99.15%
2	Cuadro de pretina	MARIO PONCIO	73.18	84.38	74.12	75.68	74.36	67.45	72.86	72.55	70.23	90.42	1.2587	429	25.25%	1100	39.00%
3	Cerrar Costados	JUAN CABALLEROS	50.65	58.41	45.53	53.65	52.768	52.43	50.76	48.87	52.44	47.73	0.8554	631	21.50%	700	90.18%
4	Hacer Ruedo manga	CESAR LOPEZ	62.15	68.34	62.32	55.25	60.35	56.74	59.73	60.43	57.32	60.00	1.0054	537	21.50%	600	89.52%
5																	
6																	
7																	
8																	

Hay que tener en cuenta que para poder tener una mejor perspectiva del operador de maquina hay que ver los siguientes aspectos.

Habilidades la eficiencia para seguir un método no dado no sujeto a variación por voluntad del operario.

Esfuerzos es la voluntad de trabajar, controlable por el operario dentro de los límites impuestos por la habilidad.

Condiciones son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.

Consistencia son los valores de tiempo que realiza El operario que se repiten en forma constante o Inconstante.

2.3.2 Según capacidad dentro de línea de producción

Hay que ser observatibo para no caer en conflicto con el jefe de producción, en toda planta siempre van a ver cuellos de botella los cuales hay que eliminarlos de forma pronta para no perder producción, es importante evaluar de forma técnica los operarios para evaluar su capacidad y evaluar por que esta pasando el problema, Ejemplo:

Tabla XII. Tabla para capacidad y eficiencia de personal de línea

No.	OPERACION	OPERARIO	META al Día	TOLERANCIA	CICLOS						PROM MIN CS	CAPACIDAD POTENCIAL	EFICIENCIA
					1	2	3	4	5	6			
1	Montar Bolsas Traseras	marta jerez	600	21.50%	88,45	86,34	83,9	96,34	85,34	90	1,473	367	61%
1	Montar Bolsas Traseras	juan gomez	600	21.50%	67,65	56,44	55,1	53,44	54,36	55,68	0,952	567	95%
1	Montar Bolsas Traseras	Neftali perez	600	21.50%	86	56,82	53,21	53,4	54,36	55,68	0,999	541	90%
			1800									1475	

Diferencia de producción:

Se puede observar que una persona no tiene capacidad para la meta que se le pide a la línea, en este caso se cambia a la persona o se coloca un instructor a velar que suba su capacidad y al mismo tiempo su eficiencia con ayuda del ingeniero del área o se refuerza la operación con otra persona para llegar al nivel de producción requerida.

2.3.3 Balance de líneas actual

Actualmente muchas empresas piensan y confunden el termino Productividad con el termino Producción, Muchas personas piensan que a mayor producción, más productividad. Esto no es necesariamente cierto.

Producción:

Se refiere a la actividad de producir bienes y/o servicios.

Productividad:

Se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios (productos).

Ejemplo:

Supóngase que una compañía manufacturera de camisas produce 10000 prendas empleando 50 personas que trabajan 8 horas diarias durante 25 días en este caso.

Producción = 10000 prendas

$$\text{Productividad (del trabajo)} = \frac{10000 \text{ prendas}}{50 \times 8 \times 25 \text{ horas} - \text{hombre}} = 1 \text{ prenda/hr hombre}$$

Suponga que esta compañía aumenta su producción a 12000 prendas contratando 10 trabajadores más, 8 horas diarias 25 días. En consecuencia

Producción = 12000 prendas

$$\text{Productividad (del trabajo)} = \frac{12000}{60 \times 8 \times 25 \text{ horas - hombre}} = 1 \text{ prenda/hr hombre}$$

Esta claro que la producción se incremento un 20% pero la productividad del trabajo no aumentó nada porque aumento la producción pero contrato más personal, lo cual no es eficiente en una empresa de producción, lo ideal seria que se mejoraran los procesos de trabajo para poder aumentar la capacidad instalada de la planta a través de un análisis del flujo del proceso y de los métodos de trabajo aplicados.

Ejemplo: si una persona tiene capacidad de coser 550 piezas al día y uno evalúa la estación de trabajo, método de costura, maquinaria, ayudas, etc., si alguna de estos elementos esta mal claramente no podría aumentar su producción, por esto es que existen ingenieros de planta para poder ayudar a las plantas de producción en forma técnica y de la manera de facilitar y mejorar los métodos y eficiencias.

2.4 Controles de Eficiencia de línea

Existen muchas formas de llevar controles de eficiencia de línea, actualmente se llevan controles gráficos que ayudan a las personas de producción a visualizar como van sus líneas de producción, así como al gerente de planta.

Los gráficos de control que existen hoy en día son una herramienta fuerte para este tipo de proceso.

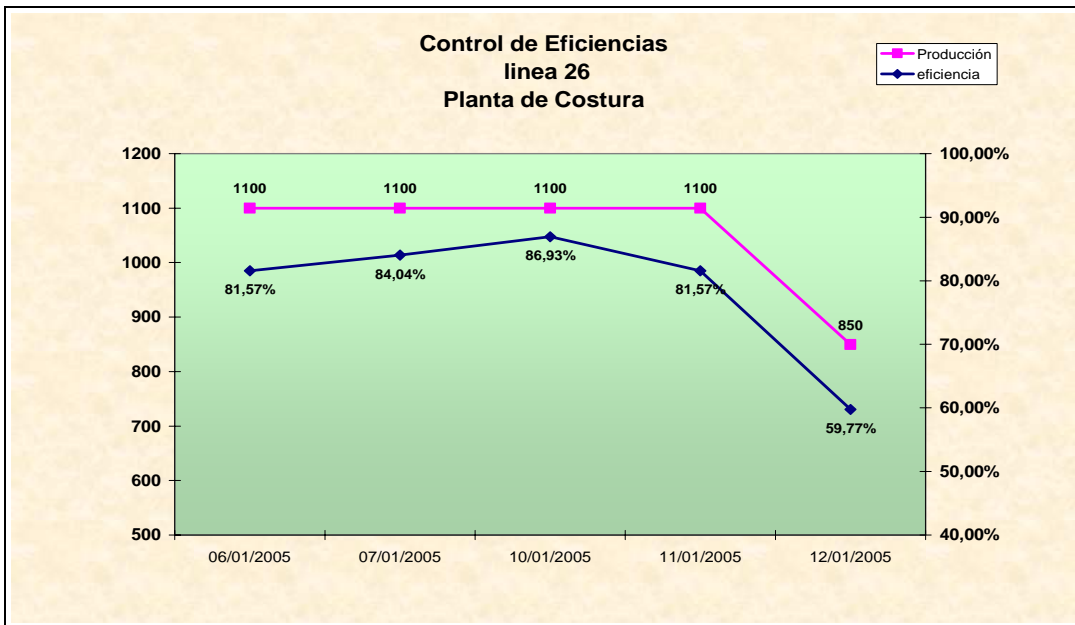
Muchas veces nos da la pauta de evaluar la situación en el mismo instante que se crea la información, se pueden llevar controles de eficiencia de Operarios, controles de tiempo Muerto (fuera de estándar), controles de manteniendo, etc.

Ejemplo:

Tabla XIII. Formato para análisis de eficiencia por línea

<i>Análisis de Eficiencia de Costura Turno diurno</i>												
FECHA	W/E	PLANTA	AREA	LINEA	ESTILO	CLASIFICACION	SAM	PRODUCCION	HEAD	EFICIENCIA	META	ATTAINMENT
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 26	5 44562	Básico	13,6148	1100	34	81,57%	1100	100,00%
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 27	5 44562	Básico	13,6557	900	32	71,12%	1200	75,00%
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 28	977 11504	Básico	14,5709	1500	40	101,19%	1500	100,00%
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 29	259 00517	Básico	13,7712	800	39	52,31%	1300	61,54%
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 30	550HD	Básico	12,1505	1280	39	73,85%	1200	106,67%
jueves, 06 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 31	550HD	Básico	12,1505	600	32	42,19%	1150	52,17%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 26	5 44562	Básico	13,6148	1100	33	84,04%	1100	100,00%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 27	5 44562	Básico	13,6557	1100	32	86,93%	1200	91,67%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 28	977 11504	Básico	14,5709	1500	38	106,51%	1500	100,00%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 29	259 00517	Básico	13,7712	950	39	62,12%	1300	73,08%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 30	550HD	Básico	12,1505	1280	39	73,85%	1200	106,67%
viernes, 07 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 31	550HD	Básico	12,1505	1150	32	80,86%	1150	100,00%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 26	5 44562	Básico	13,6148	1100	34	81,57%	1100	100,00%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 27	5 44562	Básico	13,6557	1100	30	92,72%	1200	91,67%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 28	977 11504	Básico	14,5709	1500	40	101,19%	1500	100,00%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		1 29	259 00517	Básico	13,7712	1300	39	85,01%	1300	100,00%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 30	550HD	Básico	12,1505	1200	34	79,42%	1200	100,00%
lunes, 10 de enero de 2005	12-ene-05	k 9		2 31	550HD	Básico	12,1505	850	32	59,77%	1150	73,91%

Figura 28. Gráfico de control de eficiencia por línea



2.4.1 Formato de toma de tiempos


En el método de los registros históricos, los estándares de producción se basan en los registros de trabajos semejantes realizados con anterioridad. En la práctica común, el trabajador marca la tarjeta en un reloj marcador cada vez que inicia un trabajo y repite la operación al terminarlo. Esto registra el tiempo que le trabajador empleó en ejecutar ese trabajo, pero no en que tiempo debía haberlo efectuado. Este método da resultados más fidedignos que el de las estimaciones, pero no aporta resultados suficientemente válidos para asegurar que haya valores equitativos y competitivos de costos de mano de obra.

Los estándares de tiempo cuidadosamente establecidos posibilitan una mayor producción en una planta, incrementando así la eficiencia del equipo y del personal que la opera.

Requisitos del estudio de tiempos

Los estándares de tiempo carecerán de valor y serán fuente de constante inconformidades, disgustos y conflictos internos, si no se estandarizan todos los detalles del método y las condiciones de trabajo. Debe explicar al operario el por qué del estudio y responder a toda pregunta pertinente que de tiempo en tiempo le haga el operario.

Tabla IVX. Formato para toma de Tiempos

	FORMATO DE CONTROL DE TIEMPOS	
	EMISION 9 DE MARZO DEL 2,004	Elaborado : Alfredo Rivera

FORMATO DE CONTROL DE TIEMPOS

Planta No: _____ FECHA: _____
 Línea: _____ ESTILO: _____
 Supervisor de línea: _____ INGENIERO: _____

No.	Nombre Operación	Nombre Operario	CICLOS (seg)						Prom. ciclo minutos	% Eficiencia	Unids Potencial
			1	2	3	4	5	6			
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											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
APROBADO POR:		AUTORIZADO POR:						PÁGINA 1 de 1			

Las responsabilidades del analista de tiempos.

Todo trabajo entraña diversos grados de habilidad y esfuerzos físicos y mentales para ser ejecutado satisfactoriamente. Las responsabilidades del analista de tiempos suelen ser las siguientes:

1. Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse de que es correcto en todos aspectos antes de establecer el estándar.
2. Analizar con el supervisor, el equipo, el método y la destreza del operario antes de estudiar la operación.
3. Contestar las preguntas relacionadas con la técnica de estudio de tiempos o acerca de algún estudio específico de tiempos que pudieran hacerle el representante sindical, el operario o el supervisor.
4. Colaborar siempre con el representante del sindicato y con el trabajador para obtener la máxima ayuda de ellos.
5. Abstenerse de toda discusión con el operario que interviene en el estudio o con otros operarios, y de los que pudiera interpretarse como crítica o censura de la persona.
6. Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique específicamente el método que se estudia.
7. Anotar cuidadosamente las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia.
8. Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del operario.
9. Observar siempre una conducta irreprochable con todos y dondequiera, a fin de atraer y conservar el respeto y la confianza de los representantes laborales y de la empresa.

Los requisitos personales siguientes son esenciales para que todo buen analista de tiempos pueda obtener y conservar relaciones humanas exitosas:

1. Honradez
2. Tacto y comprensión
3. Gran caudal de recursos
4. Confianza en sí mismo
5. Buen juicio y habilidad analítica
6. Personalidad agradable y persuasiva, complementada con un sano optimismo
7. Paciencia y autodominio
8. Energía en cantidades generosas
9. Presentación y atuendo personales impecables
10. Entusiasmo por su trabajo.

2.4.1.1 Capacidades individuales

Responsabilidades del supervisor.

Para comenzar, el supervisor debe sentirse obligado a procurar que prevalezcan estándares de tiempos equitativos, con el fin de conservar relaciones armoniosas con los trabajadores del departamento o sección a su cargo. El supervisor debe notificar con tiempo al operario que su trabajo va a ser estudiado. Ver que se utilice el método correcto establecido por el departamento de métodos, y que el operario que se seleccione sea competente y tenga la debida experiencia en el trabajo. El supervisor tiene la responsabilidad de ayudar y cooperar con el analista de tiempos en toda forma posible a fin de llegar a definir o aclarar una operación. Es responsable de que su personal utilice el método prescrito, y debe ayudar a entrenar; debe notificar inmediatamente al departamento de ingeniería acerca de cualquier cambio introducido en los métodos de su departamento.

Un día justo de trabajo.

La definición que se da a un día justo de trabajo es "la cantidad de trabajo que puede producir un trabajador competente laborando a un ritmo normal y utilizando efectivamente su tiempo, en tanto las limitaciones del proceso no restrinjan el trabajo".

El trabajador competente es "un individuo representativo en promedio de los trabajadores bien entrenados y capaces de ejecutar satisfactoriamente todas y cada una de las fases que constituyen un trabajo, de acuerdo con las exigencias del trabajo en cuestión".

Se define el ritmo norma como "la rapidez efectiva de actuación de un trabajador concienzudo, auto disciplinado y competente cuando no trabaja ni despacio ni aprisa, y da la debida atención a las exigencias físicas, mentales o visuales de un trabajo o tarea específica".

Utilización efectiva "el mantenimiento de un ritmo normal al ejecutar los elementos esenciales del trabajo durante las diferentes partes del día, exceptuando los que se requieren para descanso razonable y necesidades personales, en circunstancias en que el trabajo no esta sujeto a limitaciones de proceso, equipo o de otra categoría".

En general un día justo de trabajo es el que resulta efectivamente justo, tanto para el trabajador como para la empresa.

Método de trabajo: definido como una secuencia de movimientos ordenados y estandarizados que los operarios conocen y aplican.

Análisis de estación: es la distribución de ordenamiento de las estaciones de trabajo en las líneas y la disposición de cada uno de sus elementos que la conforman.

2.4.1.2 Gráficos de balance de operaciones

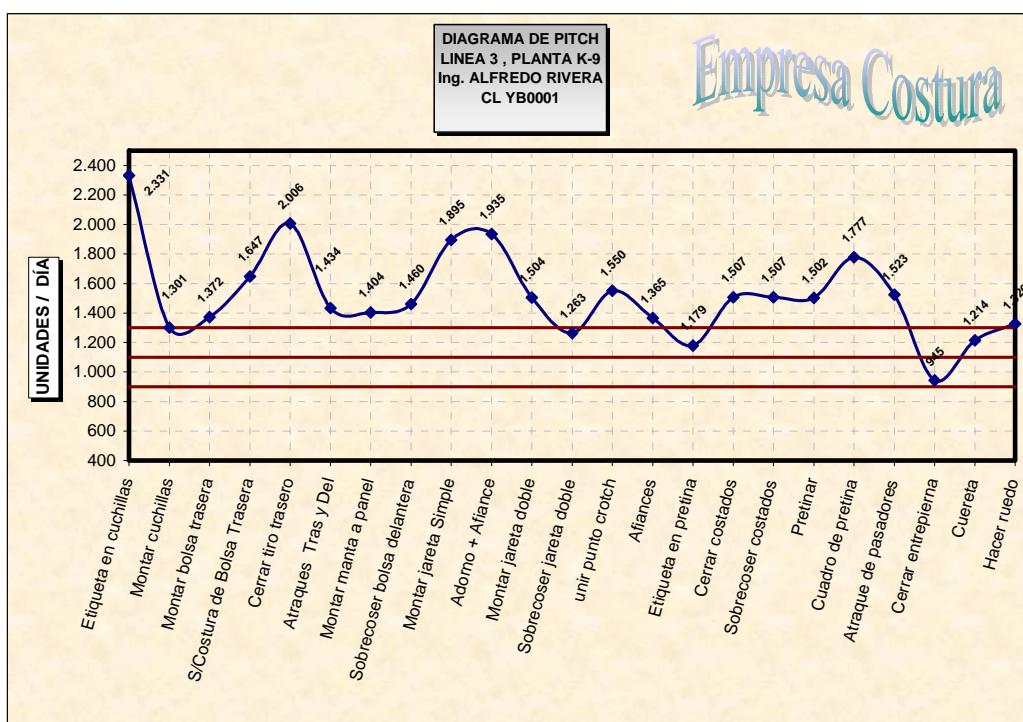
Los gráficos mencionados anteriormente ayudan a visualizar los diferentes tipos de procesos. En el caso de costura contribuyen a visualizar las capacidades y eficiencias del personal operativo.

Tabla XV. Formato de análisis de tiempos

FORMATO DE ANALISIS TIEMPOS							
CAPACIDAD POR ESTACION DE TRABAJO							
LINEA	12	META	1.100	No OPER			
PLANTA	K	ESTILO	YB0001	SAM			
SUPERVISOR DE LINEA		WALTER ALDANA					
INGENIERO ANALISTA		ALFREDO RIVERA					
FECHA	03/03/2006						
	No.	OPERACION	SAM	CAPACIDAD POTENCIAL	Límite Inferior	Límite Central	Límite Superior
T R A S E R A	1	Etiqueta en cuchillas	0,3554	2.331	900	1100	1.300
	2	Montar cuchillas	0,2888	1.301	900	1100	1.300
	3	Montar bolsa trasera	0,9120	1.372	900	1100	1.300
	4	S/Costura de Bolsa Trasera	0,5897	1.647	900	1100	1.300
	5	Cerrar tiro trasero	0,4704	2.006	900	1100	1.300
	6	Atraques Tras y Del	0,4000	1.434	900	1100	1.300
D E L A N T E R A	7	Montar manta a panel	0,3567	1.404	900	1100	1.300
	8	Sobrecoser bolsa delantera	0,2960	1.460	900	1100	1.300
	9	Montar jareta Simple	0,3500	1.895	900	1100	1.300
	10	Adorno + Afiance	0,7692	1.935	900	1100	1.300
	11	Montar jareta doble	0,4710	1.504	900	1100	1.300
	12	Sobrecoser jareta doble	0,3822	1.263	900	1100	1.300
	13	unir punto crotch	0,7796	1.550	900	1100	1.300
	14	Afiances	0,9600	1.365	900	1100	1.300
E N S A M B L E	15	Etiqueta en pretina	0,5808	1.179	900	1100	1.300
	16	Cerrar costados	0,8500	1.507	900	1100	1.300
	17	Sobrecoser costados	0,8500	1.507	900	1100	1.300
	18	Pretinar	0,8500	1.502	900	1100	1.300
	19	Cuadro de pretina	0,8500	1.777	900	1100	1.300
	20	Atraque de pasadores	0,8500	1.523	900	1100	1.300
	21	Cerrar entropierna	0,8500	945	900	1100	1.300
	22	Cuereta	0,8500	1.214	900	1100	1.300
	23	Hacer ruedo	0,8500	1.326	900	1100	1.300

Meta

Figura 29. Gráfico de control Picht



Este nos muestra tanto limite inferior, meta y limite superior, la línea suavizada nos muestra cuales son los puntos débiles que están por debajo de la meta, cuando el ingeniero de planta tiene esta información es fácil rebalancear la línea ya sea que se cambie a la persona por su baja capacidad o se coloque un instructor para que ayude a la persona a elevar su eficiencia, estos datos los debe de tener el ingeniero, gerente y jefe de producción para poder tener un histórico de la línea de producción.

2.4.1.3 Equipo e Instrumentos de medición para el estudio de tiempos

Ciertos instrumentos registradores de tiempos que se emplean con éxito y tienen algunas ventajas son el equipo necesario para el estudio de tiempos o medición del trabajo.

Cronómetros.

Aparato para decimales de minuto. (de 0.01 min.)

Aparato para decimales de minuto (de 0.001 min.)

Aparato para decimales de hora (de 0.0001 de hora)

Cronómetro electrónico.

