



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN DISEÑO TEXTIL Y MODAS

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS EN
LA FÁBRICA MAQUILA CONFECCIONES”**

AUTOR:

LUCERO CUASAPUD NANCY GABRIELA

Ibarra – Ecuador

2014

existen una considerable gama de tipos. Sin embargo para el estudio a realizar analizaremos únicamente a las máquinas fundamentales en la confección: Tendedora, cortadora, recta, overlock, recubridora, ojaladora, estampadora, botonera y serigrafía.

2.2.1 Máquina tendedora

Las máquinas tendedoras de tela realizan la operación preparatoria para el corte, que consiste en colocar los pliegos de tela uno encima de otro en una dirección predeterminada. La operación de tendido puede ser realizada manualmente o mediante medios mecánicos.



Figura 3: Tendedora manual

Fuente: directindustry.es.



Figura 4: Tendedora mecánica

Fuente: directindustry.es.

2.2.2 Máquina cortadora

Esta máquina realiza la operación de corte de la tela, esta operación es decisiva, una vez realizada es prácticamente imposible corregir errores graves. Al realizar el corte se pueden utilizar tijeras convencionales ó máquinas cortadoras, entre estas últimas se tienen:

2.2.2.1 Cortadora circular



Figura 5: Cortadora circular.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.2.2 Cortadora vertical



Figura 6: Cortadora vertical.

Fuente: olx.com.

2.2.3 Máquina recta

Es muy común en los talleres de confección, y la más usada en todas partes. Sirve para coser toda clase de telas, delgadas o gruesas, y lleva varias piezas distintas junto con otro hilo colocado en un carretal en su baja, con lo que las puntadas se cierran con el segundo hilo colocado en el carretal. El aspecto de la costura es igual por arriba y por abajo.



Figura 7: Máquina recta.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.4 Máquina overlock

Las máquinas overlock se utilizan para trabajos de cosido que requieren puntadas de seguridad y la alimentación de 3 y hasta 5 hilos. También son utilizadas ampliamente para el cosido de seguridad en los bordes de las telas para evitar el deshilado.



Figura 8: Máquina overlock.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.5 Máquina recubridora

La recubridora sirve para hacer los bajos de las camisetas, pantalones, etc. Su cosido se caracteriza por: dos pespuntos por fuera y

remallado por dentro, todo al tiempo. Se utilizan cuatro hilos, siendo la puntada elástica.



Figura 9: Máquina recibidora.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.6 Máquina ojaladora

Utilizada para hacer ojales existe una amplia variedad de estas máquinas para realizar distintos tipos de ojales: abierto, con remate, francés, extralargos, redondos, rectos, etc. La máquina ojaladora consta básicamente de una cuchilla que hace el corte a través de la tela y remata este orificio con costuras.



Figura 10: Máquina ojaladora.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.7 Máquina botonera

Máquinas utilizadas para pegar botones las existen mecánicas y asistidas por ordenador. Aunque el pegado de botones también puede ser realizado con máquinas convencionales, mediante ajustes al mecanismo de espaciado de las puntadas.



Figura 11: Máquina botonera.

Fuente: tumaquinadecoser.com.

2.2.8 Plancha

Indispensable para dar el acabado final a la prenda, existen planchas manuales de vapor a baja presión (parecidas a las planchas de uso doméstico), planchas para trabajo pesado en seco y las más usadas que son planchas de vapor para trabajo pesado.



Figura 12: Plancha.

Fuente: webspaces.webring.com

3. PROCESOS

En términos industriales, el proceso de confección requiere de distintos departamentos, cada uno se dedica a un proceso en específico de la confección, un departamento diseña, otro corta los modelos, y otros más se dedican a la maquila, la plancha y los detalles.

3.1 BODEGA

La bodega es el área o depósito temporal en donde se guarda la materia prima e insumos que van a ser utilizados en el proceso de elaboración de un artículo.

3.2 DISEÑO

Se encarga de crear diseños para atender de la mejor manera los requerimientos de los clientes y asesorarlos en sus necesidades específicas. Las tendencias del mercado nacional e internacional son tomadas en cuenta en cada uno de los diseños realizados por el personal.

En el área de diseño se crean manualmente o en ordenador todos los moldes de los artículos a elaborar.

3.3 TENDIDO

El proceso de tendido se efectúa por medio de una tendedora estacionaria, manejada por un tendedor, también se lo puede hacer mediante una tendedora rotaria o en algunos casos de manera manual

Esta área prepara el tendido de la tela (manual, mecánico, automático) y ejecuta el tendido según la orden de producción y características del tizado/trazo

3.4 TRAZO

Es la distribución física y acomodo de manera optiman de los moldes o patrones que conforman una prenda. Es muy importante porque de aquí se calcula, el requerimiento de la tela necesario para la confección de la prenda. Los factores que intervienen en el tizado son:

- Moldes

- Ancho de tela
- Proporciones de las tallas

Para la elaboración del tizado, primero se deben elaborar los moldes en la talla base.

3.5 ÁREA DE CORTE

El corte es un eslabón más en la fabricación de una prenda de vestir, aquí tienen lugar las primeras operaciones del proceso productivo en la confección. De este, se obtienen las piezas componentes del producto dispuestas en paquetes para pasarlas al proceso de costura.

3.6 ÁREA DE CONFECCIÓN

La costura comprende de tomar el material cortado, colocarlo en el soporte de costura y luego guiarlo por una maquina de costura. Esta operación puede requerir apretones del sujetador y posturas incómodas del brazo, cuello y tronco. La fuerza también se puede requerir al empujar la tela a través de la máquina.

La confección consiste en unir las piezas ya cortadas anteriormente y así formar la prenda.

3.7 ÁREA DE ACABADOS

Se refiere al tipo de acabado solicitado una vez confeccionada la prenda, puede ser:

- Vaporizado,
- Teñido,
- Pigmentado,
- Bordado,
- Estampado,
- Lavado simple o con desgaste, etc.

Este dato es muy importante para la asignación de encogimiento a la tela

Evidentemente, no es necesaria la aplicación de todas estas técnicas a la totalidad de las prendas, pero hay que conocer las características de cada una y disponer de todos los materiales y métodos.

ÁREA DE PULIDO

La prenda ya elaborada pasa a una revisión en donde son eliminados todos los excesos de materiales utilizados en la confección (hilachas). La prenda debe quedar sin ningún hilo suelto.

3.8 ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

El área de control de calidad realiza la revisión minuciosa de cada una de las prendas de vestir de acuerdo a los patrones de diseño y confección, y a la orden de producción.

Ellos cuentan con la experiencia necesaria para asegurar los estándares de calidad mínimos que

toda prenda de vestir debe tener para salir al mercado.

3.9 ÁREA DE EMPACADO

El empaque se lo realiza cuando la prenda ya ha pasado por todos los controles adecuadamente y esta propiamente calificado para su próxima venta, sirve de protección del producto durante el transporte y/o almacenamiento.

3.10 PECHA Y BODEGA O CLIENTE

Es el espacio, recinto, edificio, o instalación donde se suele guardar materias primas, productos semielaborados o mercancías acabadas pero al mismo tiempo puede hacer otras funciones, como por ejemplo el acondicionamiento de productos determinados, hacer recambios (tanto para el mantenimiento como para la existencia técnica), etc.

3.11 ALMACÉN

Un almacén fundamentalmente se encarga de guardar el stock. Este no solo servirá para almacenar sino también para preparar la entrega al cliente y algunas veces operaciones de producción.

Finalmente el almacén es un recinto (tanto abierto como cerrado) ordenado para cumplir las funciones de almacenamiento y acondicionamiento que se hayan definido previamente.

4. PRODUCCIÓN

La producción es una actividad realizada bajo el control y la responsabilidad de una unidad institucional que utiliza mano de obra, capital y bienes y servicios, para producir otros bienes y servicios.

4.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor.

4.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción es la parte de la empresa encargada de fabricar los productos, por lo tanto, es un sistema que crea riqueza, es decir, añade

valor a las materias primas y componentes adquiridos por la empresa.

Este sistema empieza con el análisis de la adquisición de la propiedad; la construcción de instalaciones; la adquisición de máquinas y la provisión de fuentes de energía.

4.2.1 Tipos de sistemas de producción

4.2.1.1 Convencional de bultos.

La unidad de trabajo es un alto de prendas. Una operaria recoge el bulto, lleva a cabo su operación en todas las prendas del bulto y luego lo regresa a la mesa de trabajo en proceso.

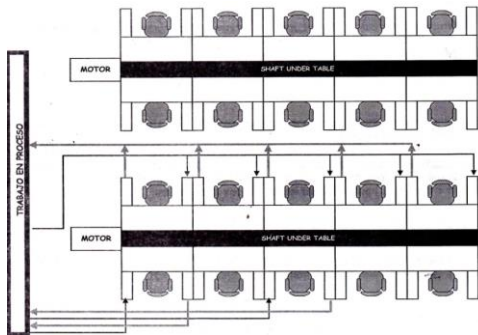


Figura 13: Sistema convencional de bultos

Fuente: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.2 Línea recta o progresiva.