El cronómetro decimal de minutos tiene su carátula con 100 divisiones y cada una de ellas corresponde a 0.01 de minuto. Una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá un minuto. El cronómetro decimal de minutos 0.001 min. Cada división de la manecilla mayor corresponde a un milésimo de minuto, la manecilla mayor o rápida tarda 0.10 min. en dar la vuelta completa a la carátula. El cronómetro decimal de hora tiene la carátula mayor dividida en 100 partes pero cada división representa un diezmilésimo (0.0001) de hora. Una vuelta completa de la manecilla mayor de este cronómetro marcará, un centésimo (0.01) de hora o sea, 0.6 min. Los cronómetros electrónicos proporcionan una resolución de un centésimo de segundo y una exactitud de 0.003%; proporcionan todas las ventajas de un estudio con cronómetros de regreso rápido y ninguna de sus desventajas.



Datamyte

El colector de datos Data Myte 1 000 (de estado sólido) operado con baterías es una alternativa práctica para un cronómetro mecánico o uno electrónico; permite la introducción de datos observados y los graba en lenguaje computarizado en una memoria de estado sólido. Las lecturas de tiempo transcurrido se graban automáticamente. Todos los datos de entrada y los datos de tiempo transcurrido pueden transmitirse directamente del Data Myte a una Terminal de computadora a través de un cable de salida.

Equipo cinematográfico y de videocinta.

Las cámaras de estos equipos son ideales para registrar los procedimientos del operario y el tiempo transcurrido. Ambos métodos cinematográficos son especialmente útiles para establecer estándares por medio de una de las técnicas de tiempo de movimientos sintéticos. Al filmar a un operario y estudiar sus movimientos cuadro por cuadro, el analista puede registrar los detalles exactos del método empleado y asignar valores de tiempo. También es posible establecer estándares proyectando las películas expuestas a la misma velocidad con que se tomaron, y calificar luego la actuación del operario.



Tablero portátil para el estudio de tiempos.

Cuando se usa el cronómetro es necesario disponer de un tablero conveniente para fijar la forma impresa especial para el estudio de tiempos y el cronómetro. Este tablero o paleta tiene que ser ligero, para no cansar el brazo, y

suficientemente rígido y resistente para servir de respaldo adecuado a la forma de estudio de tiempos.

Formas impresas.

Una forma proporciona espacio para registrar o anotar toda la información pertinente relativa al método que se estudia. La forma impresa para estudio de tiempos debe tener espacio también para la firma del supervisor, indicando su aprobación del método que se observó. El diseño debe ser tal que el analista pueda anotar fácilmente las lecturas del cronometro, los elementos extraños, los factores de calificación y aun disponga de espacio en la hoja para calcular el tiempo asignado.

Equipo auxiliar.

El más importante de estos instrumentos auxiliares es la **calculadora electrónica**, por medio de la cual pueden efectuarse correctamente y rápidamente operaciones de cálculo del estudio de tiempos como multiplicación, división y proporciones, en una pequeña fracción del tiempo que llevaría hacerlo según los procedimientos aritméticos manuales.

2.4.1.4 Operaciones nuevas

Uno de los métodos utilizados más ampliamente para adiestrar a personal de costura es la observación de películas ilustrativas de diversas operaciones, efectuadas a diferentes niveles de producción.

Al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo. Se debe asignar un margen o tolerancia al trabajador para que el estándar resultante sea justo y fácilmente mantenible por la actuación del trabajador medio a un ritmo normal continuo; las tolerancias se aplican para cubrir tres amplias áreas, que son las demoras personales, la fatiga y los retrasos inevitables.

Para esto los ingenieros que son los encargados de mejorar las estaciones de trabajo juntamente con personal de capacitación, creando nuevas estaciones de trabajo optimizando recursos y mejorando eficiencias. Ejemplo: dentro de una línea de producción una persona puede tener habilidades en varias maquinas y en operaciones claves. Pero cuando entre un nuevo estilo y la persona cambie de operación en su misma maquina o el otra fuera el caso, hay que llevarle un control de capacitación para que pueda tener el ritmo de línea y no pueda haber un desbalance de producción, en este caso se podrá colocar un apoyo (otra persona) a la par para ayudarla a que agarre eficiencia, para esto se deberá de llevar una curva de aprendizaje que a continuación se explicara.

2.4.1.5 Curvas de aprendizaje o eficiencia

La curva de aprendizaje está basada en una duplicación de la productividad. Es decir, cuando la producción se duplica, la disminución en el tiempo por unidad es igual a la tasa de la curva de aprendizaje. Así pues, los resultados de las actividades, herramientas y métodos aplicados al logro de la mejora continua pueden medirse, proyectarse y graficarse mediante la utilización de la Curva de Aprendizaje.

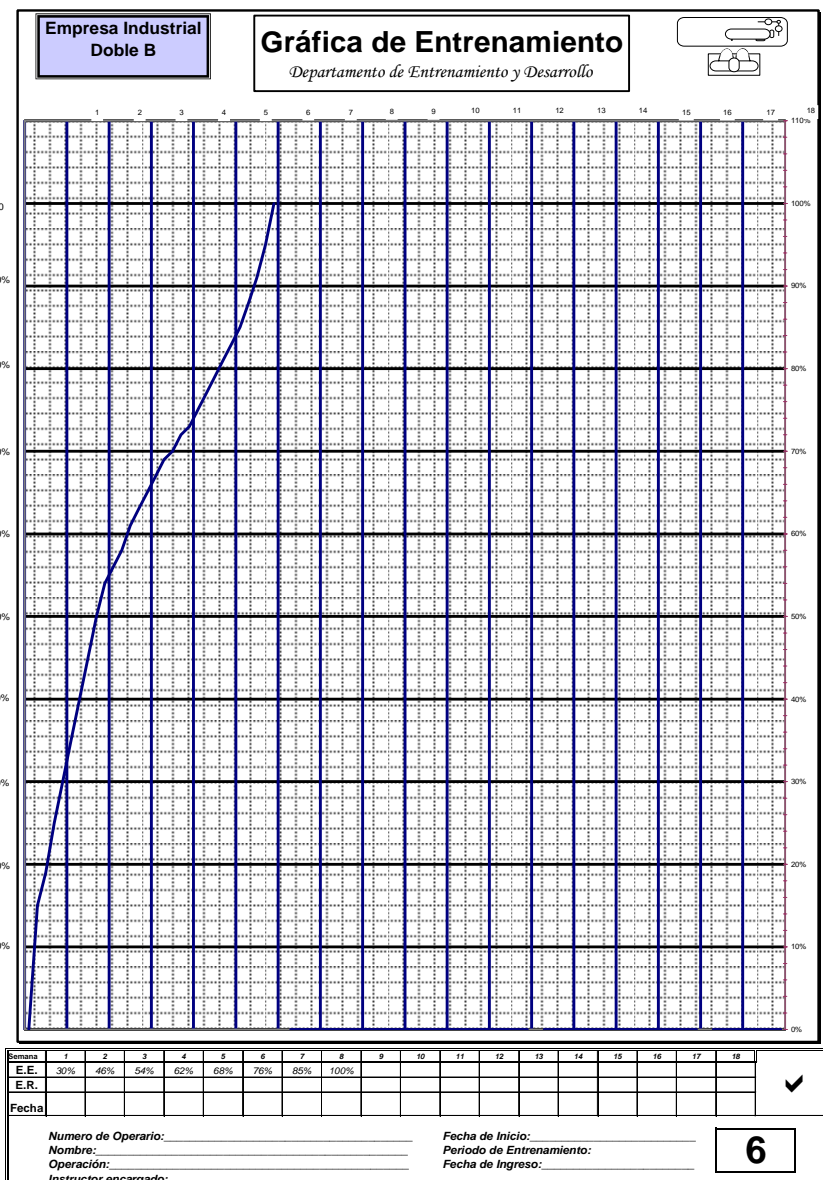
Una curva de aprendizaje, no es más que una línea que muestra la relación existente entre el tiempo (o costo) de producción por unidad y el número de unidades de producción consecutivas. También pueden tomarse en consideración la cantidad de fallas o errores, o bien el número de accidentes en función del número de unidades producidas. La curva de aprendizaje es, literalmente, un registro gráfico de las mejoras que se producen en los costes a medida que los productores ganan experiencia y aumenta el número total de automóviles, aparatos de televisión, aparatos de vídeo o aviones que sus fábricas y líneas de montaje producen.

Las curvas de eficiencia se utilizan con:

- Personal de entrenamiento (nuevos)
- Personal en capacitación (operaciones nuevas)
- Personal deficiente

Además ayudan al desempeño operativo del personal estimulándolo a mejorar continuamente.

Figura 30. Gráfico de entrenamiento de operarios



2.4.1.6 Cálculo de semanas de entrenamiento a operaciones nuevas.

Cuando hablamos de semanas de entrenamiento, estamos eficiencia y productividad, hay 2 tipos de personas para poder tener criterio si es personal nuevo o si es reentrenamiento, cuando el personal es nuevo va a depender que operación y maquinaria utilice para asignarle tipo de curva de aprendizaje.

En el caso de reentrenamiento es mas fácil ya que el operario tiene la habilidad de la máquina o máquinas y el ritmo de trabajo no es tan bajo para que la producción sea afectada.

Grafica de entrenamiento				
<i>Criterio</i>				
4	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		Tiempo permitido para alcanzar 100% de eficiencia
6	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		
8	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		
10	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		
12	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		
14	Semanas	<i>Personal Nuevo</i>		
Grafica de Re-entrenamiento				
<i>Criterio</i>				
3	Semanas	<i>Maquina igual</i>	<i>Método similar</i>	Tiempo permitido para alcanzar 100% de eficiencia
4	Semanas	<i>Maquina igual</i>	<i>Método diferente</i>	
5	Semanas	<i>Maquina diferente</i>	<i>Método similar</i>	
6	Semanas	<i>Maquina diferente</i>	<i>Método diferente</i>	

2.4.2.1 Seguimiento a operarios nuevos

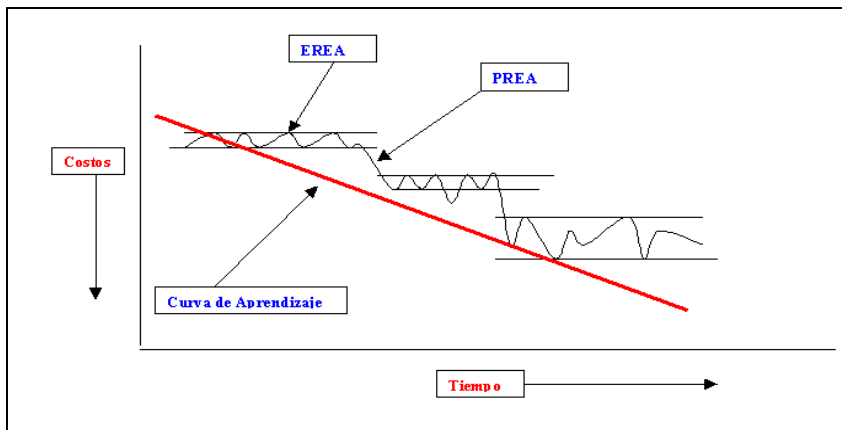
Como todo proyecto el hecho que se le de estando entrenamiento a una persona no es que sola logre lo que la empresa desea, es necesario llevar un cronograma de actividades así como un procedimiento para tener claro quienes son los responsables y asignarles el sus obligaciones de trabajo.

El Kaizen y el CEP & G. Curva de Aprendizaje

El Kaizen combinado con el Control Estadístico de Procesos y Gestión permite a través del proceso de Estandarización (EREA) y Mejoramiento (PREA) lograr de manera consistente nuevos y mejores niveles tanto en calidad, como en costos y entregas.

En el siguiente gráfico tenemos desarrollado el proceso de mejora continua en los niveles de Costos. En éste gráfico se ve reflejado también la *Curva de Aprendizaje* (llamada también Curva de Experiencia). El Kaizen es la mejor forma de hacer realidad la Curva de Aprendizaje, logrando de tal forma a través del tiempo y con la acumulación de la producción menores costos promedios por productos o servicios.

Figura 31. Curva de la experiencia

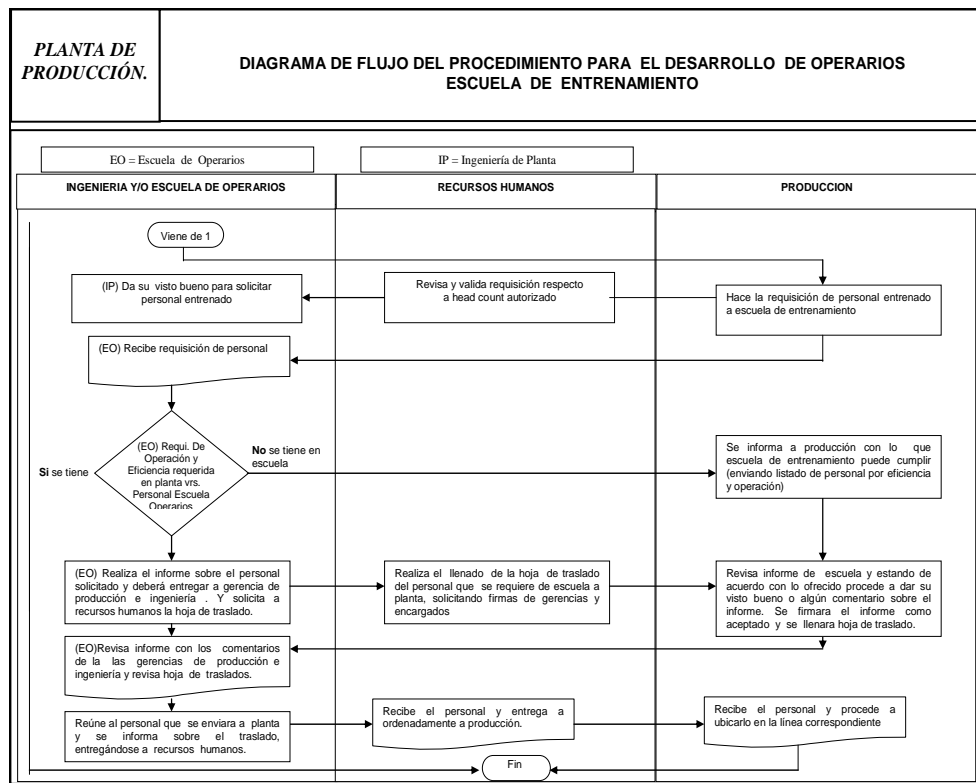


El límite inferior está dado por el proceso productivo carente de desperdicios y con un nivel de calidad de seis sigma, o sea la ausencia total de fallas internas y externas.

Mientras haya actividades carentes de valor agregado y despilfarros para eliminar, y procesos a simplificar, seguirá existiendo la posibilidad de reducir los costes. Sin lugar a dudas que hay una etapa en la curva de experiencia en la cual la reducción de costos adquiere mayor profundidad, siendo esta la etapa media. La primer etapa es una toma de conciencia y adaptación, en tanto que la

tercera y última trata más de la eliminación de fallas y complejidades marginales.

Figura 32. Diagrama de flujo para desarrollo de operarios nuevos



También tienen que haber formatos de controles internos que nos ayuden a visualizar como van tanto en eficiencia como producción diaria y poder demostrar al operador juntamente con el supervisor de línea su mejoramiento del proceso de capacitación.

Un aspecto muy importante es utilizar los resultados de la curva de aprendizaje como una herramienta para estimular la mejora personal del operario, pues le demuestra el grado de avance obtenido y le da una idea tanto a el como al supervisor de sus capacidades teóricas y practicas en el desarrollo de su operación y así poder determinar sus cargas de trabajo.

Tabla XVI. Tabla de registro diario y semanal de operarios

Planta: _____

REGISTRO DE DESEMPEÑO DIARIO Y/O SEMANAL DE COMPROMISO DE PRODUCCION

Nombre del operario: _____ Fecha: _____ Instructor: _____

Operación: _____

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	14:00	15:00	16:00	17:00	
Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real	Producción real
Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada	Producción acumulada
%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real	%Eficiencia Real
Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final	Producción Final
Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial	Producción Potencial
Lunes										
Martes										
Miércoles										
Jueves										
Viernes										

Nombre del operario: _____ Fecha: _____ Instructor: _____

Operación: _____

3. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

3.1 Diagnóstico y Definición del proceso de automatización

La automatización conlleva a un aspecto social en las empresas ya que ellas requieren de aumentar su productividad y disminuir al máximo sus costos de producción, esta es una ventaja de la automatización y va dirigido a industrias manufactureras que transformen materia prima.

Para esto se tienen que tomar pasos que impactaran de gran manera a las empresas.

1. PROCESO PRODUCTIVO: esta constituido por cinco etapas importantes.

- Actividad económica
- El tipo de proceso
- Como automatizar
- Por donde empezar
- Que variables automatizar. (Temperatura, flujo, niveles, presión).

Hay que tomar actitudes importantes en la elaboración de un proceso automatizado.

- Actividad económica. (industrias químicas, manufacturera, etc.)
- Tipo de proceso (intermitente, continuo, combinado, arranque y pare, señales, lotes, etc.)

Como instrumentar:

Instrumentar, medir o monitorear, control independiente, control de anticipo, control regulatorio, control de cascada.

Por dónde empezar:

Inventarios, calidad, reproceso, cuello de botella, transporte, insumos, energía, etc.

Qué variables tomar en cuenta de acuerdo con la naturaleza de la empresa:

- Caudales
- Niveles
- Presiones
- Temperaturas
- Tiempos
- Conductividad
- Resistividad
- PH
- Óxidos disueltos
- Volúmenes

2. CÓMO EMPEZAR. Pueden existir varios tipos:

- A la fuerza
- Anticipación
- En retraso
- Por sorpresa
- Poniéndose al día
- Continuar ignorando

Quién lleva la iniciativa:

- El responsable del proceso
- El gerente general
- Junta directiva
- Los subalternos

- La competencia
- No hay iniciativa

Si la persona no tiene iniciativa de lanzar un proyecto tiene que acudir y informarse acerca de fuentes internas o externas, pasos que podría hacer son los siguientes.

- Presenta un presupuesto
- Presupuesta
- Obtenga y busque información
- Visite proyectos y compare (Bench marketing)
- Organizar la información
- Busque accesoria
- Tome una decisión

3. LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

- La mayoría son subjetivas
- Busque accesoria
- Obtener experiencias similares
- No se asuste
- Convénzase
- Venda la idea del proyecto

4. FINANCIAMIENTO

- Fuentes locales
- Fuentes internacionales
- Apoyo de identidades (bancos, ONG, etc.)
- Plazo debe ser corto o mediano
- Proveedores de corto plazo

5. RETORNO DE LA INVERSIÓN

- Proyección de tiempo de retorno de inversión
- Difícil controlar exactamente
- Algunas veces no interesa
- Los beneficios colaterales
- VAN y TIR
- Rentabilidad
- Casi siempre los resultados sorprenden favorablemente

6. EL HARDWARE

- Los sensores
- La instrumentación
- Los accesorios
- Los controladores
- Los servidores
- Estaciones de trabajo
- Terminales de visualización.

7. EL SOFTWARE

- El software de desarrollo
- El software de interfase hombre – maquina
- Los actualizadores
- Las licencias
- Los simuladores

El software para pequeñas empresas varía entre \$12000 a \$15000

Para empresas mas grandes existen programas que cuestan hasta \$50,000 estos programas son útiles para los ingenieros como para las empresas ya que

les ahorra tiempo y pueden saber de inmediato que cambios tiene que hacer para que la empresa tenga una productividad positiva.

8. INSTALACIÓN

- Señales
- Cableado
- Redes
- Comunicación
- Calibración
- Sintonía
- La puesta en marcha

9. ASPECTO SOCIAL

- La reacción del personal
- Movimientos del personal
- La globalización capacitación
- Nuevas atribuciones
- El entrenamiento debe ser específico
- Contratación / desplazamientos
- Mirando hacia el futuro

10. QUÉ EMPRESA CONTRATAR

- Buscar experiencias con otras empresas
- Conocer marcas
- Es respaldo de fabricantes
- El respaldo de técnicos locales
- Servicio al cliente
- Responsabilidad con garantías

- Grado de actualización
- Capacidad para entrenar
- Programa de capacitación
- Visite sus referencias
- Solvencia del contratista

11. FINANZAS

- De sostenimiento de oferta
- Por anticipos entregados
- De entrega o fiel cumplimiento
- De calidad y funcionamiento

12. LOS RESULTADOS

- Mejoramiento continuo de la calidad
- Calidad inalterable
- Producto competitivo
- Disminución desperdicios
- Aperturas de nuevos mercados
- Menos fatiga en maquinaria
- Clientes más leales
- Se mejoran los servicios
- Menos fatiga de personal
- Más atención al mantenimiento
- Personal en otras áreas
- Disminución de personal
- Nace la cultura de mantenimiento predictivo
- Capacitación obligada
- Elimina reproceso

- Ahorro en insumos y energía
- 100% positivo cuando no se ignoran las recomendaciones
- Normalmente los resultados exceden las expectativas

3.2.3 Ventajas del proceso

El proceso de automatización industrial es una parte muy importante que las empresas manufactureras hoy en día están tomando en cuenta para el proceso de sus productos, ya que conlleva a muchos beneficios en la elaboración del producto, así como de resultados satisfactorios como:

- Calidad
- Menos fatiga de maquinaria
- Aumento de producción
- Calidad de optimización
- Ahorró de insumos y energía

Por eso la automatización es tomada muy en cuenta por los beneficios que contrae.