En un sistema de línea recta, la prenda es la unidad de trabajo, las piezas se mueven de operación a operación mediante deslizadores y emergen como prendas acabadas al final de la línea.

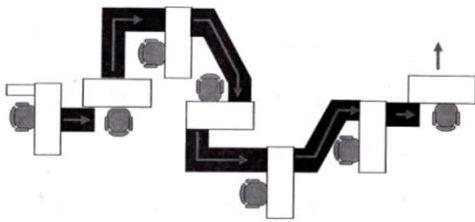


Figura 14: Sistema línea recta o progresiva

Fuente: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.3 Bulto progresivo

El bulto es la unidad de trabajo. El contenido laboral de cada operación es determinado para lograr una máxima eficiencia sin preocuparse por el balance de la línea.

Lugares para el almacenamiento de los bultos son provistos entre operaciones, las máquinas y mesas de trabajo en proceso son colocadas para minimizar el tiempo de recoger y disponer de ellos.

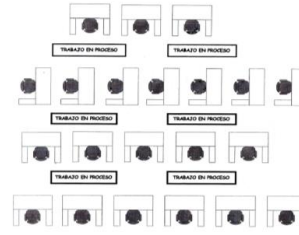


Figura 15: Sistema bulto progresivo

Fuente: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.4 Modular.

La manufactura modular es actualmente el sistema más flexible, ya que permiten un bajo inventario en proceso y cortos tiempos de entrega, incrementan la flexibilidad a los cambios de estilo, mejoran los niveles de calidad y motivan de manera positiva a los trabajadores.

Un modulo debe ser a la larga, un sistema autodirigido donde cada operador entiende y acepta las metas comunes y su responsabilidad en su éxito colectivo.

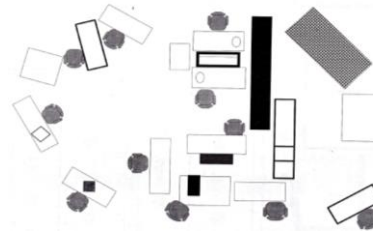


Figura 16: Sistema modular.

Fuente: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

5. PRODUCTIVIDAD

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Número de unidades producidas}}{\text{Insumos empleados}}$$

5.1 IMPORTANCIA

La productividad es importante en el cumplimiento de las metas nacionales, comerciales o personales. Los principales beneficios de un mayor incremento de la productividad son, en gran parte del dominio público: es posible producir más en el futuro, usando los mismos o menores recursos, y el nivel de vida puede elevarse. El nivel económico

puede hacerse más grande mejorando la productividad, con lo cual a cada uno de nosotros nos tocará un pedazo más grande del llamado pastel económico.

5.2 EFICIENCIA.

Es un indicador que mide la utilización del recurso tiempo, de forma que no se pierda en otras actividades diferentes a las operaciones de valor agregado a la prenda. Su valor en porcentaje va de:

0 % que equivale a perder todo el día en tiempos improductivos a 100 % que equivale a utilizar todo el tiempo completo, en operaciones que agregan valor:

5.3 RENDIMIENTO.

Es un indicador que mide el ritmo de trabajo de cualquier operación para saber si lo hizo a ritmo lento, normal o rápido Con respecto a un tiempo STD Ó SAM predefinido

6. LA CALIDAD.

La calidad fue revisada desde la materia prima hasta el producto terminado, dándonos como resultado un % muy bajo de productos con fallas. Calidad se define como cumplir con los requisitos. Cualquier producto, servicio o proceso que cumple a ellos es un producto, servicio o proceso de calidad.

CAPÍTULO II

7. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición de trabajo utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollada por Taylor. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos.

7.1 IMPORTANCIA Y USOS DE LOS ESTUDIOS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Los estudios de movimientos pueden ahorrar un porcentaje mayor de costos de manufactura que

cualquier otra cosa que pudiéramos hacer en una planta de manufactura.

7.2 TIEMPOS

7.2.1 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

7.2.2 Diagramas de estudio.

7.2.2.1 Diagrama de proceso.

Diagrama de Proceso.- Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, incluye, además toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

| SYMBOLS | DESCRIPTION |
|---------|----------------------|
| | Storage |
| | Operation |
| | Inspection or review |
| | Transport |
| | Delay |
| | Combined activity |

Figura 17: Diagrama de proceso

Fuente: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.2.2.2 Diagrama de proceso de la operación.

Los objetivos del diagrama de las operaciones del proceso son dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática".

Nombre del proceso: Camiseta básica
Se inicia en: Bodega de insumos
Se termina en: Bodega de producto terminado

Fecha: 21 de Junio del 2002

| Operación | Tiempo | Símbolos |
|----------------------------|--------|----------|
| Bodega de materia prima | 8 | |
| Tender la tela | 2 | |
| Corte de la tela | 2 | |
| Esperar ensamble de prenda | 8 | |
| Transportar para ensamble | 15 | |
| Unir hombros | 0,40 | |
| Cerrar extremos de cuello | 0,15 | |
| Unir cuello a cuerpo | 0,52 | |
| Bajos de mangas | 0,36 | |

| Resumen | |
|---------|------|
| ○ | 7,72 |
| ⇒ | 3,30 |
| □ | 5,30 |
| D | 8 |
| ▽ | 32 |

Figura 18: Diagrama de procesos de la operación
Fuente: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, “BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.”

7.2.2.3 Diagrama del proceso de flujo.

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante el proceso.

Además se considera información como el tiempo necesario y la distancia recorrida.

Sirve para las secuencias de producto, un operario, una pieza, etc.

Ejemplo:

El diagrama empieza en la bodega de materia prima y termina en la bodega de producto terminado.

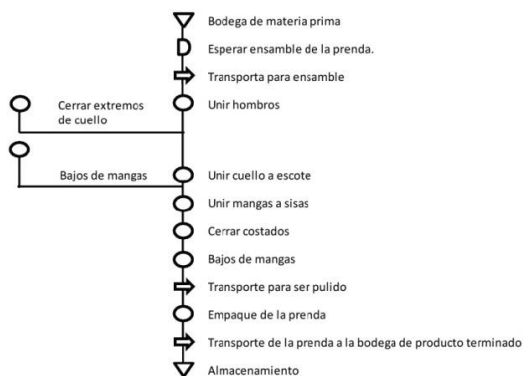


Figura 19: Diagrama de proceso de recorrido
Fuente: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, “BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.”

7.2.3 SAM

La Organización Internacional de Trabajo (O.I.T) establece que la medición de trabajo en la industria es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según normas de ejecución preestablecidas.

7.2.4 El tiempo estándar

El uso de tiempos estándar también involucra el concepto de banco de datos, pero los datos comprenden clases más grandes de movimiento que los tiempos predeterminados.

Según la definición anteriormente establecida, el tiempo tipo está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos.

7.2.5 Clasificación de tiempos

Para entender de mejor manera los tipos de tiempos con los cuales se tratará en este capítulo, procedemos a estudiarlos.

7.2.5.1 El tiempo de reloj (TR)

Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).

7.2.5.2 El factor de ritmo (FR).

Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

7.2.5.3 El tiempo normal (TX).

Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

Su valor se determina al multiplicar TR por FR: $TN = TR \times FR = C$ y debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

7.2.5.4 Los suplementos de trabajo (K).

Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

$$\text{Suplementos} = TN \times K = TR \times FR \times K$$

7.3 MOVIMIENTOS

7.3.1 Estudio de movimientos

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos. El primero

se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

7.3.2 Elementos fundamentales

Dentro del estudio de movimientos hay que resaltar los movimientos fundamentales, estos movimientos fueron definidos por los esposos Gilbreth y se denominan Therblig's, son 17 y cada uno es identificado con un símbolo gráfico, un color y una letra o sigla:

| THERBLIG | LETRA O SIGLA | COLOR |
|------------------------|---------------|----------------|
| Buscar | B | Negro |
| Seleccionar | SE | Gris Claro |
| Tomar o Asir | T | Rojo |
| Alcanzar | AL | Verde Olivo |
| Mover | M | Verde |
| Sostener | SO | Dorado |
| Soltar | SL | Carmin |
| Colocar en posición | P | Azul |
| Precolocar en posición | PP | Azul Cielo |
| Inspeccionar | I | Ocre Quemado |
| Ensamblar | E | Violeta Oscuro |
| Desensamblar | DE | Violeta Claro |
| Usar | U | Púrpura |
| Retraso Inevitable | DI | Amarillo Ocre |
| Retraso Evitable | DEV | Amarillo Limón |
| Planear | PL | Castaño o Café |
| Descansar | DES | Naranja |

Figura 20: Elementos fundamentales

Fuente: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.3.3 Fases del estudio de movimientos.