3.2.3.1 Aumento de producción

Una empresa se funda para ganar dinero, ideas, toda empresa pasa por la oportunidad después pasa por el conocimiento, ósea para saber como mejorar y relacionarlo con el sostenimiento y crecimiento financiero, también tener capacidad luego ya se puede crear una empresa.

LA INGENIERÍA:

Implica conocimientos y transformación.

(Qué) _____ **Productos** – materiales.

(Con Qué) _____ **Recursos** - maquinas

(Cómo) _____ **Proceso** productivo.

LA INGENIERÍA.

Finanzas, personal compras-ventas.

(A cuanto) _____ **costos** – precio de venta

(Con quien) _____ empleados, proveedores.
(Para quien) _____ mercado - clientes.

Todo tiene su origen la cual tendrá consecuencias y los orígenes tienen un objetivo.

Cuando dentro de una empresa se lleva un histórico de producción y se esta en proceso de automatización hay que realizar proyecto de programación de producción el cual va a mostrar los beneficios a corto plazo.

Toda empresa de producción en el área textil siempre tendrá una demanda considerable de producción que permite alcanzar las metas de la planta, como se hablaba anteriormente no solo es de aumentar la cantidad de mano de obra para aumentar la producción sino de la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios (productos).

En una empresa de confección los costos de producción son la base para la rentabilidad proyectada.

Cuando se habla de aumento de producción se esta hablando de mejorar los procesos de producción, no necesariamente se esta refiriendo a la automatización dependiendo del tipo de proceso.

Existen formas y procedimientos en la que podemos mejorar los procesos de producción:

- Análisis de cambios de estilos (corridas largas de productos)
- Análisis de Áreas para cambios de estilo (construcción similar o igual)
- Análisis de Tiempos y Movimientos realizado por el ingeniero de métodos a la línea con problemas de producción para rebalancearla.
- El ingeniero de métodos evalúa los tiempos y Movimientos de cada operación.
- El ingeniero de métodos identifica los cuellos de Botellas por medio del diagrama de control definiendo las metas y mínimo de producción por medio de un grafico de control.

- Integración de un grupo para mejorar las problemáticas de la línea y modulo determinados por el diagrama de Control y su Grafica.
- Controles de producción en los puntos críticos.
- Ejecución del plan de acción de todas las personas involucradas.
- Reunión de Avances.

En el caso de líneas que tienen operaciones con mayor capacidad de la meta que se les pide, hay que realizar un estudio de capacidades para asignación ya sea de operaciones extras a la que realiza el operador para poder aprovechar mejor el personal.

En el proceso de automatización para aumentar la capacidad de producción tiene varias aplicaciones para ejecutarlo.

Ejemplo:

Si un operario de bolsa trasera tiene capacidad potencial de 350 u/día, a una eficiencia del 90 %, para una meta de 1200 se necesitaría 3 operarios, al mismo tiempo se necesitan 2 personas para la 2 costura de bolsa trasera que tienen una capacidad potencial de 619 al 90%. Haciendo un total de 5 personas para poder obtener la meta de la línea.

Si queremos aumentar esta capacidad que es el cuello de botella de las líneas, no es recomendable aumentar la cantidad de operarios si no que podríamos automatizar esta operación obteniendo mayor capacidad de producción con menos operarios.

Figura 33. Diferencia entre método actual y propuesto

Metodo Actual					
Meta Diaria	Operación	Tipo Maquina	Cap. De Operación	No. Personas	Total personal
1200	Marcar Poscion bolsa	SN 301	1650	1	7
1200	Montar Bolsa Tr.	SN 302	350	3	
1200	S/c Bolsa trasera	SN 301	619	2	
1200	Atraque de Bolsa Tr.	BK 42	2200	1	

Metodo Propuesto Automatizado					
Meta Diaria	Operación	Tipo Maquina	Cap. De Operación	No. Personas	Total personal
1200	marcar, Montar y S/c bolsa trasera y atracar	JAM	1200	1	1

En este caso podemos observar las ventajas de ganar capacidad de producción y también podemos eficientar la línea de producción con la cantidad de personal. Estamos asumiendo y podemos evaluar por medios matemáticos las capacidades de las demás operaciones de la línea que limitaban poder aumentar la capacidad de producción.

Figura 34. Madurez de la Tecnología en la industria de la confección

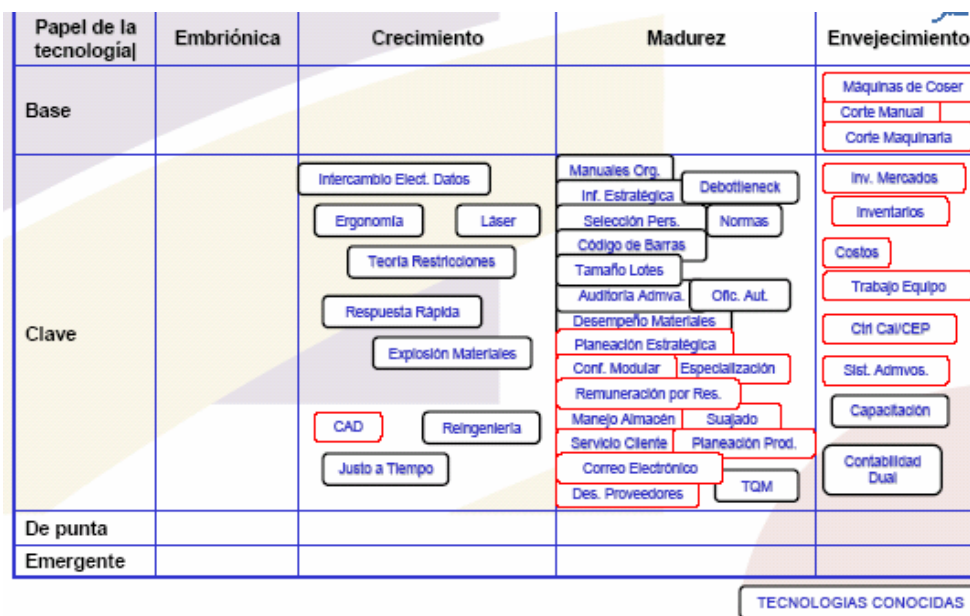
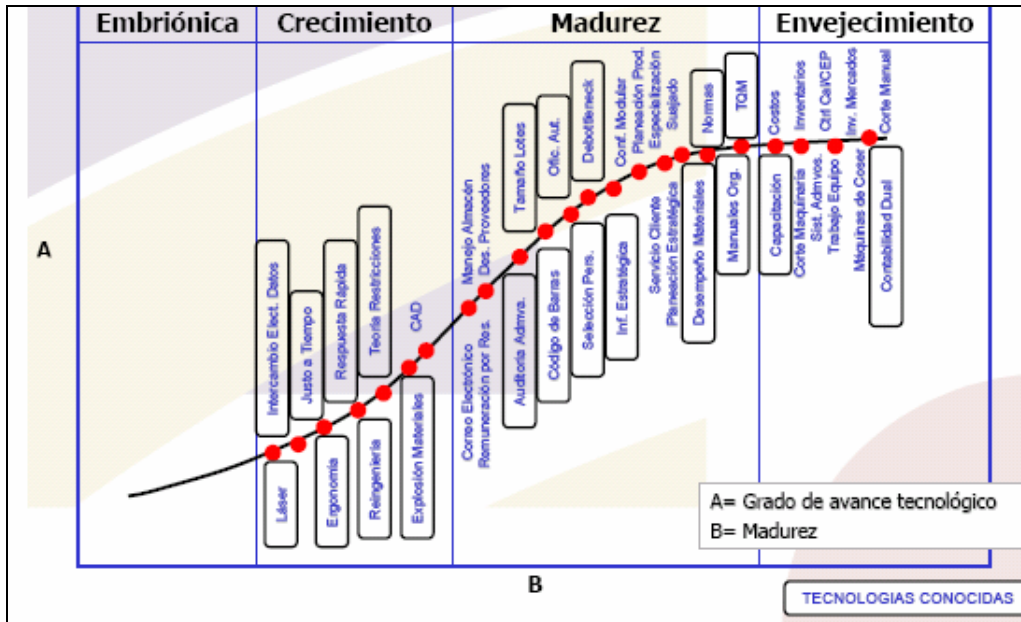


Figura 35. Curva S de la tecnología de la industria de la confección



3.2.3.2 Disminución de personal por línea de producción

Cuando se habla de reducción de personal nos referimos al balance de líneas, que como se sabe es el estudio del aprovechamiento de los recursos tanto humanos como tecnológicos. Existen empresas que no saben o no cuentan con ingenieros industriales que son los encargados de estos procesos y tienen mucho personal que se pasan hasta un 30% de tiempo de ocio lo cual no es justo si existe personal que esta a un 100% de su trabajo diario, es allí cuando entra el ingeniero y comienza hacer estudios de tiempos y reasigna operaciones a las personas que tienen mucho tiempo libre lo cual no es rentable a ninguna empresa de producción.

La disminución de personal impacta en la eficiencia de la planta, no por el recorte si no por el aprovechamiento del mismo aumentando la capacidad de las líneas y reforzando las operaciones criticas con el personal que salio después del balance realizado teniendo en cuenta capacitar al personal en operaciones donde se pueda sacar mayor producción y asegurar las metas de la planta.

3.2.3.3 Mayor eficiencia de planta

Muchas veces la eficiencia de las plantas de producción es muy Baja aunque este llegando a la producción requerida, pero lo ideal es que la empresa llegué a su producción requerida y a una eficiencia alta y Positiva.

Con frecuencia, se confunden entre sí los términos productividad, eficiencia y efectividad.

Eficiencia: es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada.

Efectividad: es el grado en que se logran los objetivos.

En otras palabras, la forma en que se obtiene un conjunto de resultados refleja la efectividad, mientras que la forma en que se utilizan los recursos para lograrlos se refiere a la eficiencia.

La productividad: es una combinación de ambas, ya que la efectividad está relacionada con el desempeño y la eficiencia con la utilización de recursos.

La eficiencia y la efectividad no tienen que manejarse juntas puesto que la primera implica alcanzar un cierto nivel tasa de resultados que sea aceptable pero no necesariamente deseable.

Tabla XVIII. Mejoramiento de la eficiencia

EFICIENCIA REQUERIDA		95%			
SAM	PRODUCCION	HEAD REQ.	HEAD COUNT ACTUAL	DIFERENCIA PERSONAL	EFICIENCIA DE PLANTA
13.6557	1200	29	39	10	77.81%
13.6557	1200	29	37	8	82.02%
13.6557	1200	29	35	6	86.70%
13.6557	1200	29	33	4	91.96%
13.6557	1200	29	31	2	97.89%

Para lograr esto se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- Revisar la secuencia de operaciones del producto.
- Revisar el sam de la operación.
- Validar nuevo SAM.

Además hay que vender la idea a gerentes y supervisores de producción de lo que se planea hacer y hacer una prueba piloto, aparte de esto es importante realizar un plan de acción para delegar obligaciones a todas áreas involucradas para dicho proceso y demostrarlo con hechos.

Parte de los procesos que se deben tener en cuenta es comenzar desde el principio (en este caso Modulo Partes Pequeñas) para poder validar el estudio.

Ejemplo:

- Estandarizar el método en el modulo de bolsa trasera, basándose en el estudio del GSD de las operaciones.
- Obtener un flujo continuo dentro modulo.
- Mantener la integridad del paquete desde que entra a ruedo de bolsa hasta que es entregado a las líneas de producción.
- Aumentar la eficiencia del modulo.

AJUSTE DE SAM		
	SAM METODO ANTERIOR	SAM METODO NUEVO
RUEDO BOLSA TRASERA	0.142	
RUEDO BOLSA TRASERA JAM		0.0763
MARCAR DIAMANTE EN CADENA	0.147	0.1519
MARCAR DIAMANTE SIN CADENA	0.105	0.1139
HACER DIAMANTE	0.2758	0.2329
TOTAL.	0.6698	0.575

Tener en cuenta que estamos mejorando el metodo de trabajo y evitamos también la fatiga del personal que es lo mas importante.

NOTA: no siempre el método que se proponga va ser el mejor siempre hay que escuchar a las personas que trabajan en la maquina o el proceso, ya que por experiencia de las personas podremos mejorar el método aun mas.

3.2.3.4 Costos

De acuerdo con la función en que se incurren pueden ser:

De producción: son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados: materia prima (costo de los materiales integrados al producto), mano de obra (que interviene directamente en la transformación del producto) y gastos de fabricación indirectos (intervienen en la transformación del producto, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa).

Los costos de fabricación fijos totales permanecen constantes a cualquier volumen de producción. Los costos variables totales aumentan en forma lineal, es decir, en proporción directa con los cambios que ocurren en la producción

De distribución o venta: son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el último consumidor.

De administración: se originan en el área administrativa

3.2.3 Costo de maquinaria nueva

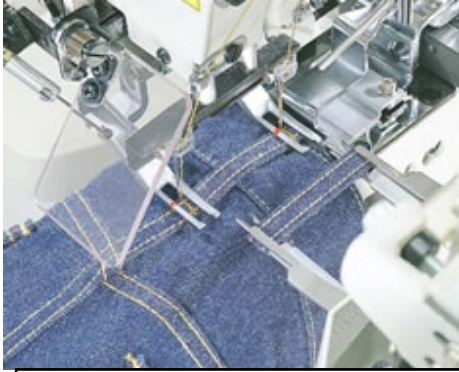
Figura 36. Maquina para pegar pasadores



MOL 256 Estas maquinas tienen la ventaja de aumentar la capacidad de producción de una línea en un punto crítico, que es muy frecuente Cuello de botella, ya que no con personal adecuado con capacidades mayores de 600 unidades diarias para una maquinaria mecánica convencional. Esta maquina tiene una capacidad de 1600 unidades diarias.

Costo: \$ 26,000.00

Fuente: yuki corporation
Maq. Mol 256 3449C



Fuente: yuki corporation

Las máquinas Bass 311 son máquinas utilizadas para realizar cualquier tipo de costura decorativa en un rango limitado, por sus características puede realizar bordados en bolsas traseras Levis, Calvin Klein, Abercrombie. También es utilizada para pegar Cuereta de estas mismas marcas y otras calidades.

Figura 37. Máquina Bass 311 programable puntada 301



Costo: \$ 12,000.00

Fuente: yuki corporation
MOD. LK-1930



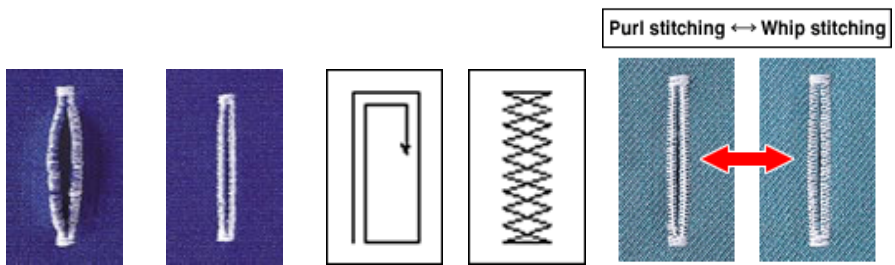
Figura 39. Máquina de Ojal



La máquina de ojal 1719 juki esta diseñada para realizar cualquier tipo de ojal (recto o gota), de cualquier medida y puntadas deseadas, estas máquinas han revolucionado el tiempo de ajustes por medios electrónicos y de programación, haciendo mas eficiente los procesos de costura.

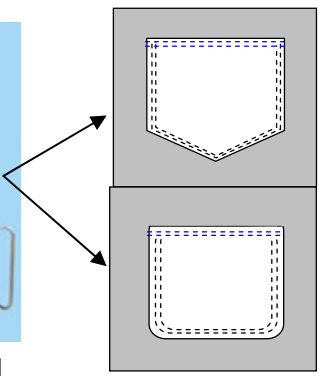
Fuente: yuki corporation
Mod. lbh1790

Costo: \$ 10,000.00



AVP-875S, es una máquina diseñada para la colocación de bolsa trasera exclusivamente Pantalones de lona y corduroy, en su genero estas maquinas son capaces de realizar la operación de 6 operarios dentro de una línea de producción.

Grafico 40. Máquina JAM bolsa trasera



Fuente: yuki corporation
Mod. AVP-875S

Costo: \$ 57,0200.00

3.2.1.4.2 Tasa interna de retorno por máquina

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO MAQUINA SCALLOP PARA BOLSA TRASERA JAM							
SISTEMA ACTUAL							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
MONTAR BOLSA TRASERA	5	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIO						\$1,006.13	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$12,073.55	
BENEFICIO NUEVO SISTEMA							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
MONTAR BOLSA TRASERA	1	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIOS						\$201.23	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$2,414.71	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS MENSUAL						\$804.90	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS ANUAL						\$9,658.84	
COSTOS MAQUINA		\$52,000.00					
CANTIDAD UTILIZAR		1					
COSTO TOTAL		\$52,000.00					
RATIO COSTO - BENEFICIO		\$0.19					
AHORRO ANUAL OPERATIVO		\$9,658.84					
GANANCIAS ANUAL PRODUCCIÓN		\$17,032.26					
TIEMPO AÑOS DE RECUPERACION COSTO MAQUINARIA		1.95					

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO MAQUINA PASADORES MOL 254							
SISTEMA ACTUAL							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
PASADORES	3	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIO						\$603.68	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$7,244.13	
BENEFICIO NUEVO SISTEMA							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
PASADORES	1	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIOS						\$201.23	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$2,414.71	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS MENSUAL						\$402.45	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS ANUAL						\$4,829.42	
COSTOS MAQUINA		\$26,000.00					
CANTIDAD UTILIZAR		1					
COSTO TOTAL		\$26,000.00					
RATIO COSTO - BENEFICIO		\$0.19					
AHORRO ANUAL OPERATIVO		\$4,829.42					
GANANCIAS ANUAL PRODUCCIÓN		\$17,032.26					
TIEMPO AÑOS DE RECUPERACION COSTO MAQUINARIA		1.19					

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO MAQUINA CUERETA BASS 311							
SISTEMA ACTUAL							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
MONTAR CUERETA	2	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIO						\$402.45	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$4,829.42	
BENEFICIO NUEVO SISTEMA							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
MONTAR CUERETA	1	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIOS						\$201.23	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$2,414.71	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS MENSUAL						\$201.23	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS ANUAL						\$2,414.71	
COSTOS MAQUINA		\$12,000.00					
CANTIDAD UTILIZAR		1					
COSTO TOTAL		\$12,000.00					
RATIO COSTO - BENEFICIO		\$0.20					
AHORRO ANUAL OPERATIVO		\$2,414.71					
GANANCIAS ANUAL PRODUCCIÓN		\$17,032.26					
TIEMPO AÑOS DE RECUPERACION COSTO MAQUINARIA		0.62					

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO MAQUINA OJAL 1719 YUKI PARA CAPACIDAD DE 2 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN							
SISTEMA ACTUAL							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
HACER OJAL	2	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIO						\$402.45	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$4,829.42	
BENEFICIO NUEVO SISTEMA							
OPERACIÓN	CANTIDAD DE OPERARIOS	SUELDO BASE	BONIFICACION	METAS	PRESTACIONES	SUELDO MENSUAL	TIPO DE CAMBIO
HACER OJAL	1	Q1,309.50	Q250.00	Q0.00	1.4116	Q1,559.50	7.75
SALARIO MENSUAL TOTAL						\$201.23	
TOTAL SALARIOS MENSUAL DE OPERARIOS						\$201.23	
COSTO TOTAL ANUAL OPERARIOS						\$2,414.71	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS MENSUAL						\$201.23	
DIFERENCIAS DE COSTOS OPERARIOS ANUAL						\$2,414.71	
COSTOS MAQUINA		\$6,000.00					
CANTIDAD UTILIZAR		1					
COSTO TOTAL		\$6,000.00					
RATIO COSTO - BENEFICIO		\$0.40					
AHORRO ANUAL OPERATIVO		\$2,414.71					
GANANCIAS ANUAL PRODUCCIÓN		\$17,032.26					
TIEMPO AÑOS DE RECUPERACION COSTO MAQUINARIA		0.31					

RESPONSABLES SEGÚN JERARQUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTOS PROCESOS DENTRO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN

Ingeniero de Planta

- Balance del módulo y línea de producción del proyecto.
- Estandarizar los métodos de trabajo.
- Velar por que las ayudas estén funcionando como se debe.

Supervisor y jefe de área de módulo

- Llevar el control bi-horal de producción.
- Llevar control de wip del producto.
- Dar seguimiento a la aplicación de los métodos nuevos de costura.
- Solicitar las ayudas necesarias a ingeniería.
- Mantener el área limpia y ordenada.

Operarios

- Aprender y aplicar el método de trabajo correcto.
- Utilizar de buena forma las ayudas.
- Reportar al supervisor o al ingeniero del área cualquier anomalía.
- Mantener limpio y ordenado su puesto de trabajo.

Mantenimiento

- Proveer en el menor tiempo posible todos los accesorios necesarios.
- Crear un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria nueva y evitar los tiempos muertos mayores de 3 min. Dentro de las líneas de producción.

3.2.3 Gráficos de Control de operaciones

DOCUMENTOS

Son todos los formatos que se utilizaran para ejecutar dicho procedimiento. Los cuales se mencionan a continuación:

- Formato de toma de tiempos.
- Formato de Diagrama de Pitch.

- Grafico del Diagrama de Pitch
- Formato de registro de Asistencia
- Formato de Curva de aprendizaje

PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORAR UN DIAGRAMA DE PITCH

1. PROPÓSITO

Identifica todos los cuellos de botella que presenta la situación actual de una línea o módulo de producción que el rendimiento el rendimiento del proceso de costura. Y a su vez muestra en forma gráfica el bajo rendimiento operativo del operario o del grupo de operarios de la línea o módulo de producción.

2. ALCANCES

Inicia con el procedimiento cuando el ingeniero de procesos necesita balancear una línea o módulo de producción y Finaliza al detectar los cuellos de botella.

3. PROCEDIMIENTO

- a. Ingeniero de procesos ingresa información en el formato.
- b. El ingeniero de procesos realiza el grafico de diagrama de Pitch.

4. REFERENCIA

Los documento de referencia para ejecutar el diagrama de Pitch:

1. Secuencia del estilo
2. Porcentaje de Tolerancia de la maquinaria
3. Costo unitario del Estilo
4. Formulario de Ingeniería
5. Formato de Tiempos
6. Meta de Arranque (Jefe de Producción)

5. DEFINICIONES

Cuellos de Botellas:

Se refiere a la identificación de la operación que tiene baja capacidad productiva que afecta el flujo del proceso de costura.

Porcentaje de Tolerancia:

Es el porcentaje de holgura en la toma de tiempos en cada operación según el tipo de maquinaria que estén utilizando.

3.2.3 Minutos Estándar Permitidos en la operación (SAM)

3.2.6.1 Definición

SAM, es el tiempo estándar de realización de una operación de costura.

El tiempo estándar

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tiempo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignando a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos.

3.2.6.2 Uso y aplicación

Uso del Sistema de medición de trabajo

La aplicación del estudio de movimientos, estudio de tiempos e información de proceso, se obtiene un estudio de métodos que resulta en el desarrollo de una estación de trabajo que utiliza los principios básicos de la economía de movimientos y el análisis de la operación. Los analistas obtienen información de los archivos de entrada principales, estos son los archivos de operaciones.

En la implantación de un sistema de medición de trabajo son necesarios dos archivos principales de entrada: El archivo de elementos y archivo de operaciones. Después de la aprobación del estándar de operación, los registros de operación temporales se transfieren al archivo de operaciones.

El registro de operaciones se compone normalmente de dos secciones:

Información de encabezado

Información de elemento

Los cambios en la descripción del elemento o el tiempo pueden tener un efecto apreciable sobre estándares e instrucciones de operaciones existentes; un sistema automatizado de medición de trabajo es capaz de suministrar varios reportes de utilidad; es posible organizar una distribución en sitio de trabajo en que se puedan utilizar la supervisión de línea que a asegurar que el método prescrito está siendo empleado.

El analista desarrolla una distribución en la estación de trabajo y el patrón de movimientos, con base en sus conocimientos de la economía de estos Últimos y las operaciones de taller. A partir de este método propuesto lleva a cabo una descomposición en elementos y se fija en los tiempos de datos estándares apropiados. El estándar de tiempo para la operación se obtiene ampliando los valores de tiempos elementales por su frecuencia, totalizando los tiempos para cada elemento y efectuando finalmente la suma de los tiempos de elementos asignados a fin determinar el tiempo de operación asignado. Un sistema automatizado para procesamiento de datos relativos a métodos y estándares, puede minimizar este trabajo; tal sistema operaría como sigue:

La ingeniería de métodos desarrolla una distribución de estación de trabajo y patrón de movimientos.

El método propuesto se identifica en detalle por una división de elementos mediante el equipo de procesamiento de datos se obtiene la descripción de cada elemento, se identifica los tiempos de elementos normales, los tiempos elementales etc.

Todos los reportes correspondientes son preparados por el sistema.

El tiempo de operación y la descripción se conservan en un archivo permanente para uso y mantenimientos futuros.

Ventajas de la computarización de métodos y estándares.

Las ventajas principales de la automatización de métodos comprenden mayor alcance, estándares más exactos y mejor mantenimiento. Como los estándares se pueden obtener mucho más rápidamente por medio del procesamiento de datos, desde el punto de vista de costo y tiempo, hace factible aumentar el alcance de la planta de trabajo medido. Cuanto menor sea la cantidad de trabajo no medido, tanto mayor será la oportunidad de lograr un control efectivo y una operación eficiente.

3.2.6.3 Mejoramiento de eficiencias

A veces se entiende que mejorando la productividad se logra que la organización funcione. Pero que funcione ¿para qué? Esta pregunta lleva implícita la cuestión de los objetivos organizacionales. Estos, en el caso de las administraciones, tienen que estar fundamentados en las necesidades y demandas sociales. Con este planteamiento resulta que se puede ser eficiente, pero sin impactar correctamente en el entorno al que se dirige la organización.

Eficiencia. Se refiere a la relación coste/beneficio de los procesos internos de una organización. Es la relación entre recursos empleados y resultados obtenidos de manera que habrá eficiencia cuando exista una correspondencia óptima entre insumos y productos (entre "inputs" y "outputs"). Por ejemplo, se aumentará la eficiencia si con el mismo gasto se consiguen más productos que en un momento anterior.

Eficacia. Podemos referirnos a ella como el grado en que la organización procesa insumos para obtener productos que responden a las demandas y expectativas de los clientes o actores críticos de su entorno y consiguientemente las satisface.

Eficiencia vs. Eficacia, ¿dónde la diferencia?: la importancia de retener al cliente.

Muchas veces escuchamos alegremente frases como: "Que Eficiente es ese o tal empleado" o "Caramba, es usted un tipo muy eficaz". Por otro lado, apreciamos que en los informes de evaluación se utilizan estas expresiones, con tanta trivialidad, sin analizar lo que significan en todo el sentido de la palabra. Sin embargo, Eficiente y Eficaz son temas que causan encendidos debates, análisis y son motivo de estudio y reflexión en muchos países.

En este ejemplo se muestra que con base a la realización de un estudio de tiempo y mejoramiento de métodos de costura podemos disminuir los costos de producción, actualmente se venden los minutos producidos y no la jornada de trabajo, esto se hace con el fin de concienciar al personal de producción que no se le paga por el día de trabajo, sino que se paga por la producción que se haga durante el día.

Con esto se puede conseguir una mejora en nuestra eficiencia de producción y ser más rentables.

Tabla XIX. Eficiencia proyectada a nuevo SAM

EFICIENCIA PROYECTADA A 1,500 UNIDADES				
ESCALA SAM PROYECTO 1,500 UNIDADES				
ESTILO	900	LINEA	12	
		105		
SAM INICIAL	14.4282	SAM FINAL	12.3143	
TIEMPO	PRODUCCION	SAMS	PERSONAL	EFICIENCIA
1 SEMANA	1225	14.4282	35	93.52%

3.2.5 Personal Operativo dentro de una planta de Producción (*Head count*)

Las personas planean, organizan, dirigen y controlan las empresas para que funcionen y operen. Sin personas no existe organización, toda organización esta compuesta de personas de las cuales dependen para alcanzar el éxito y mantener la continuidad. El estudio de las personas constituye la unidad básica de las organizaciones y en especial, RRHH ya que tiene diversas vertientes para estudiar a las personas: las personas como personas dotadas de características propias de personalidad e individualidad, aspiraciones, valores, actitudes, motivaciones y objetos individuales. Y las personas como recursos dotadas de habilidades, capacidades, destrezas y conocimientos necesarios para la tarea de la organización.

3.2.5.1 Definición

Toda empresa para su funcionamiento necesita recursos de los cuales el recurso humano es el mas esencial ya que aunque esta automatizada siempre deberá alguien que la supervise, el recurso humano es el motor y corazón de toda organización, ya que es el encargado de llevar a cavo todos los procesos,

además de utilizar los recursos físicos y además es encargado de cumplir con los objetivos de la empresa.

El recurso humano es el único del cual no puede prescindir la empresa porque ninguna maquina hasta el momento puede sustituir los conocimientos, experiencias ni habilidades de aprender de los errores y la inteligencia del ser humano.

3.2.5.2 Uso y aplicación

Para las empresas de confección el personal humano se convierte en un proceso continuo debido a la rotación de los empleados que es inevitable, el área de recursos humanos debe de anticiparse y prever el movimiento de personal dentro de y hacia fuera de una organización. Su propósito es contar con el número adecuado de personal según la capacidad de la planta.

En las plantas de producción no es extraño que el recurso humano juegue un papel importantísimo y a la vez tiene una complicación en particular, ya que el continuo cambio de productos hace que el personal sea requerido para las líneas de producción y cubra las operaciones nuevas, donde hay que darle seguimiento con personal técnico.

3.2.5.3 Su impacto dentro de las líneas de producción

Por naturaleza las empresas de confección, requieren que sean revisadas continuamente sus necesidades de personal debido al los cambios de estilos que se tienen y es allí donde entra el juego del ingeniero de planta que tiene que validar la necesidad de personal juntamente con el área de recursos humanos.

Como se había explicado anteriormente la cantidad de personal va a depender de la dificultad de la operación, necesidad de la operación (operación Nueva).

3.2.5.4 Eficiencia y su cálculo

El cálculo de las necesidades de personal no es más que la unión o suma de los requerimientos por rotación de personal más las necesidades por la planificación de producción.

Debido a que los pronósticos de rotación son un estimado de lo que puede pasar, estos generan diferencias al restarle lo real.

El área de ingeniería de costura tiene que están al día con el requerimiento de personal juntamente con recursos humanos es necesario que una vez por semana se revise el personal para saber de donde y que líneas de producción va a salir personal y asignarlos a las líneas que lo requieran.

Tabla XX. Eficiencias por línea de producción.

Línea	Const. Line	Sam's de Línea	Meta Real	Produccion	Minutos Producidos	Op.	Ay.	Total	Eficiencia de Línea	Operarios Requeridos X Estilo	Diferencia (+/-)
5	921 1151854	10.5090	1500	1,000	10509	33	1	34	57.24%	32	2
11	12 00569454	10.1239	1500	1,150	11642	30	2	32	67.38%	31	1
13	961 1551634	10.2660	1500	1,350	13859	30	1	31	82.79%	32	-1
14	226912	12.5521	1500	1,250	15690	32	2	34	85.46%	39	-5
15	YB0001	8.9865	1500	1,200	10784	33	1	34	58.74%	28	6
16	135 9140045	13.0071	1200	1,100	14308	38	2	40	66.24%	32	8
18	5 445990766	12.3636	1200	1,000	12364	37	1	38	60.25%	31	7
19	5 445990766	12.3636	1275	1,300	16073	39	1	40	74.41%	32	8
21	YB0001	11.0579	1500	1,050	11611	29	0	29	74.14%	34	-5
22	226912	13.3432	1500	1,000	13343	34	0	34	72.68%	41	-7
23	WG35A60	12.0772	1200	1,150	13889	37	1	38	67.68%	30	8
25	YB0001	11.0579	1500	1,300	14375	29	0	29	91.80%	34	-5

DIFERENCIA OPERARIOS **17**

Línea	Const. Line	Sam's de Línea	Meta Real	Produccion	Minutos Producidos	Op.	Ay.	Total	Eficiencia de Línea	Operarios Requeridos X Estilo	Diferencia (+/-)
5	226912	12.5521	1300	1,000	12552	33	1	34	68.37%	34	0
11	5 445990766	12.3636	1500	1,150	14218	30	2	32	82.28%	38	-6
13	5 445990766	12.3636	1500	1,350	16691	30	1	31	99.71%	38	-7
14	226912	12.5521	1500	1,250	15690	32	2	34	85.46%	39	-5
15	353540	13.6542	1300	1,200	16385	33	1	34	89.24%	37	-3
16	135 9140045	13.0071	1200	1,100	14308	38	2	40	66.24%	32	8
18	5 445990766	12.3636	1200	1,000	12364	37	1	38	60.25%	31	7
19	5 445990766	12.3636	1275	1,300	16073	39	1	40	74.41%	32	8
21	YB0001	11.0579	1500	1,050	11611	29	0	29	74.14%	34	-5
22	226912	13.3432	1500	1,000	13343	34	0	34	72.68%	41	-7
23	WG35A60	12.0772	1200	1,150	13889	37	1	38	67.68%	30	8
25	YB0001	11.0579	1500	1,300	14375	29	0	29	91.80%	34	-5

DIFERENCIA OPERARIOS **-6**

Aquí se figura un claramente un problema de recursos humanos e ingeniería si no se valida el personal adecuado según estilos por ingresar a líneas de producción, aquí se muestran 4 cambios de estilos los cuales son de gran impacto en requerimiento de personal y puede afectar a una planta si no esta

balanceado con anticipación, se puede observar que existía sobrecapacidad de mano de obra y en los cambio que se pronostica existe un déficit de -6 personas en la planta, se recomienda que tanto ingeniería de costura como recursos humanos programen con anticipación problemas de este tipo ya que es una herramienta que no se puede dejar a un lado.

3.2.5.5 Cálculo de meta de producción

Cuando se habla del cálculo de meta de producción nos referimos al costo que tiene una línea de producción en base a todos los elementos que la constituyen:

- Energía eléctrica
- Mantenimiento
 - Mecánico.
 - Eléctrico y electrónico.
- Mano de obra directa.
- Mano de obra indirecta
- Maquinaria
- Etc.

El costo de una línea de producción de pantalones después de haber desglosado todos los gastos que incurre es de promedio: \$ 1850.00 diario. Es de allí donde se parte para poder manipular las metas de producción de una línea y toda la planta de costura.

Además de los costos de la planta, también existe el costo de la prenda a coser, el área de costeo de la planta tiene definido y desglosado por medio de estudios los SAM total que conlleva la construcción del producto dentro de la línea.

Tabla XXI. Punto de equilibrio en base a costos

PLANTA A						
Estilo	Fecha de Ingreso estilo	Precio Unitario	Costo Diario X línea	Meta punto equilibrio	Meta Asignada a línea.	Estatus Planta
809075	5/04/2006	\$1.3500	\$1,080.00	800	1000	Productivo
44599 cl 5	6/04/2006	\$1.5532	\$1,080.00	695	1200	Productivo
Holyter 501	7/04/2006	\$1.4023	\$1,080.00	770	1100	Productivo
348590	8/04/2006	\$1.6645	\$1,080.00	649	900	Productivo
198613	7/04/2006	\$1.4475	\$1,080.00	746	1125	Productivo

Cuando se habla del cálculo de la meta de una línea nos basamos al punto de equilibrio, en nuestro caso va ser:

$$\text{Punto Equilibrio} = \frac{\text{Costo de Línea}}{\text{Costo de pantalon}}$$

El punto de equilibrio nos ayuda a visualizar cuanto se le puede asignar y con base a la experiencia que se tenga de la planta de costura se podrá manejar, un bono de producción al personal operativo, ya que si la línea llega a la meta asignada por gerencia, se podrá manejar mejor los costos y se motivara al personal operativo con Bonos de pago en base a Eficiencia.

Tabla XXII. Comparativo Costo-Beneficio

	Planta A	Planta B	Planta C
Líneas de Prod.=	15	25	22
Meta X día	1025	1150	1000
Produccion Programada día	\$15,375.00	\$28,750.00	\$22,000.00
Costo por Línea Diario	\$1,080.00	\$1,080.00	\$1,080.00

PLANTA A						
Fecha de produccion	Producción	Precio Unitario	lcoms	Costos Diario	Diferencia	Estatus Planta
03/04/2006	15750	\$1.35	\$21,262.50	\$16,200.00	\$5,062.50	Productivo
04/04/2006	12000	\$1.35	\$16,200.00	\$16,200.00	\$0.00	No productivo
05/04/2006	13599	\$1.35	\$18,358.65	\$16,200.00	\$2,158.65	Productivo
06/04/2006	10000	\$1.35	\$13,500.00	\$16,200.00	-\$2,700.00	No productivo
TOTAL	51349		\$69,321.15		\$4,521.15	Productivo

PLANTA B						
Fecha de producción	Producción	Precio Unitario	Icoms	Costos Diario	Diferencia	Estatus Planta
03/04/2006	20000	\$1.30	\$26,000.00	\$27,000.00	-\$1,000.00	No productivo
04/04/2006	18456	\$1.30	\$23,992.80	\$27,000.00	-\$3,007.20	No productivo
05/04/2006	24,754	\$1.30	\$32,180.20	\$27,000.00	\$5,180.20	Productivo
06/04/2006	22500	\$1.30	\$29,250.00	\$27,000.00	\$2,250.00	Productivo
TOTAL	85710		\$111,423.00		\$3,423.00	Productivo

PLANTA C						
Fecha de producción	Producción	Precio Unitario	Icoms	Costos Diario	Diferencia	Estatus Planta
03/04/2006	22000	\$1.15	\$25,300.00	\$23,760.00	\$1,540.00	Productivo
04/04/2006	17500	\$1.15	\$20,125.00	\$23,760.00	-\$3,635.00	No productivo
05/04/2006	20000	\$1.15	\$23,000.00	\$23,760.00	-\$760.00	No productivo
06/04/2006	22500	\$1.15	\$25,875.00	\$23,760.00	\$2,115.00	Productivo
TOTAL	82000		\$94,300.00		-\$740.00	No productivo

3.2.5.6 Formatos de producción

Cuando hablamos de formatos hablamos de control, cuando no existe controles de producción es como si no es estuviera trabajando, actualmente no se lleva un control de producción adecuado en empresas que tienen producciones grandes de confección, ellos solo se basan en la meta diaria que tienen que llegar y esto es lo que obligan sus supervisores realizar.

Tabla XXIII. Formato de control de producción 1

cliente: Levis		ingreso: 4/5/06	
Estilo: 567755		meta : 1100	
codigo prod. 4456		producción X hora: 122 piezas	
talla	cantidad	acumulado	Hora registro
x	50	50	
x	50	100	
x	50	150	
x	50	200	
2x	42	242	
2x	42	284	
2x	42	326	09:00 a.m.
2x	35	361	
2x	35	396	
2x	35	431	
3x	40	471	
3x	40	511	
3x	40	551	11:00 a.m.
3x	40	591	
3x	50	641	
3x	50	691	
12	65	756	
12	65	821	
12	65	886	
12	65	951	03:00 p.m.
12	65	1016	
12	65	1081	
12	65	1146	05:00 p.m.
		1146	

Todo supervisor de línea de producción tiene que contar con un control de producción, desde lo que tiene dentro de la línea hasta lo programado el próximo corte de costura. El planificador de la planta tiene la obligación de informar a producción de cuanto tiene cargado y asignado a las líneas de producción para que se pueda llevar un control anticipado de producción.

Tabla XXIV. Formato de control de producción 2

cliente: Levis Estilo: 567755 codigo prod. 4456 nombre de super corte: 154112		ingreso: 4/5/06 meta : 1300 producción X hora: 140 piezas		Control de produccion																																
HORA CONTROL		07:00				08:00				09:00				10:00				11:00				12:00				02:00				03:00						
cantidad talla		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60			
acumulado		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	710	770	830	890	950	1010	1070	1130	1190	1250												
producción hora				140					280				420				560				700				840				840							
OPERACIONES																																				
delantera	manta																																			
	zippper																																			
	adorno j																																			
	punto crocht																																			
trasera	montar bolsa trasera																																			
	sobre coser bolsa tra.																																			
	unir cuchilla																																			
	unir tiro																																			
ensamble	cerrar costados																																			
	montar pretina																																			
	montar cuereta																																			
	hacer ruedo manga																																			

Estos tipos de tablas ayudan a dividir las áreas de trabajo dentro de la línea de producción y el supervisor puede colocar la operación que deseé y pueda controlar el flujo del proceso cada hora, esta tabla demuestra que operación se esta quedando y muestra la producción por hora que debe de llevar y el acumulado de cada una de las operaciones marcadas, no tiene que ver una diferencia mayor a 50 unidades entre cada operación de línea ya que por ser flujo continuo todas las operaciones deben de llevar el mismo ritmo de trabajo.

4. IMPLEMENTACIÓN Y SIMULACIÓN DEL PLAN DE AUTOMATIZACIÓN

Para la realización de una simulación hay que tener en cuenta que los datos utilizados son reales, propios de la situación actual, combinándolos con datos pronosticados en base a formulas y técnicas estadísticas para llevar una proyección, en este capitulo se estará enfocando hacia como se deben de establecer las eficiencias y su comportamiento haría la implementación de la automatización de procesos así también como a los sistemas de control que se deben de aplicar para poder trabajar en forma ordenara y planificada para los controles de procesos, en el caso de mantenimiento se estará enfocando acerca de cómo se debe de llenar los requisitos de los mecánicos que estarán a cargo de las maquinas automáticas y de cómo se deben de llevar los procesos de capacitación de los mismos, además se mostrara como el ingeniero de planta deberá de realizar los análisis y metodologías que se deberán de aplicar y que puntos críticos se deberán mejorar dentro de las líneas de producción (donde aplicar, como se hará, quien estará a cargo, etc.) también se definirán que áreas estarán apoyando los procesos de implementación de automatización de procesos dentro de la planta dentro de los cuales deben de están directamente involucrados el área de Producción, Calidad, Mantenimiento e ingeniería.

4.2 Eficiencia nueva Vrs. Eficiencia Actual

La tecnología ha sido definida, frecuentemente, como el arte de saber hacer las cosas. Si la cosa no anda bien, es porque no saben cómo hacer"; ésta podría ser la explicación más frecuente de por qué no se logra éxito en la industrialización. Esta explicación se basa en el sentido común. No es por cierto la mala voluntad lo que permite explicar por qué el que viene a reparar un desperfecto no lo puede reparar; por qué un operario se equivoca; por qué un ingeniero pone a trabajar juntos equipos que son incompatibles; por qué el

director de una fábrica lanza la producción de un producto que no se venderá. Si todos supieran qué hacer, las fábricas marcharían bien, produciendo, y los productos se venderían.

Tabla XXV. Producción y Eficiencia actual

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA ACTUAL DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.									
Linea	Const. Line	Sam's de Linea	Meta Real	Produccion	Minutos Producidos	Op.	Ay.	Total	Eficiencia de Linea
1	226912	12.5521	1200	1,200	15063	33	1	34	82.04%
2	5 445990766	13.7762	1200	1,150	15843	33	2	35	83.82%
3	5 445990766	13.7762	1200	1,200	16531	33	2	35	87.47%
4	226912	12.5521	1200	1,250	15690	33	1	34	85.46%
5	353540	13.6542	1200	1,200	16385	33	1	34	89.24%
6	135 9140045	13.0071	1200	1,100	14308	30	2	32	82.80%
7	5 445990766	12.3636	1200	1,000	12364	31	1	32	71.55%
8	5 445990766	12.3636	1200	1,300	16073	31	1	32	93.01%
9	YB0001	13.3626	1200	1,130	15100	33	0	33	84.73%
10	YB0002	13.3626	1200	1,200	16035	33	0	33	89.98%
11	WG35A60	12.0772	1200	1,150	13889	31	1	32	80.37%
12	YB0001	13.3626	1200	1,250	16703	33	0	33	93.73%
		13.0175	14400	14,130					85.35%

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA PROPUESTA DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.									
Linea	Const. Line	Sam's de Linea	Meta Real	Produccion	Minutos Producidos	Op.	Ay.	Total	Eficiencia de Linea
1	226912	10.2469	1300	1,250	12809	28	1	29	81.79%
2	5 445990766	11.4710	1500	1,450	16633	33	2	35	88.01%
3	5 445990766	11.4710	1500	1,500	17207	33	2	35	91.04%
4	226912	10.2469	1500	1,400	14346	31	1	32	83.02%
5	353540	11.3490	1300	1,200	13619	30	1	31	81.35%
6	135 9140045	10.7019	1500	1,500	16053	31	2	33	90.08%
7	5 445990766	11.4710	1500	1,450	16633	34	1	35	88.01%
8	5 445990766	11.4710	1500	1,500	17207	34	1	35	91.04%
9	YB0001	11.0579	1500	1,500	16587	33	1	34	90.34%
10	YB0002	11.0579	1500	1,500	16587	33	1	34	90.34%
11	WG35A60	10.1125	1300	1,300	13146	29	1	30	81.15%
12	YB0001	11.0579	1500	1,500	16587	33	1	34	90.34%
		10.9762	17400	17,050					87.21%

DIFERENCIA PROD. ACTUAL Vrs. PROD. PROPUESTA **3000** UNIDADES DIARIAS

Podemos observar que la eficiencia se incremento poco pero la eficacia de la planta aumento de gran manera, esto se basa en que se utilizo de mejor manera el recurso humano balanceando las líneas en operaciones criticas y

automatizando operaciones de la parte trasera del pantalón, también el SAM disminuyo por la automatización del proceso lo cual nos ayuda a costear el producto y ser mas rentables y competitivos con otros países que se dedican a la elaboración de pantalones de lona.

Veremos un ejemplo de lo que se explico.

Tabla XXVI. Eliminación de operaciones

ESTILOS	CLASIFICACION	SAM ACTUAL	OPERACIONES ELIMINADAS DE LÍNEA			NUEVO SAM.	DIFERENCIA DE SAM
			MONTAR BOLSA TRASERA	S/C BOLSA TRASERA	MARCAR BOLSA TRASERA		
135 914004513	Básico	13.0071	1.22	0.7447	0.3405	10.7019	2.3052
5 445990766	Básico	12.3636	1.22	0.7447	0.3405	10.0584	2.3052
5 445990766	Básico	12.3636	1.22	0.7447	0.3405	10.0584	2.3052
YB0001	Básico	13.3626	1.22	0.7447	0.3405	11.0574	2.3052
YB0002	Básico	13.3626	1.22	0.7447	0.3405	11.0574	2.3052
WG35A60	Básico	12.0772	1.22	0.7447	0.3405	9.7720	2.3052
YB0001	Básico	13.3626	1.22	0.7447	0.3405	11.0574	2.3052

Este procedimiento permite apreciar la calidad de los desempeños en las fábricas. En particular, pone en evidencia que la circulación de la información pertinente entre productores constituye mucho más la clave del éxito que su nivel de motivación o formación. Deja ver también cómo dificultades técnicas considerables pudieron ser superadas en las transferencias de tecnologías. las ciencias del ingeniero, aporta un nuevo tipo de análisis justificado por numerosos trabajos realizados en todas las áreas y propone instrumentos para aquéllos que quieren ser, ante todo, creadores de riquezas nuevas. Muestra finalmente que un sistema productivo moderno se nutre de relaciones que exceden ampliamente el marco de la empresa, y obliga a repensar de modo diferente los lazos de producción.

NOTA:

Las teorías modernas que resume con el nombre de “enfoque japonés” se limitarían entonces a un “conjunto de estudios, trabajos y procedimientos que

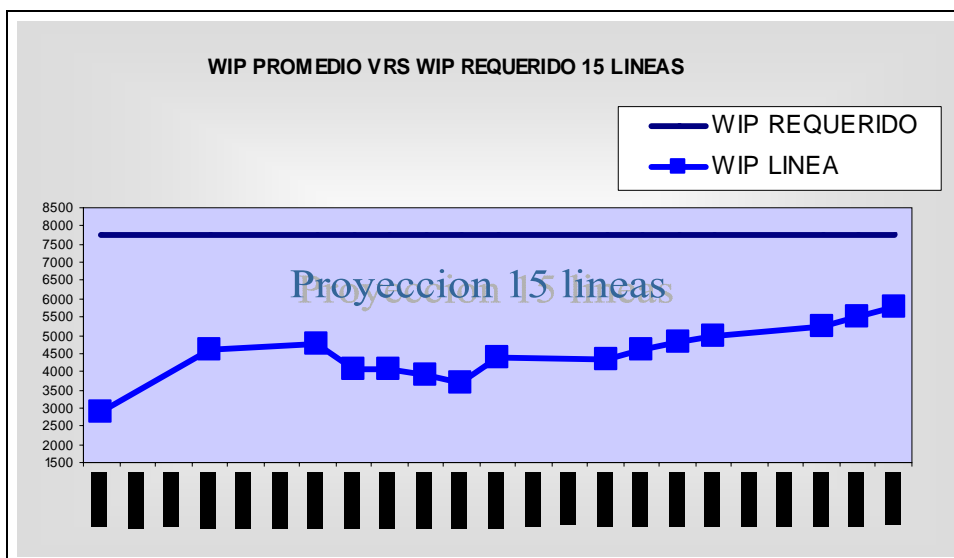
permiten mejoras progresivas y constantes en el tiempo, movilizand o una reflexión colectiva entre los actores de modo que permita alcanzar una productividad a largo plazo superior a la de la competencia.”

De hecho, hay más posibilidades de cambio si tomamos como punto de partida lo ya existente.

4.3 Gráficos de control de producción para líneas automatizadas

Los controles de los procesos de producción son base importante para que las líneas de producción no caigan y tengan un ritmo estable sin ningún cambio por falta de cargas, es sumamente importante que el planificación este al tanto de la demanda de productos básicos para líneas que están en proceso de crecimiento de producción.

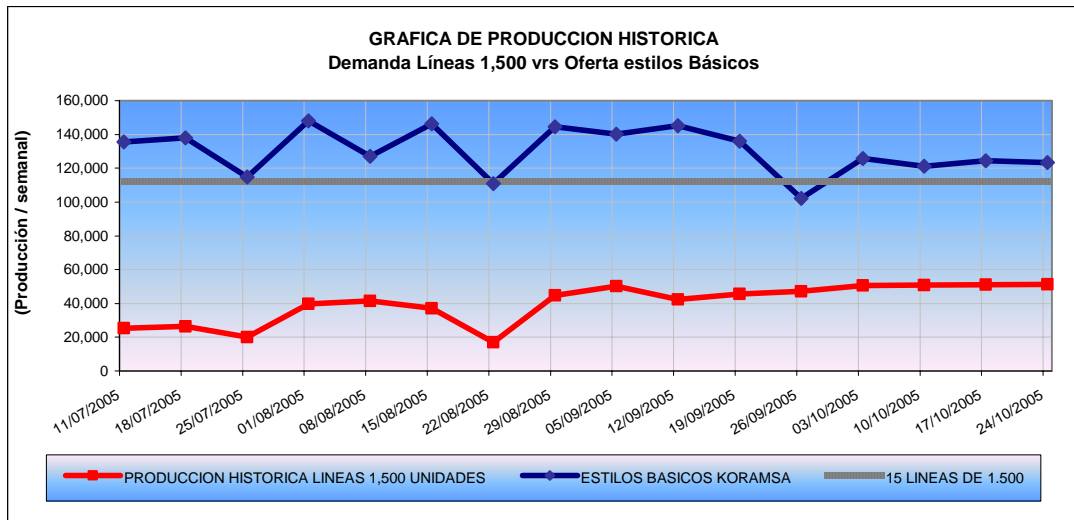
Figura 41. Proyección de producción 1500 unidades diarias



Esta comprobado que cuando se planifica sin saber que tipo de producto se esta trabajando en la planta, va a tener un impacto de manera que hasta puede

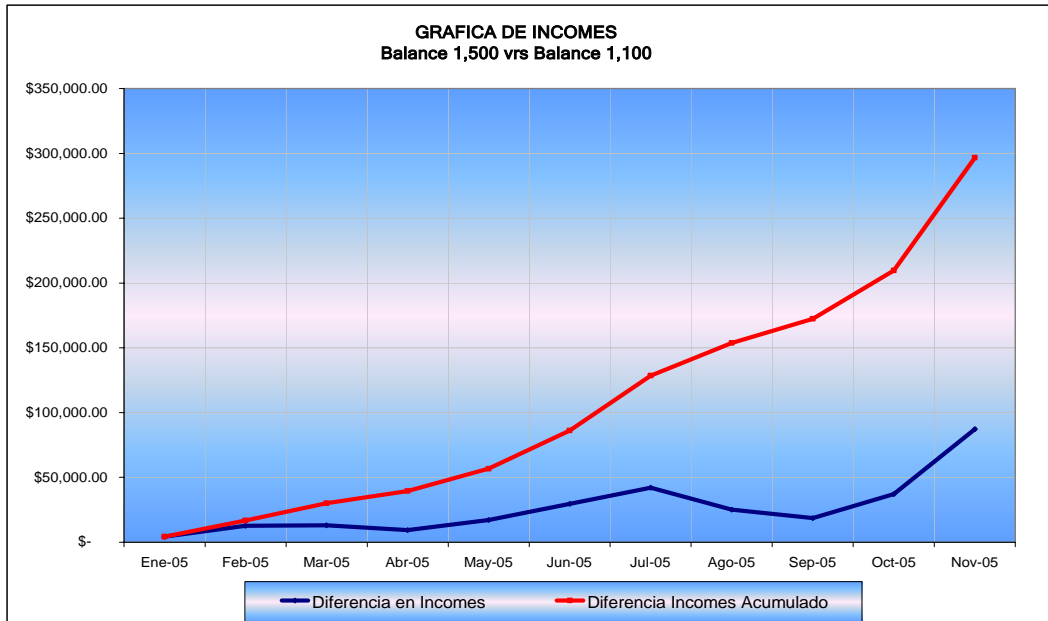
parar una línea si no se le da un seguimiento juntamente con ingeniería de los productos que se planean ingresar.

Figura 42. Producción histórica



Siempre se debe de llevar un record de producción con respecto a la demanda, para saber cuando y donde se empezara a trabajar el nuevo sistema, en la figura anterior se muestran las capacidades de las líneas actualmente en proceso de crecimiento y proyecto de 1500 unidades diarias Vrs. La demanda de producto básico que se tiene en el mercado, nos da a entender la prioridad de ejercer un plan de crecimiento y automatización de los procesos para obtener mayores ganancias y recompensas a corto plazo.

Figura 43. Estado de Incomes (Ganancias)



4.4 Formatos de control de producción

Son modalidades de la producción continua que condicionan substancialmente su [planeamiento](#) y control del proceso donde se puede observar:

- Producción de las operaciones claves (cuellos de botella).
- Su orientación es hacia el producto en proceso, tanto desde el punto de vista del planificador de la planta, como por el hecho de que la cantidad de cargas asignadas a la línea.
- Cada producto procesado a través de un método idéntico o casi idéntico.
- Los equipos en línea, con algunas excepciones en las etapas iniciales de preparación de los materiales. El ruteo es el mismo para cada producto procesado.
- Consecuentemente, el grado de mecanización y automatización.
- Los inventarios predominantes de materias primas y cargas con sus respectivos accesorios.

Tabla XXVII. Formato de producción 3

Control de produccion

cliente: Levis ingreso: 4/5/06
 Estilo: 567755 meta : 1300
 codigo prod. 4456 producción X hora: 140 piezas
 nombre de super:
 corte: 154112

HORA CONTROL	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	02:00	03:00	04:00	05:00
cantidad talla	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60
acumulado	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
producción hora		140		280		560		840		1120

OPERACIONES	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	02:00	03:00	04:00	05:00
manita										
zipper										
adorno j										
punto crocht										

OPERACIONES	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	02:00	03:00	04:00	05:00
montar bolsa trasera										
sobre coser bolsa tra.										
unir cuchilla										
unir tiro										

OPERACIONES	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	02:00	03:00	04:00	05:00
cerrar cosiados										
montar pretina										
montar cuereta										
hacer ruedo manga										

OBSERVACIONES:

4.4 Mantenimiento del Equipo

Es toda acción cuyo propósito es mantener a un equipo o sistema en sus condiciones normales de operación o de restitución de sus condiciones específicas de funcionamiento. La función mantenimiento debe expresarse como un sistema organizado que permita el mejor aprovechamiento del medio productivo.

Muchas compañías de vendedores al minoreo, mercadeo de productos, órdenes por correo y proveedores, están visitando las plantas de los contratistas activos y potenciales de costura, y evaluando las capacidades de estos en la manufactura de productos de calidad para los clientes. En muchos casos, ellos califican el vendedor y le dan un grado basado en las observaciones durante la visita. Generalmente, una de las áreas que es evaluada, es la de operación y las condiciones de los equipos de costura. Recuerde, las condiciones del área de operaciones y los equipos de costura causan impacto:

- Calidad de la Costura.
- Apariencia de la Costura.
- Durabilidad de la Costura.
- Productividad y Salario del Operador de Costura.
- Conducta del Operador de Costura.
- Tiempo y Rendimiento de la Fabricación
- Productos Producidos tal vez requieran una mayor Inspección.
- Altos Costos y Pocas Ganancias.
- Insatisfacción del Cliente.
- Pérdida de Credibilidad de la Marca.

El mantenimiento planificado contrarresta entre otras las siguientes deficiencias que reducen la eficacia del mantenimiento:

- Insuficiente análisis durante la etapa de proyección de una planta industrial sobre la proyección de una planta industrial sobre la fiabilidad de su operación (Vrs) el mantenimiento continuo.
- Adquisición del equipamiento sin especificación de los servicios adecuados para su mantenimiento.
- Elaboración de planes y presupuesto analíticos sin suficiente exactitud.
- Deficiente capacitación del personal de mantenimiento por falta de interés por parte de la alta dirección de la empresa.
- Inadecuada selección de contratistas para el mantenimiento de plantas industriales

4.4.1 Tipos de mantenimiento para maquinaria automática

4.4.1.1 Mantenimiento preventivo

Son todas aquellas acciones realizadas en forma lógica y sistemática sobre un equipo o sistema con la finalidad de mantenerlo trabajando en condiciones específicas de funcionamiento y para reducir las posibilidades de ocurrencias de fallas; es decir, prolongar el tiempo de vida útil del equipo o sistema. Este mantenimiento puede ser de naturaleza menor, como simples reparaciones o mayor, como una revisión general. Este mantenimiento preventivo se clasifica en tres procesos:

- Visitas sistemáticas.
- Reparaciones.
- Mantenimiento preventivo

La creación de cualquier programa de Mantenimiento Preventivo va a depender de que clase de trabajo de mantenimiento deba llevarse a cabo en determinada instalación y con que frecuencia debe de hacerse.

El análisis apoyara al mantenimiento en:

- 1) Reducción o aumento en el nivel de mantenimiento.
- 2) Ajustes en la frecuencia del trabajo.

- 3) Identificación de las operaciones repetitivas o de alto costo.
- 4) Mejoramiento básico en reducir los costos de mantenimiento.
- 5) Mejoramiento en las decisiones de compras.

A continuación hay unas listas de revisión desarrolladas para ayudarlo a evaluar los procesos de costura y optimizar el desempeño de ésta:

Chequee para ver si las máquinas se están manteniendo limpias:

- Las máquinas se deben soplar todos los días para evitar acumulaciones y basura.
- En las máquinas de doble pespunte, el gancho se debe soplar regularmente durante el día la acumulación de motas o mugre en las partes aceitadas de la guía del gancho.

Chequee para ver si las máquinas han sido lubricadas regularmente:

- El nivel del aceite debe ser chequeado diariamente y se debe agregar si es necesario.
- Chequee el nivel del aceite de las máquinas en forma aleatoria.
- Se debe usar aceite blanco que no manche para máquinas de calidad superior.
- Chequee la disponibilidad del aceite apropiado en la fábrica.
- Asegúrese que el aceite no esté contaminado (sucio).
- Chequee para ver si el filtro de la bomba del aceite ha sido limpiado regularmente.

Si se usa aire comprimido, asegúrese que el sistema de aire sea regulado apropiadamente y que tenga reductores de humedad, filtros y lubricadores en las líneas del aire.

- Chequee por partes oxidadas debido al exceso de humedad en el área de producción.

- Chequee las máquinas por desgaste en las partes que tengan movimiento.
- Chequee por vibración en la barra de la aguja debido a desgaste en los bujes de la barra.
- Chequee por movimientos excesivos en los dispositivos de formación de la puntada, etc.

Cheque la condición de los tornillos claves:

- Chequee por tornillos perdidos.
- Chequee por tornillos defectuosos que son difíciles de apretar apropiadamente.
- Chequee la condición de las herramientas para ver si éstas han sido mantenidas apropiadamente.

La limpieza de equipo de ojales u otro equipo especializado, no se debe hacer con aire comprimido sino con un cepillo de cerda suave.

4.4.1.2 Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

Ventajas

La intervención en el equipo o cambio de un elemento, nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

Desventajas

La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo

elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.

Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros imprevistos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

4.4.1.3. Mantenimiento correctivo

Son todas aquellas actividades orientadas hacia la restitución de las características de funcionamiento de un equipo o sistema después de ocurrida la falla. Por lo general estas fallas acarrearán retrasos en la productividad y por consecuencia pérdidas para la empresa en general. Los costos de mantenimiento correctivo son aquellos originados cuando el equipo falla o no puede ser operado a un costo razonable, estos incluyen también el tiempo de producción perdido, el costo de reparación en sí y en algunos casos el costo de reembolso de equipos, los cuales con mejor mantenimiento pudiesen haberse salvado. Este tipo de mantenimiento se clasifica en:

Mantenimiento rutinario.

Mantenimiento de emergencia.

Mantenimiento correctivo no Planificado:

Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan, y no planificadamente, al contrario del caso de **Mantenimiento Preventivo**.

Esta forma de **Mantenimiento** impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc.

El ejemplo de este tipo de **Mantenimiento Correctivo** no Planificado es la habitual reparación urgente tras una avería que obligó a detener el equipo o máquina dañada.

Mantenimiento correctivo Planificado:

El Mantenimiento Correctivo Planificado consiste la reparación de un equipo o máquina cuando se dispone del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para efectuarlo

¿Cómo afecta el mantenimiento correctivo a la estructura funcional de una empresa con respecto a departamento de mantenimiento, producción, almacén de repuestos, contabilidad, personal?

Producción: su función es la de transformar la materia prima en productos terminados. Al usar el mantenimiento correctivo, los planes de producción son imposibles de mantener ya que las máquinas fallan al usarse, trayendo como consecuencia menos venta por menos producción y genera pérdidas para la empresa ya que no puede abastecer la demanda.

Departamento de mantenimiento: tiene como función asegurar el funcionamiento eficiente del sistema de producción. Empleando el mantenimiento correctivo se genera una dificultad en la planificación para el mantenimiento.

Personal: la disponibilidad de la mano de obra necesaria para el funcionamiento de la organización. Al aplicar el mantenimiento correctivo no hay incentivos extras para el personal, lo que genera más trabajo para el empleado a costo de un mismo salario, esto sin incluir las horas extras.

Contabilidad: es el registro permanente del movimiento del capital. Al usar el mantenimiento correctivo habrá dificultad para establecer el presupuesto para el mantenimiento, ya que una parte de este se ha implementado para corregir la falla, por lo que se reduce el capital para el mantenimiento, como consecuencia

la empresa tiene que inyectarle ese capital faltante produciendo perdidas a la empresa, que es lo que se quiere evitar.

Almacén de repuestos: no se puede saber o determinar con exactitud la cantidad de repuestos que debe haber en el almacén que cubra las necesidades de las fallas, pero de aquellos que se usan deben ser reestablecidos para el almacén de repuestos, una metodología ampliamente utilizada es el control de inventarios y MRP.

4.4.2 Capacitación para nuevos técnicos en maquinas automáticas

La capacitación de mantenimiento no es una necesidad si que una obligación por parte de la empresa, ya que muchos mecánicos hoy en día no saben siquiera programar una maquina si es automática, cuando la empresa compra maquinaria nueva tiene el derecho que los proveedores de maquinaria capaciten a sus mecánicos por un tiempo programado y no tengan ninguna dificultad en el manejo de las mismas.

¿Cuáles son los deberes del departamento de mantenimiento?

El departamento de mantenimiento debe:

- 1)-Mantener en buen estado las máquinas de una empresa, las partes eléctricas del mismo al igual que los vehículos de transporte que operan dentro.
- 2)-Fomentar la capacitación y actualización del recurso humano disponible.
- 3)-Incentivar a los integrantes de dicho departamento a capacitarse en la prevención de accidentes y de incendios.
- 4)-Formar parte del comité de Higiene y Seguridad Industrial de la empresa.
- 5)-Innovar los programas de mantenimiento a fin de que no se produzcan pérdidas ni retrasos en los trabajos.
- 6)-Velar por el cumplimiento de las normas de Seguridad Industrial.
- 7)-Garantizar el buen aprendizaje de personas en proceso de formación, tales como: aprendices, pasantes y otros.

8)-Llevar a cabo en conjunto con la administración y la gerencia la programación y ejecución del programa "OVER ALL" en las máquinas de la empresa para así obtener mayores ganancias en menos actividades de mantenimiento, mayor producción con menos paradas y lograr mayor confianza en el recurso humano disponible.

Conceptos básicos que debe de llevar el área de mantenimiento dentro de una planta industrial:

1. los registros adecuados de mantenimiento indicaran la frecuencia de mantenimiento de descomposturas y esta información podrá utilizarse para establecer las frecuencias de servicio para evitar al máximo las fallas.
2. el personal de mantenimiento, supervisores y mecánicos que hacen el trabajo de reparaciones, son fuentes valiosas de información en lo que se refiere a la frecuencia del mantenimiento para evitar los paros al máximo.
3. el personal de operación frecuentemente sabe que trabajos específicos deben llevarse a cabo, para minimizar la probabilidad de fallas.

El diseño de las formas de MP no es de importancia crítica, sin embargo, deben incluir cierta información básica como la siguiente:

1. el número de la unidad.
2. el número del equipo.
3. una breve descripción de la parte del equipo.
4. una lista de las categorías de MP tales como:
 - a) Inspecciones
 - b) Ajustes.
 - c) Servicios (incluyendo lubricación).
 - d) Partes de repuesto.

- e) Reparaciones menores.
 - f) Reparaciones mayores.
 - g) Reparaciones completas.
5. Bajo cada una de las categorías antes mencionadas, deberá especificarse la tarea de MP que deberá realizarse.
6. por cada tarea asignada a cada categoría deberán incluirse los siguientes datos:
- a) Frecuencia de ejecución.
 - b) Si se requiere que el equipo quede fuera de servicio.
 - c) Si queda fuera de servicio, si la producción se afecta seriamente.
 - d) Se el trabajo debe ser ejecutado por personal de operación, personal de mantenimiento o por contratistas.

Debe hacerse una selección específica de las inspecciones adecuadas de los ajustes, de las reparaciones, de las reposiciones de partes, de las reparaciones completas, etc., debe definirse con que frecuencia estas tareas deben ejecutarse.

Hay varias fuentes de información con respecto a lo que un trabajo de mantenimiento debe incluir en un programa de MP de una parte de equipo:

- ✓ Los manuales de servicio del fabricante:

Estos manuales son guías valiosas para conocer como deben instalarse las diferentes partes del equipo, operarse y darles mantenimiento. Proveen datos específicos con respecto a mantenimiento, tales como: especificaciones, servicios que necesitan ajustes partes de repuestos y reparaciones completas.

✓ Los registros de mantenimiento:

Los registros de mantenimiento llevado a cabo en los equipos proporcionan datos significativos en relación a la elaboración de los programas de MP. Modelos de trabajos repetitivos basados en fallas de los equipos pueden sugerir servicios de rutina, ajustes o cambios de partes. Otros requerimientos de mantenimiento más incidentales y al azar pueden sugerir inspecciones programadas.

✓ El personal de operación.

Las personas responsables de la operación o del uso del equipo con frecuencia proporcionan información sobre problemas de mantenimientos locales, desapercibidos para el mismo fabricante, y que no aparecen claros en los historiales de mantenimiento llevado a cabo.

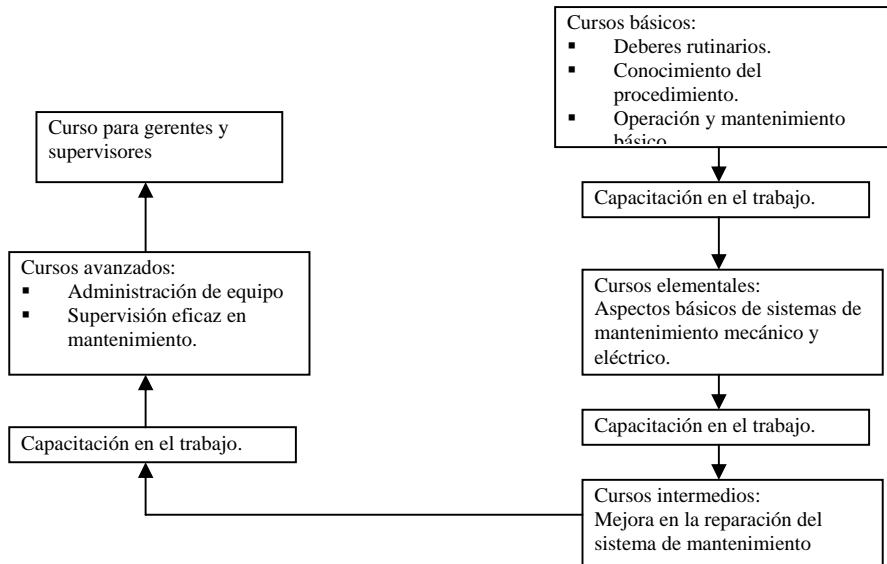
✓ El personal de mantenimiento:

El personal de mantenimiento involucrado en la ejecución del trabajo de mantenimiento proporcionara valiosísima información para los programas de MP. Un supervisor de mantenimiento por ejemplo, seguramente conoce los trabajos que si se hubieran llevado a cabo en bases programadas, se hubieran evitado paros de emergencia que lo apresuran. El especialista competente puede señalar en detalle maneras diferentes de hacer los trabajos que resulten en alargamientos de los ciclos de las fallas.

✓ Edad, condición y valor del equipo:

Equipo antiguo o mantenido inadecuadamente requerirán una atención de mantenimiento mas frecuente. Tal vez se requerirá una reparación completa antes de que pueda establecerse la frecuencia adecuada. En ocasiones lo más aconsejable será la reposición de las instalaciones.

SISTEMA DE CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO



4.4.3 Formato para cálculo de tiempo muerto por máquina descompuesta

Este formato ayudara a establecer por que tipo de causas la maquina esta parada y no esta siendo productiva en la línea de producción y se pueda justificar el tiempo muerto y costearlo al área de mantenimiento por el tiempo que la línea no ha sido productiva.

movimientos la cual se traduce a con un valor de tiempo definido, ha sido diseñado específicamente para la industria de la confección.

Su función principal es el desarrollo de métodos y para evaluar precisamente el tiempo que se requiere para realizar una operación.

GSD, datos generales de costura, es una técnica para el análisis de métodos y para el desarrollo de valores de tiempo estándar para la industria de la confección facilitan la aplicación de las guías de procedimientos de dichos principios. La unidad de tiempo es expresada en TMU's (unidad de medición de tiempo) los cuales pueden ser convertidos fácilmente a minutos normales:

1 segundo = 27.8 TMU

1 minuto = 1667 TMU

1 hora = 100,000 TMU

Estos valores fueron concluidos después de largas pruebas y análisis de mediciones de tiempos, movimientos y métodos.

Se ha reconocido que en la industria de la confección el trabajo de un operario de costura puede clasificar en las siguientes categorías:

- Tomar parte o partes y alinear.
- Formar o llevar partes al prensatelas de la maquina.
- Coser partes con varios alineamientos y añadir partes entre tramos de costura.
- Cortar hilos o hebras (despite).
- Desplazar o llevar a un lado partes cosidas (ayudante).

4.5.2 Uso

Los principales usos de un sistema de tiempo predeterminados GSD son:

- Evaluación de métodos de costura
- Justificación de equipo y maquinaria
- Entrenamiento de operarios.
- Pre-costos.

- Tiempos estándar.
- Balance de líneas.
- Comparación con estudios de tiempos cronometrados.

4.5.3 Aplicación

Los métodos de MTM, GSD son aplicables a varias industrias de la producción, en el caso de Costura es una de las herramientas mas precisas y consistentes que ayuda a comunicar y entender los diseños hechos por la industria de la confección tanto por el área de costeo como el área de justificación de equipos por parte de ingeniería, además ayuda al no acomodo del operario ya que es preciso en sus estudios.

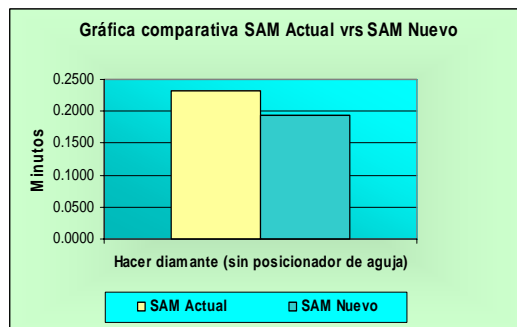
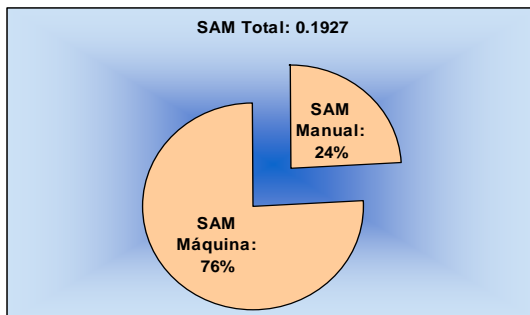
4.5.4 Funcionamiento

El método a sido diseñado para la evaluación de métodos, en nuestro caso el área de confección se precisa en el estudio de las operaciones nuevas para el costo respectivo del mismo y se basa primeramente por las siguientes observaciones.

- Evaluar si es preciso realizar el estudio.
- Realizar un estudio de tiempos cronometrados.
- Evaluar al operario por sus habilidades.
- Identificar y realizar apuntes de las secuencias de movimientos independientes dentro del progreso de la operación.
- Evaluar con la excepción de varios tipos de manejo de bultos o interrupciones causadas por maquinaria u otra índole personal que ocurra.

Tabla XXIX. Formato de GSD, Windows EXCEL 1

CODIGOS PARA COSTURA	CICLO FIJO DE MAQUINA	TIEMPO DE PROCESO MANUAL	CICLOS								
CODIGO <table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>3.5</td> <td>M</td> <td>A</td> </tr> </table> FORMULA MST= 4.4444 GTF= 1.2 LOS= 3.5 HSF= 3.00 SS= 17 P= 0 Resultado= 38.67 TMU's	S	3.5	M	A	DATOS NECESARIOS T _{prom seg} = 11.38 T _{prom min} = 0.1896 TMU's= 316 CODIGO <table border="1"> <tr> <td>Z</td> <td>316</td> </tr> </table>	Z	316	DATOS NECESARIOS T _{prom seg} = 11.38 T _{prom min} = 0.1896389 TMU's= 316 CODIGO <table border="1"> <tr> <td>Y</td> <td>316</td> </tr> </table>	Y	316	2.9780 3.0400 3.3320 2.8430 3.4710 3.6870 2.8650 T _{prom seg} = 3.1737
S	3.5	M	A								
Z	316										
Y	316										



PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE GSD

Software de GSD Funciones y Elementos.

GSD para WINDOWS® está escrito para los productos de sistemas Operativos de Microsoft, corre en estaciones de trabajo con cualquiera de los sistemas operativos Windows 95, Windows 98 y Windows NT. GSD para Windows o varias computadoras en redes utilizando Novell 3.12+ o Servidores de Windows NT.

Historial de Revisión.

Los usuarios de GSD podrán obtener automáticamente un listado de cada cambio de operación o de estilo de GSD, incluyendo la fecha inicial y la hora.

Modulo Principal.

El módulo principal es el que mas se utiliza en la nueva Versión de GSD para Windows®, aunque todos los demás módulos se pueden acceder desde aquí al seleccionar "Herramientas" del MENÚ. El módulo principal se utiliza generalmente para:

1- Crear nuevos análisis Todos los estudios nuevos para cualquiera de los cuatro niveles de datos de GSD se pueden crear seleccionando el primer icono de la barra de herramientas o seleccionando "Nuevo" del menú de "Archivo". Se puede seleccionar el nivel de Datos que se quiere crear mediante la selección del "NUEVO" del menú.

Operaciones.

Operaciones o estándares de GSD son el análisis detallado del procedimiento para realizar una operación, el cual incluye todos y cada uno de los movimientos que debe realizar el operario al hacer su trabajo. Los estudios de operaciones pueden incluir los códigos de GSD, incluyendo los códigos de costura, tiempos de actividades manuales y ciclos fijos de máquina y Macros (explicados a continuación). Los procedimientos de trabajo completos frecuentemente incluyen información sobre escalas de pago, el departamento donde se hace la operación (vea Departamentos a continuación), la máquina a usarse, los accesorios y aditamentos que se requieren, suplementos o concesiones especiales además de las normales de Personal, Fatiga y Demoras, manejos de bulto, y otra información específica como: minutos estándar, unidades por día y costo por unidad. La utilidad de dibujos le permite crear gráficos del puesto de trabajo o detalles de construcción de calidad. Dicho dibujo se puede imprimir en conjunto con el estudio o separadamente.

Sub-Ensamblés.

Los sub-ensambles de GSD son componentes o grupos de operaciones en los cuales se descompone un estilo. Los sub-ensambles se almacenan en archivos de componentes lógicos que simplifican su búsqueda para hacer referencia a ellos fácilmente. Ejemplos de sub-ensambles de una camisa serían: cuellos, mangas, frentes y espaldas. Los sub-ensambles se utilizan para simplificar el trabajo de analizar actividades que se repiten en diferentes estilos y se crean "descomponiendo" estilos previamente analizados. Los sub-ensambles se componen de detalles de operaciones de GSD. La utilidad de gráficos le permite al usuario desarrollar y mantener especificaciones detalladas de calidad del producto. Dicho dibujo se puede imprimir en conjunto con el estudio o separadamente.

Estilos.

Los estilos de GSD son sencillamente modelos o estilos de prendas ensamblados. Los ESTILOS se componen de los detalles de las Operaciones y/o Sub-ensambles. Los estudios completos de Estilos generalmente incluyen información sobre la fábrica, incluyendo eficiencia, capacidad de producción, operarios que se necesitan para una producción esperada, Overhead y otra información específica como: Minutos estándar, rentabilidad (margen de beneficio), costos de manufactura y costo total. La utilidad de gráficos le permite al usuario desarrollar y mantener especificaciones detalladas de calidad del producto. Dicho dibujo se puede imprimir en conjunto con el estudio o separadamente.

Macro.

Un Macro, según se utiliza en el programa de GSD representa una combinación o secuencia de Códigos de GSD que corrientemente se repiten en diversas operaciones. Su objetivo es simplificar el trabajo de digitación del analista, ya que es mucho más rápido digitar un número de referencia del Macro en vez de digitar los cinco o seis Códigos que incluye. Un Macro se

puede digitar resumido. Mostrando su número y su tiempo solamente y/o se puede expandir para mostrar cada uno de los Códigos que incluye.

2-Editar Estudios Existentes.

Todos los estudios existentes se pueden editar o copiar dentro del Módulo principal de GSD. Las funciones disponibles son:

- a. Cortar y Pegar los Códigos de GSD y los detalles
- b. Digitar directamente resúmenes de Datos y tiempos históricos de la empresa.
- c. Expandir los datos de GSD para mostrar los detalles de los datos de niveles inferiores.
- d. Mostrar detalles del historial de revisiones de los estudios iniciales del analista, fecha del estudio y razón para el cambio.
- e. Cuadros de selección que permiten fácil acceso para automáticamente importar datos provenientes de archivos externos: Maquinas-con sus características de Velocidad, Puntadas por pulgadas; departamentos, eficiencias, minutos trabajados por día, concesiones y suplementos; Archivos de escalas de Pago-paga por hora; Fábrica-eficiencia, horas trabajadas por día, overhead; País-información específica correspondiente al país donde se fabricará.
- f. Marcadores de bloques separando detalles en el estudio para más fácil comprensión con sub-totales de tiempos.
- g. Utilidad de frecuencias que permite modificar las frecuencias de líneas o bloques de información.
- h. Funciones de mover "Recogiendo y arrastrando" datos.

3- Impresión De Estudios.

Permite imprimir estudios individuales para cada uno de los cuatro niveles de datos. La nueva versión de GSD permite la creación de formatos de reportes diferentes para cada uno de los niveles de datos. Por ejemplo, los usuarios de

GSD pueden seleccionar uno de varios reportes para Operaciones, uno con los Códigos de GSD con detalles para el taller de costura, o uno solo con datos resumidos para uso de la oficina.

Tabla XL. Formato de GSD, Windows EXCEL 2

Element No		GSD Codes	ELEMENT DESCRIPTION	TMU/ per 1	Freq./ Reqmnt	TMU Machine	TMU Manual
1			Manejo de bulto		1		0.2613
2	S3.5MC		Coser primer arco a 3.5"	58.67	2	117.34	
3	S3.5MA		Coser segundo arco a 3.5" y simultaneamente alcanzar siguiente pieza	38.67	2	77.34	
4	PPAL		Cortar trabajo con sistema	10	2		20
5	AS1H		Desplazar parte	23	2		46
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
			Total Manual TMU:			66.2613	
			Total Machine TMU:				194.6800

Producción diaria (unidades): **2802**

Summary of SAM:
 66.261 SAM Manual: 0.0464
 194.680 SAM Máquina: 0.1463
 0.0397 SAM Total: **0.1927**
 0.1168 SAM (SEG): 11.5620

Departamento de Ingeniería Central
 Código Producto/Estilo No.: **961**
 Descripción Operación: Hacer diamante (sin posicionador de aguja)
 Máquina utilizada: DN301E
 Tolerancia Máquina: 25.25%
 Ingeniero analista: Jose Alfredo Rivera Valenzuela

Análisis Operación GSD
 Ciudad Guatemala, CA
 Análisis No: **IC-0000**
 Fecha: Mayo 29, 2006
 Operation Code: ---
 Machine RPM: 3000
 Oprtr.: SPI: 8

Historial

Fecha	Historial SAM	Razón de la modificación	% Variación	Variación	Ingeniero responsable
22/04/2004	0.2314	---	---	---	
15-Sep-05	0.1927	automatizacion de maquinaria y Sistemas de corte Clinton.	16.72%	Disminuyo	Alfredo Rivera

SAM Actual
 SAM Nuevo

5. SEGUIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO DENTRO DEL PROCESO DE AUTOMATIZADO

El seguimiento y administración de los nuevos procesos son parte vital para que el proyecto no tenga tropiezos ni fracase por falta de apoyo de las áreas involucradas, cuando se diseña un plan es necesario plantearse que implica amplitud y magnitud de la empresa para su desarrollo y crecimiento, ya que se deben de ejecutar las actividades de cada unidad asignada operativamente desde los niveles superiores hasta los niveles inferiores es fundamental ejecutar correctamente los objetivos para poder lograr las metas trazadas por la empresa.

En este caso el área de ingeniería juntamente con producción tienen la autoridad de ejecutar con todas las herramientas antes dadas el seguimiento y administración de los nuevos procesos.

2.4 Balance de Líneas Automatizadas líneas de producción

El balance de líneas automatizadas no es más que mejor aprovechamiento de los recursos tanto humanos como maquinaria, ya que esto no ayudara a controlar el nivel de inventario de cargas de producción, aumentaremos la capacidad de producción y seremos más rentables a corto plazo.

Así mismo se demostrara un ejemplo de un cuadro muy interesante donde reflejara todo lo mencionado posteriormente y en donde se espera quede de una manera mucho más clara para entender.

Tabla XLI. Formato balance de líneas 1

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA							
ANALISIS DE CAPACIDAD							
ANALISTA: Ing. Alfredo Rivera		PLANTA: K9					
ESTILO: YB 0001 0002		FECHA: 5/10/2005					
LINEA: 32							
Secuencia	DESCRIPCION	SAM/PZA	C.S.	PZAS.	# DE OP'S.	% DE APROV.	NOTAS
1	Montar manta a panel	0.4305		1254	1	96%	
2	ruedo de bolsa delantera	0.4		1350	1	89%	
3	sujetar bolsa en costados (3 lados)	0.396		1364	1	88%	
4	Montar y sobrecoser Zipper.	0.45		1200	1	100%	
5	Hacer adorno de jareta y afianzar cintura un lado	0.4412		1224	1	98%	
6	Montar jareta doble	0.3567		1514	1	79%	
7	S/coser jareta doble Ext. A croth	0.3869		1396	1	86%	
8	Punto crotch	0.35		1543	1	78%	
9	Atraques de jareta	0.1586		3405	1	35%	
1	Montar cuchillas y marcar paneles	0.4456		1212	1	99%	
2	Montar 2 bolsa trasera	1.2205		442	3	90%	
3	Sobre coser bolsas traseras	0.7447		725	2	83%	
4	Cerrar tiro trasero	0.3038		1777	1	68%	
5	atraques de bolsa trasera	0.4252		1270	1	94%	
1	Cerrar costados	0.8788		614	2	98%	
2	S/C costados plana	0.441		1224	1	98%	
3	Marcar pocision de etiqueta y pegar etiqueta pretina	0.45		1200	1	100%	
4	Coser Pretina 2 agujas	0.7796		693	2	87%	
5	Unir Entrepierna	0.5808		930	2	65%	
6	Cuadro de pretina	0.363		1488	1	81%	
7	Atraque de pasadores X 6 y marcar pasador.	1.152		469	3	85%	
8	montar cuereta	0.46		1174	2	51%	
9	Hacer ruedo	0.9		600	2	100%	
10	Hacer Ojal	0.2053		2630	1	46%	cuadrador

CAPACIDAD INSTALADA:				1200
sam nuevo				12.7202
DELANTEROS	TRASEROS	ENSAMBLE	LINEA	
9	9	9	9	
60	60	60	60	
0.45	0.4456	0.45	0.45	
CAPACIDAD INSTALADA	1200	1212	1200	1200
SAM'S TOTAL DE SECCION:	3.3699	3.1398	6.2105	12.7202
EFICIENCIA DE DISEÑO:	83%	88%	81%	83%
NUM. TOTAL DE OPERARIOS:	9	8	17	34

etiqueta pretina Maq. Automatica. Para mayor capacidad.

Como se observa en esta tabla, existe mucho personal con tiempo de ocio y no hace mas que su operación, existen operaciones que se pueden automatizar y eficientar la operación y área de trabajo (Bolsa trasera, Pegar Zipper, Adorno, Afiance), también con el uso de sistemas de corte automático en operaciones de grado de dificultad mayor también eficientar las operaciones utilizando la misma maquinaria, la siguiente tabla mostrara lo anterior dicho.

Tabla XLII. Formato balance de líneas 2

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA							
ANALISIS DE CAPACIDAD AUTOMATIZADA							
ANALISTA: Ing. Alfredo Rivera		PLANTA: K9					
ESTILO: YB 0001 0002		FECHA: 2/11/2005					
LINEA: 32							
Secuencia	DESCRIPCION	SAMPZA.	C.S.	PZAS.	# DE OPS.	% DE APROV.	NOTAS
1	Montar manta a panel	0.3605		1498	1	94%	
2	ruedo de bolsa delantera	0.38		1421	1	99%	
3	Montar y s/c Zipper con Fólter Especial + 1 afiance	0.3833		1409	1	100%	
4	Hacer adorno de jareta + 1 afiance cintura	0.333		1622	1	87%	
5	Montar jareta doble + 1 afiance cintura	0.3567		1514	1	93%	
6	S/coser jareta doble Ext. A croth + 1 afiance	0.3705		1457	1	97%	
7	Punto crotch, posible refuerzo Afiance	0.35		1543	1	91%	
8	Atraques de jareta, posible refuerzo Afiance	0.1586		3405	1	41%	Revisar calidad
1	Montar cuchillas	0.33		1636	1	86%	
2	Montar 2 bolsa trasera						
3	Sobre coser bolsas traseras						
4	Cerrar tiro trasero	0.3038		1777	1	79%	
5	atraques de bolsa trasera						
1	Cerrar costados	0.75		720	2	98%	
2	S/C costados plana	0.45		1200	2	59%	Revisar calidad
3	Marcar pocision de etiqueta y pegar etiqueta pretina	0.45		1200	2	59%	Revisar HILOS
4	Coser Pretina 2 agujas	0.7796		693	3	68%	Revisar HILOS
5	Unir Entrepiera	0.5808		930	2	76%	
6	Cuadro de pretina	0.363		1488	1	95%	
7	Atraque de pasadores X 6 y marcar pasador.	0.3345		1614	1	87%	
8	montar cuereta	0.3125		1728	1	82%	
9	Hacer ruedo	0.675		800	2	88%	
10	Hacer Ojal	0.2053		2630	1	54%	cuadrador
CAPACIDAD INSTALADA:					1409		
					sam nuevo	8.2271	
	TIEMPO DISPONIBLE HRS:	9	9	9	9		
	MINUTOS:	60	60	60	60		
	SAM MAYOR DE SECCION:	0.3833	0.33	0.375	0.3833		
	CAPACIDAD INSTALADA	1409	1636	1440	1409		
	SAM'S TOTAL DE SECCION:	2.6926	0.6338	4.9007	8.2271		
	EFICIENCIA DE DISEÑO:	88%	96%	77%	79%		
	NUM. TOTAL DE OPERARIOS:	8	2	17	27		

etiqueta pretina Maq. Automatica.
 Para mayor capacidad.
 se coloco 1 mas etiqueta la cual
 puede ayudar al supervisor a
 cuadrar producto terminado y
 corregir piezas con defecto.

Esta tabla refleja la automatización y aprovechamiento de los recursos ya mencionados anteriormente, es verificable por medio de tiempos la capacidad de las operaciones donde se automatizo o se coloco un sistema de corte, también se coloco personal de apoyo en operaciones criticas donde en realidad se necesitaba, no hay que dar macha atrás por negligencia de producción, ya que ellos siempre estarán pidiendo gente para poder salir de su meta, ya que ingeniería siempre tendrá la razón de forma técnica y podrá comprobar lo que dice siempre.

2.5 Maquinaria Japonesa Automatizada (JAM)

2.5.1 Definición

El tema de automatización nos dará una visión muchísimo más amplia de lo que puede ayudar esto a una empresa ya que se va a dar en la misma un proceso de mecanización de las actividades industriales para reducir la mano de obra, simplificar el trabajo para que así se de propiedad a algunas maquinas de realizar las operaciones de manera automática; por lo que indica que se va dar un proceso más rápido y eficiente.

Como se hablo anteriormente al darse una mayor eficiencia dentro de la planta de costura por el ingreso de maquinaria, lograra que la empresa industrial disminuya la producción de piezas defectuosas, y por lo tanto aumente una mayor calidad en los productos que se logran mediante la exactitud de las maquinas automatizadas; todo esto ayudara a que la empresa industrial mediante la utilización de inversiones tecnológicas aumente toda su competitividad en un porcentaje considerable con respecto a toda su competencia, y si no se hace, la empresa puede sufrir el riesgo de quedarse rezagado.

RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO.

El departamento de ingeniería (ingeniero de planta) es el encargado de realizar la mayor parte de actividades relacionadas con el balance de líneas, el deberá de llevar a cabo las actividades con los diferentes responsables de otros departamentos que se involucren al balancear una línea.

FUNCION DEL PROCEDIMIENTO BALANCE DE LÍNEAS:

- Encontrar mejoras en el proceso de producción.
- Concientizar a la gente de producción que se puede producir con menor personal.
- Proporcionar una estructura para la realización de actividades a seguir en determinada circunstancia de cambios de estilo.
- Mejoramiento de los procesos en base a estudios preliminares.

- Certificación de puntos de mejora que necesiten apoyo o seguimiento y generar como consecuencia un plan de soporte que nivele las capacidades de la línea al óptimo requerido.

El departamento de ingeniería (ingeniero de planta) es el encargado de realizar el balance y de darle seguimiento con el supervisor en todos los detalles prácticos (línea de producción). El jefe de producción proporcionará el lugar de ingreso del nuevo estilo. El jefe de área será el encargado de darle seguimiento al ingresar el nuevo estilo.

2.5.2 Formatos de producción para líneas automatizadas

Las líneas automatizadas tienen la ventaja de tener un mayor flujo del proceso y además las personas son consientes de su capacidad y además saben su meta diaria de producción. Sin embargo siempre deberán llevar un control de producción aunque sea sencillo pero les ayudará a controlar su producción por hora sin que nadie los obligue, esto también ayudará para poder fomentar un sistema de pago por eficiencia o por trato ya que se puede llevar de forma sencilla.

Tabla XLIII. Formato de control de producción 4

CONTROL DE PRODUCCION COSTURA							
PLANTA	LINEA			FECHA			
SUPERVISOR							
CONTROL DIARIO DE PRODUCCION.							
HORA	ESTICKER	ESTICKER	ESTICKER	ESTICKER	ESTICKER	ESTICKER	ESTICKER
7:00 A 8:00							
8:00 A 9:00							
9:00 A 10:00							
10:00 A 11:00							
11:00 A 12:00							
12:00 A 13:00							
13:00 A 14:00							
14:00 A 15:00							
15:00 A 16:00							
16:00 A 17:00							
17:00 A 18:00							
18:00 A 19:00							

NOTA: UTILIZE LA PARTE DE ATRAS PARA COMENTARIOS DIARIOS (Maquinaria, Accesorios, Carga)

Este formato ayudara a visualizar la cantidad de paquetes que el operador realiza por hora y además podrá anotar cualquier inconveniente que tenga durante el día de trabajo y que justifique su labor diaria.

2.5.3 Formatos de Calidad para líneas automatizadas.

Esto nace como una evolución natural del Control de Calidad, que resultaba limitado y poco eficaz para prevenir la aparición de defectos. Para ello, se hizo necesario crear sistemas de calidad que incorporasen la prevención como forma de vida y que en todo caso sirvieran para anticipar los errores antes de que estos se produjeran. Un Sistema de Calidad se centra en garantizar que lo que ofrece una organización cumple con las especificaciones establecidas previamente por la empresa y el cliente, asegurando una calidad continua a lo largo del tiempo.

Algunos criterios que hay que tomar en cuenta para llevar un control de calidad son los siguientes:

1. Liderazgo.
2. Estrategia y planificación.
3. Gestión del personal.
 Cómo se libera todo el potencial de los empleados dentro de la planta.
4. Recursos.
5. Sistema de calidad y procesos.
 Cómo se adecuan los procesos para garantizar la mejora permanente de la planta.
6. Satisfacción del cliente.
 Cómo perciben los clientes externos de la empresa sus productos y servicios.
7. Satisfacción del personal.
 Cómo percibe el personal la organización a la que pertenece.
9. Resultados del negocio.

Cómo la empresa alcanza los objetivos en cuanto al rendimiento económico previsto.

El manual de calidad, los procedimientos y la documentación operativa son partes integrantes de un sistema de calidad.

La base de un Sistema de Calidad se compone de dos documentos, denominados Manuales de Aseguramiento de la Calidad, que definen por un lado el conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos genéricos que una organización establece para llevar a cabo la gestión de la calidad (Manual de Calidad), y por otro lado la definición específica de todos los procedimientos que aseguren la calidad del producto final (Manual de Procedimientos). El Manual de Calidad nos dice ¿Qué? y ¿Quién?, y el Manual de Procedimientos, ¿Cómo? y ¿Cuándo? Dentro de la infraestructura del Sistema existe un tercer pilar que es el de los Documentos Operativos, conjunto de documentos que reflejan la actuación diaria de la empresa.

Manual de calidad especifica la política de calidad de la empresa y la organización necesaria para conseguir los objetivos de aseguramiento de la calidad de una forma similar en toda la empresa. En él se describen la política de calidad de la empresa, la estructura organizacional, la misión de todo elemento involucrado en el logro de la Calidad, etc. El fin del mismo se puede resumir en varios puntos.

La satisfacción del cliente

Las características de un producto o servicio determinan el nivel de satisfacción del cliente. Estas características incluyen no sólo las características de los bienes o servicios principales que se ofrecen, sino también las características de los servicios que les rodean.

La satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente constituye el elemento más importante de la gestión de la calidad y la base del éxito de una

Tabla XLVI. Formato de control de reparación de maquinaria

CONTROL DE REPARACION DE MAQUINARIA

PLANTA: LINEA Y/O MODULO: SUPERVISOR JEFE DE AREA:

SUPERVISOR							MECANICO					GERENCIA		MECANICO	
Problemas de maquina (codigo)	Fecha	Codigo de maquina	Codigo de Problema	Hora de Luz Roja	Firma de Supervisor	Hora Verificacion por mecanico	Hora de inicio de reparacion	Hora final de reparacion	Codigo de la causa del problema	Hora de Autorizacion de Repuesto	Hora de Finalizacion, colocacion repuesto	Firma Gerente.	Causa del problema (codigo)		
1	Maquina trabada												1	Pieza quebrada o desgastada	
2	Despunta Agujas												2	Pieza fija	
3	No corta hilo												3	Problema lubricacion	
4	Deja la hebra muy corta												4	Tomillo en mal estado	
5	Quebradura de pieza												5	Maquina Sucia	
6	Problemas con el Prensateles												6	Tension mal Ajustado	
7	Problemas con el folder o la guia												7	Tiempo de maquina deajustado	
8	Devanado en mal Estado												8	Bobina defectuosa	
9	Bota aceite												9	Guia en mal estado	
10	Mueble en mal estado												10	Folder no adecuado	
11	Problema en la faja												11	Folder doblado	
12	suministro de aire en mal estado.												12	Se quebro la soldadura del folder	
13	No cose al principio												13	Agua despuntada mal colocada	
14	No toma puntada 301, 301												14	regular la puntada por bulgada	
15	Querre puntada												15	Prensateles en mal estado	
16	Puntada Comida												16	Prensateles no adecuado	
17	Salta la puntada												17	Regular maquina para material	
18	No hay alimentacion de hilo												18	mal enhebrado	
19	Frunce la tela												19	ajuste de defensa	
20	Problema electronico												20	Problema electrico	
21	Error de Programa												21	problema electronico.	
22	Problema diario.												22	Error de programa	
													23	Mueble en masi estado	
													24	Cambio de maquina.	

2.7 Cálculo de personas teóricas y reales necesarias de mano de obra directa

Anteriormente se había hablado del calculo de Head Count (personal Planta), estos cálculos son basados tanto por el SAM de las operaciones como de las capacidades teóricas del personal por medio de controles de tiempo y producción.

$$\text{No de Operarios} = \frac{\text{Capacidad de Producción} * \text{SAM}}{\text{Eficiencia} * \text{Jornada de Trabajo.}}$$

$$\text{No. Operarios para montar bolsa trasera.} = \frac{1200 \text{ u/diarias} * 1.2225}{90\% \text{ eficiencia} * 540 \text{ min. De trabajo}} = 3 \text{ operarios}$$

Tabla XLVII. Formato de control de personal

ESTUDIO DE PERSONAL JUSTIFICADO PARA BALANCE DE LÍNEAS										
LINEAS NUEVA	Estilo	ACTUAL CUADERNILLO			REQUERIDO				DIFERENCIA	OBSERVACIONES
		Operarios	Ayudantes	Total	Operarios	Ayudantes	Total	JUSTIFICABLE		
1	961	33	1	34	33	3	36		-2	
2	YB0001	38	2	40	32	3	35	1	4	REFUERZO BOLSA TRASERA(2 DESPTTANDO)
3	YB0001	39	2	41	33	3	36	1	4	PERSONA REFUERZO BOLSA TRASERA(2 DESPTTANDO)
4	YB0001	37	4	41	33	3	36	3	2	REFUERZO PASADORES, JARETA,S/C PARCIAL COSTADOS.(2 DESPTTANDO)
5	550 HD	38	2	40	32	3	35	2	3	REFUERZO BOLSA TRASERA, RUEDO(3 DESPTTANDO)
6	563	37	2	39	34	3	37	1	1	REFUERZO PASADOR
7	550 HD	37	2	39	32	3	35	2	2	REFUERZO MONTAR BOLSA TRASERA, S/C PARCIAL.
8	735	38	1	39	35	3	38	2	-1	SE TIENE UN PRETINADOR, UN BOLSERO DE APOYO
9	550 HD	39	0	39	32	3	35	2	2	SE TIENE UN PRETINADOR, UN RUEDO DE APOYO
10	550 HD	32	3	35	32	3	35		0	
11	269505	35	4	39	35	4	39		0	
12	246671	36	4	40	35	3	38		2	
13	184142	40	3	43	34	3	37	1	5	SE TIENE UN EN COSTADO DE APOYO
14	200662	32	4	36	36	3	39		-3	
15	10	37	1	38	38	4	42		-4	
TOTALES.				583			553	15	15	

2.8 Carga o ritmo de trabajo

La intención principal de la planificación es proyectar los requerimientos de capacidad instaladas para un plan de producción, juntamente con ingeniería deben de tomarse desiciones oportunas para balancear los requerimientos con la capacidad disponible.

La base de seguimiento para el plan de capacidad es el control de la entrada y salida de los productos, la salida planificada del producto esta basada en niveles de personal, horas de trabajo, etc.

Tabla XLVIII. Planificación líneas 1500

<i>PLANTA DE COSTURA PROYECTO JAM.</i>							
<i>PLANIFICACION DE NUEVAS LINEAS JAM 1500 UNIDADES DIARIAS</i>							
<i>LINEAS</i>	<i>TOTAL LINEAS JAM</i>	<i>CL</i>	<i>RECEPCIONES PROGRAMADAS</i>				
			<i>OCTUBRE</i>	<i>NOVIEMBRE</i>			
			<i>W/E 29/10</i>	<i>W/E 06/11</i>	<i>W/E 13/11</i>	<i>W/E 20/11</i>	<i>W/E 27/11</i>
5	12	961	9000	8500	10000	7500	CAMBIA PROD. COD.
20 Y 24	14	YB 0001	15200	16000	13500	CAMBIO ESTILO 961	5000
25 Y 21	16	CL 5	15500	16000	CAMBIA PROD. COD.	14000	15000
11 Y 23	18	CL 5	15000	CAMBIA PROD. COD.	18000	17500	CAMBIA PRODUCTO
BALANCE PROYECTADO SEMANAL x LINEA:			7500	7500	7500	7500	7500
TOTAL WIP PROYECTADO SEMANAL:			54700	40500	41500	39000	20000

2.9 Requerimiento de operarios

El requerimiento de operarios dentro de una línea de producción es un proceso de decisión respecto de los recursos humanos para conseguir objetivos dentro de la planta, el problema de anticipar en la organización la cantidad y calidad de las personas necesarias es sumamente importante, en la mayor parte de las empresas industriales el órgano encargado de la planeación y control de la producción (PCP) lleva a cabo la planeación de la llamada ‘‘MANO DE OBRA DIRECTA’’ personal de nivel operacional contratado por horas, directamente ligado a la producción industrial dentro de la planta.

Cualquier aumento de productividad resultante del cambio de tecnología reducirá las necesidades de personal por unidad adicional de producto o servicio, tal aumento de productividad podrá provocar también una reducción del precio del producto o servicio, de modo que origine un aumento en las ventas y en consecuencia, un aumento de las necesidades de personal.

2.10 Asignación de cargas de trabajo

Cuando se refiere a asignación de cargas de trabajo es equilibrar o rebalancear las operaciones, cuando se tiene una persona al 56% de su productividad dentro de una línea significa que el 44% del día lo tiene libre y es allí cuando podemos asignarle operaciones o cargas de trabajo.

Figura 44. Reasignación de cargas de trabajo

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ANALISIS DE CAPACIDAD							
ANALISTA: Ing. Alfredo Rivera		PLANTA: K9					
ESTILO: YB 0001 0002		FECHA: 20/11/2005					
LINEA:							
Secuencia	DESCRIPCION	SAMPZA.	C.S.	PZAS.	# DE OP'S.	% DE APROV	NOTAS
DELANTEROS							
1	Montar manta a panel	0.4305	0.4700	1254	1	80%	ordenar trabajo carretón
2	ruedo de bolsa delantera	0.4		1350	1	74%	despitar bien la operación
3	sujetar bolsa en costados (3 lados)	0.396	0.5281	1364	1	74%	despitar y revisar su operación
4	Montar y sobrecoser Zipper.	0.45	0.4875	1200	1	84%	despitar y quitar sticker falso izq.
5	Hacer adorno de jareta y afianzar cintura un lado	0.4412		1224	1	82%	despitar y quitar sticker falso der.
6	Montar jareta doble	0.3567		1514	1	66%	despitar y revisar operación anterior
7	S/coser jareta doble Ext. A croth	0.3869		1396	1	72%	despitar y quitar sticker bolsillo
8	Punto crotch	0.35		1543	1	65%	revisar que no lleve hilo operaciones anteriores.
9	Atraques de jareta	0.1586	0.5086	3405	1	30%	ordenar trabajo en mesa de hacer parejas
TRASEROS							
1	Montar cuchillas y marcar paneles	0.4456		1212	1	83%	ordenar trabajo carretón
2	Montar 2 bolsa trasera	1.2205		442	3	76%	despitar y quitar sticker bolsa derecha
3	Sobre coser bolsas traseras	0.7447		725	2	69%	despitar y quitar sticker bolsa izquierda
4	Cerrar tiro trasero	0.3038		1777	1	57%	despitar y quitar sticker cuchilla derecha
5	atraques de bolsa trasera	0.4252		1270	1	79%	ordenar trabajo en mesa de hacer parejas.

Dentro de una línea de producción al personal se le paga por su trabajo no por el tiempo que se mantiene sin hacer nada, parte del balance de líneas si no hay otra operación que se pueda agregar para maximizar la producción existen otras maneras de aprovechar al personal operativo para equilibrar las cargas de trabajo, dentro del balance de líneas automatizado no debe de haber personal

al final de la línea despitando sino que solamente el personal de calidad que audita el producto ya terminado y lo empaacan para el otro proceso. El personal de despiste es un costo más que se tenían en las líneas comunes de producción y ahora en las líneas automatizadas no deben de haber ni una.

2.11 Combinación de Operaciones

Cuando se habla de combinación de operaciones es de aprovechar la maquinaria y el personal al 100% , en muchos casos tenemos maquinaria mal utilizada o sub-utilizadas las cuales nos causan una mala inversión y desperdicio de recursos, en el proceso de confección siempre existen operaciones que se pueden combinar con una misma maquina. Es decir se persigue la poli funcionalidad operativa y el aprovechamiento de los recursos y como consecuencia se mejora el rendimiento de la producción y los costos asociados.

Figura 45. Combinación de operaciones

OPERACIONES NORMALES DENTRO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.				
OPERACIÓN	SAM	CAPACIDAD	PERSONAL	% UTILIZACION
S/coser jareta doble Ext. A croth	0.3869	1396	1	72%
Punto croth	0.35	1543	1	65%
			2	
Atraques de jareta	0.1586	3405	1	30%
atraques de bolsa trasera	0.4252	1270	1	80%
			2	
Ojal X 1	0.2053	2630	1	37%
Boton X 1	0.0821	6577	1	15%
			2	
OPERACIONES CONVINADAS DENTRO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN CON MAQUINARIA AUTOMÁTICA Y SISTEMAS DE CORTE				
S/c jarete doble y unir punto croth con maquina splitbar 2 agujas.Automatica	0.6353	850	2	56%
Montar Cuchilla y Tiro Trasero con maquina cadeneta especial automática.	0.4	1350	1	71%
Montar Cuchilla y Tiro Trasero con maquina cerradora con sistema de corte automática.	0.62	871	2	55%
Colocar Boton con interruptor manual y Ojal con maq. automatica	0.177	3050	1	31%

Esta practica de combinar operaciones ayuda a que las personas sean multifuncionales y pueda el supervisor de línea en el momento que falte una persona seguir con su proceso de costura, talvez no con la capacidad apropiada pero no afecta el proceso.

2.12 Balance de líneas Propuesto

2.12.1 Concepto

La tecnología ha sido definida, frecuentemente, como « *el arte de saber hacer las cosas* (como, por ejemplo, en los trabajos de Lowel W. Steele, 1990). Se trataría entonces de una cuestión de saber o, mejor dicho, de saber-hacer (*know how*). «Si la cosa no anda bien, es porque no saben cómo hacer»; ésta podría ser la explicación más frecuente de por qué no se logra éxito en la industrialización. Esta explicación se basa en el sentido común. No es por cierto la mala voluntad lo que permite explicar por qué el que viene a reparar un desperfecto no lo puede reparar; por qué un operario se equivoca; por qué un ingeniero pone a trabajar juntos equipos que son incompatibles; por qué el director de una fábrica lanza la producción de un producto que no se venderá. Si todos supieran qué hacer, las fábricas marcharían bien, produciendo, y los productos se venderían.

PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACION Y SEGUIMIENTO.

- Análisis de Tiempos y Movimientos realizado por el ingeniero de métodos.
- El ingeniero de métodos evalúa los tiempos y Movimientos de cada operación y los aprueba.
- El ingeniero de métodos identifica los cuellos de Botellas por medio del diagrama de Pitch, e implementa un plan de acción con personal de capacitación y/o comodines (Op. Poli funcional de apoyo).
- Integración de un grupo para mejorar las problemáticas de la línea y modulo determinados por el diagrama de pitch.

- Ejecución del plan de acción de todas las personas involucradas durante el proceso de rebalance e ingreso de nuevos métodos por el proceso de automatización de operaciones.
- Reunión de Avances

REFERENCIAS PARA EJECUTAR EL BALANCE DE LÍNEAS.

Los documentos de referencia para ejecutar el balanceo de líneas son los siguientes:

- Secuencia del estilo.
- Lay out.
- Manuales.
- Mock Ups (Muestra física de la operación validado por Depto. Calidad)
- Muestra Física del producto terminado.
- Muestra el Método correcto.
- Muestra la estación de trabajo.

2.12.2 Características

Proporcionar a los responsables una guía, en la cual puedan ser más eficientes en su trabajo diario, al conocer sus obligaciones y proceder al ingreso de nuevos estilos, además de poder tener una base, de la cual poder partir en futuras revisiones y mejoramiento de estos procedimientos.

- Reducción costes laborales (mejor aprovechamiento del personal).
- Incremento de la producción.
- Reducción de WIP.
- Minimizar desplazamientos y esperas de piezas.
- Especializar operaciones.

Si usted es el responsable del proceso productivo de alguna planta manufacturera, y en algunas partes sus operarios se encuentran trabajando a todo vapor, mientras que algunos en operaciones subsecuentes se encuentran

en tiempo ocioso o trabajando a mitad de marcha, le cuento algo que ya sabe: **su planta está desbalanceada.**

2.12.2.1 Ciclo sencillo

Es el tiempo que se saca por medio de tiempos cronometrados para una operación dada para que un operario de tiempo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignando a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos.

Tabla XLVI. Formato ciclo sencillo

CICLO SENCILLO	Sam				
	1	2	3	4	
META					
1					
2					
3					MANEJOS DE C.S.
4					1.-Manejo de bulto 0.013
5					2.-Demora de maquina()
6					3.-Tiem. personal y fatiga 1.20
7					4. Tiempo Acum. X pieza
8					5.-Cap/Pzas(Pzasx día)
9					Formulas:
10					Tiempo Acumulado X pieza
TOTAL					(fatiga+Demora maq.) * (Promedio+manejo bulto)
PROMEDIO					Cap/Pzas = Jornada / Tiempo acum. Por pieza
META C.S.					Meta C.S. = jornada / SAM
CAP./PZAS					% C.S. = Cap/Pzas / Meta C.S.
% C.S.					

En la implantación de un sistema de medición de trabajo son necesarios dos archivos principales de entrada: El archivo de elementos y archivo de operaciones. Después de la aprobación del estándar de operación, los registros de operación temporales se transfieren al archivo de operaciones.

2.12.2.2 Producción potencial

La producción potencial la vamos a trabajar en base a las capacidades individuales de cada operario de líneas, para los cual usaremos los gráficos de picht anteriormente vistos, cada operario tiene una capacidad potencial que la

podemos trabajar de diferentes formas para la cual el beneficiado sea la línea de producción.

$$\text{Cap. Potencial} = \frac{\text{Jornada de trabajo.}}{\text{Promedio Tiempos Cronometrados Min.} * (1 + \text{Tol. Maquinaria})}$$

$$\text{Cap. Potencial} = \frac{540 \text{ Min.}}{.35 \text{ min.} * (1 + .215)} \quad 1270 \text{ unidades al día}$$

← Maq. Plana 301

Esta capacidad nos muestra con un grado de tolerancia y esta tolerancia variara dependiendo que tipo de maquina se utiliza, ya que todas las maquinas tienen diferente revoluciones.

En el estudio de ciclo sencillo se muestra una ecuación donde ya se incluye manejo de bultos lo cual va a ser asignado dependiendo que tipo de extramanejo realice el operario para realizar su trabajo del día.

2.12.2.3 Eficiencia potencial

La eficiencia potencial se obtiene en base a la capacidad potencial y nos sirve que eficiencia tiene el operador en su operación y nos sirve para evaluar los cuellos de botella que pueden ocurrir dentro de la línea, acuérdesse que no siempre la eficiencia ayudara a mejorar la línea si existen otros problemas externos como: falta de cargas, accesorios, hilos, etc. Siempre hay que tomar todos las posibles causas que puedan causar problema a la línea antes de evaluar al operador ya que si el operador no cuenta con todos las ayudas posibles para su trabajo no estará siendo eficiente en su trabajo.

$$\text{Eficiencia Potencial} = \frac{\text{Capacidad Potencial} * \text{SAM}}{\text{No. de operarios} * \text{Jornada de trabajo.}}$$

$$\text{Eficiencia Potencial} = \frac{400 \text{ unidades al día} * 1.2225}{1 \text{ operario} * 540 \text{ min.}} = 91\%$$

2.12.2.4 Reasignación de operarios

La posibilidad que la empresa requiera personal en operaciones críticas es un caso que se ve en toda empresa de producción, no todo el personal tiene habilidades técnicas para manipular cualquier máquina, cuando existe rotación de personal estas ocasionan atrasos en la producción por no tener un plan de acción que pueda cubrir el recurso necesario.

Con el balance de líneas y la automatización de la misma es recomendable tener dentro de cada línea un mínimo de 5 personas que puedan ser multifuncionales, esto ayudara a poderlas tener como comodines y puedan cubrir esa plaza mientras se capacita a otra persona, es muy recomendable llevar un histórico de habilidades del personal de línea, ya que a veces ni el supervisor, ni el jefe de área saben del potencial que tienen dentro de la línea y la planta.

El ingeniero de planta debe de proporcionar esta información juntamente con el supervisor y así poder reasignar al operador, cuando existen clasificaciones de operarios por operación es favorable hablar con el personal para que se motiven y salga de ellos capacitarse en la operación donde puedan ganar un bono extra por tener esa habilidad.

El proceso de balanceo de líneas es dinámico pues debe ajustarse a leer condiciones cambiantes de la línea, especialmente con la introducción de productos nuevos o estilos nuevos que generan un nuevo estado de actuación tanto del personal como del ritmo de trabajo habitual lo cual se convierten en una acción periódica con cada cambio de condiciones sean estas de producto, personas o tecnología.

CONCLUSIONES

1. La sociedad comercial ha otorgado a los países beneficio arancelario y eliminado restricciones (cuotas) para acceder al mercado de los Estados Unidos, lo cual ha ofrecido una oportunidad para los países de la región de crecimiento en sus exportaciones hacia el mercado más grande del mundo.
2. El éxito de las empresas de producción depende del uso de herramientas que faciliten los controles de procesos con que actúan diariamente, ya que sin control no se puede administrar el tiempo.
3. Con la implementación de controles se facilita por parte de ingeniería la utilización de gráficos y tablas de control, lo cual se puede interpretar de manera más técnica el comportamiento de los procesos.
4. El realizar un estudio de factibilidad dentro de una empresa donde incluya mejoramiento de sistemas de producción ayuda a visualizar de una manera eficiente el enfoque que uno desea lograr.
5. Los costos son una parte importante en el desarrollo de proyectos, los cuales indican la factibilidad de el proyecto, mostrando en cuanto tiempo y como se puede recuperar la inversión conforme los beneficios que se requieran.
6. El mantenimiento es una parte muy importante que no puede de pasar desapercibido por ninguna de las partes involucradas en el proceso de automatización, la capacitación debe incluir desde un mecánico que esta en

la planta hasta el gerente de mantenimiento, lo cual ayudará a involucrarse al proceso por completo y ayudara a evaluar cada una de las áreas de operación y las condiciones de los equipos de costura.

7. Cuando un proyecto es justificable y además se comprueba por medio de costos sus ganancias, tasa interna de retorno, eficiencia y productividad no hay más que decir que es un proyecto eficiente, lo cual se justifica su aprobación y puesta en marcha.
8. Es muy claro que la automatización de procesos ayuda al área de producción dependiendo que aplicaciones se les quiera dar, además de ser una herramienta que facilita los procesos y minimiza los costos de fabricación ayuda a que las personas y empresas se pongan al día con los sistemas básicos de producción.

RECOMENDACIONES

1. La liberación de aranceles facilita la inversión hacia el extranjero y viceversa este es el aspecto más importante e implica lo siguiente:
 - Acceso al mercado. Libre movimiento de bienes y servicios, no importa el tipo de producto, es decir, si es dañino o no a la salud.
 - Compra de activos y creación de negocios por parte de las empresas extranjeras.

Las empresas que quieran entrar en la competencia tendrán que actualizarse en todas sus áreas para poder demostrar que están al día con los requisitos que piden entiéndase: calidad, seguridad industrial, productividad y/o eficiencia, personal, etc.

2. El área de ingeniería debe mantener siempre una comunicación efectiva con el área de producción y planificación para llevar registros y controles de todas las áreas que se pueden medir y controlar por medio de programas de software o formatos que se puedan aplicar para llevar controles estrictos en sus áreas.
3. El área de producción muchas veces estará en desacuerdo con ingeniería en varios aspectos de cambio de métodos y nuevas ideas, hay que romper ese paradigma que dicen: yo siempre lo he hecho así y me funciona, siempre va a ver una mejor forma de hacer las cosas con menor esfuerzo y mayor productividad, por lo que deberá buscar los mecanismos para convencer que las propuestas son para mejorar.

4. Cuando hablamos de inversión, siempre tenemos que demostrar qué beneficios tendremos hacia la empresa, cuánto va a costar?, qué producción vamos a tener?, en cuánto tiempo recuperaremos la inversión?, cuál es la diferencia costo/beneficio?, etc. las herramientas VAN y TIR son la base de una inversión dentro de una empresa de producción.
5. El área de mantenimiento deberá estar atenta a cada uno de los cambios de tecnología dentro de una planta de producción, pues el nivel de conocimientos sobre las mismas tiene que ser el correcto, a manera de aprovechar al máximo los nuevos equipos.
6. El seguimiento de los proyectos es algo muy importante, ya que no se puede implementar algo nuevo y dejarlo a personas que lo pueden botar porque no da los resultados esperados, el área de ingeniería tendrá que crear un cronograma de actividades y asignar responsables para el éxito del proyecto a realizar de lo contrario no se tendrá resultados a corto plazo.
7. Tomar nota que cualquier proceso de automatización conlleva a un estudio de factibilidad para ver si es rentable o no, en el caso de costura siempre que se hable de automatización hay que realizar estudios de cuánto vamos a aumentar la producción?, cuánto va a durar el producto? (expectativas), que otros productos podemos hacer con esta maquinaria?, etc.
8. La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adam Everett C. **Administración de la producción y operaciones**. 4ª. Edición México, prentice Hall. 1991 757 pp.
2. Michael A. Hitt, R. Duane Ireland. **Administración estratégica ante la Competitividad y Globalización**. 3ª. Edición México, thopson 1999 544 pp.
3. Cali Acuta, Juan José. Automatización Neumática de un proceso de Empaque. Tesis Ing. Mecanica. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2002 98 pp.
4. Melgar Dorigan, Rafael Leonardo. Proceso de automatización de una empacadora. Tesis Ing. Electrica. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2000 123 pp.
5. Thompson Larios, Danny Elden. Optimización del proceso productivo en la industria de la confección. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 1999 101 pp.
6. Salazar Ramos, Claudia Arabella. Aumento de la productividad por medio de la Automatización. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 1999 84 pp.
7. Ávila de León, Rhonda Maria. Repercusiones de los fenómenos económicos en la industria Maquila. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 1997 59 pp.
8. Chiavenato, Adalberto. Administración de RR.HH. 3. edición. McGraw-Hill 2000. 699 pp.
9. Sistemas Clinton, industria especializada a la automatización de procesos de costura. KORAMSA S.A.

10. Proveedores de Maquinaria YUKI, BROTHER, KANSAI.
Capacitación y entrevistas con personal especializado.
Depto. Mantenimiento KORAMSA.

REFERENCIA ELECTRÓNICA

11. www.vestex.com
Ventajas competitivas en la industria del vestuario y textiles de Guatemala. Guatemala 15 marzo de 2006
12. www.industriaguatemala.com/TLCUSA-CA
Guatemala 22 de marzo de 2006
13. www.yuki.com
Guatemala 25 marzo de 2006
14. www.infomipy.com.gt
Guatemala 1 abril de 2006
15. www.investinguatemala.org.
Guatemala 12 de abril de 2006
16. Aviveros@worldbank.org
CAFTA. Desafíos y oportunidades para América Central
Guatemala 15 de abril del 2006