Un estudio de movimientos debe contener:

7.3.3.1 Objetivos y limitaciones del estudio.

Los objetivos del estudio de métodos podrían mejorar la productividad en un 50% o, alternativamente, aumentar la eficiencia utilizando las máquinas actuales. La administración debe definir claramente los objetivos del estudio, dado que existen muchas posibilidades.

7.3.3.2 Enfoque de estudio.

El enfoque relacionado, en el segundo paso, podría consistir en un estudio muy elaborado de movimiento; el enfoque podría incluir la responsabilidad del trabajador para el estudio. El enfoque podría utilizar cualquier número de técnicas diferentes de medición de trabajo.

7.3.3.3 Información a los trabajadores.

En el tercer paso el estudio se comunica a los trabajadores. Un estudio de métodos nunca debe de ser una sorpresa para la fuerza de trabajo. Normalmente se les debe informar a los trabajadores por escrito o en una junta donde ellos tengan la oportunidad de hacer preguntas. Cuando se informe a los trabajadores, la administración debe exponer los objetivos y el enfoque planeado para el estudio junto con los asuntos de la seguridad del trabajo, el ritmo de trabajo, y los beneficios del trabajo.

7.3.3.4 Descomposición de trabajo en elementos.

Esto se hace para facilitar el análisis debido a que cada elemento requería un método específico.

7.3.3.5 Estudio del método mediante el uso de gráficas.

Cada elemento de trabajo, entonces, se estudia a través de la observación y el uso de gráficas. El propósito del análisis de métodos es idear un método que sea eficiente y económico en tanto se consideran las necesidades sociales y psicológicas de los trabajadores.

7.3.3.6 Método para cada elemento de trabajo.

Finalmente, se diseña el trabajo seleccionado con un método para cada elemento del trabajo. La decisión la puede tomar el ingeniero industrial, el trabajador o el gerente.

CAPÍTULO III

8. SISTEMA DE COSTOS

Un sistema de costo sirve para controlar en términos cuantitativos las operaciones relacionadas con la producción para informar de manera oportuna y accesible sobre ellas.

8.1 COSTO

El costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio).

8.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento.

8.2.1 Costo por orden de producción

El empleo de este sistema está condicionado por las características de la producción; solo es apto cuando los productos que se fabrican, bien sea para almacén o contra pedido son identificables en todo momento como pertenecientes a una orden de producción específica.

8.2.2 Materiales

Son los principales recursos que se usan en la producción, éstos se transforman en bienes terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. El costo de los materiales puede dividirse en materiales directos e indirectos, de la siguiente manera.

8.2.2.1 *Materiales directos*

8.2.2.2 *Materiales indirectos*

8.2.3 Mano de obra

Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto, la empresa debe decidir en relación con su fuerza laboral que parte de esta corresponde a producción, a administración y a ventas para luego, clasificarlos como mano de obra directa o indirecta.

8.2.3.1 *Mano de obra directa*

8.2.3.2 *Mano de obra indirecta*

8.2.4 Costos indirectos de fabricación

Se utiliza para acumular los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los demás costos indirectos de fabricación que no pueden identificarse directamente (en el producto final) con los productos específicos.

8.2.4.1 *Costos fijos*

8.2.4.2 *Costos variables*

7.1.1. *Costo total de producción*

El costo total de producción es igual a los Materiales más la mano de obra, mas los costos indirectos de fabricación.

$$CTp = MP + MO + CIF$$

8.2.5 Costo unitario

El costo de producción unitario se calcula dividiendo el costo de producción total por las unidades equivalentes de producción.

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo de Producción Total}}{\text{Unidades Equivalentes Producidas}}$$

CAPITULO IV

9. SOFTWARE DE GESTIÓN COMERCIAL - SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Un programa de gestión comercial es básico si se tiene necesidad de contar con una información precisa, si se quiere controlar el mercado, si se necesita velocidad para optimizar el trabajo, es la columna vertebral de cualquier empresa.

Con un programa de gestión comercial se puede hacer frente en breve a los cambios en el mercado y a la competencia.

Un sistema de gestión incluye tanto las funciones clásicas de administración.

9.1 OBJETIVO DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN COMERCIAL

Tener un seguimiento de las órdenes de producción para poder obtener los costos reales, compararlo con el estándar y llevar a cabo la trazabilidad del producto.

Es posible definir uno o varios planes de producción a fin de conocer la factibilidad de los mismos en función de los recursos físicos y financieros.

9.2 TIPOS DE SOFTWARE PARA EMPRESAS

9.2.1 Software de gestión comercial

Es ideal para empresas en expansión, tengan o no sucursales, y que precisen un sistema administrativo analítico para la toma de decisiones gerenciales.

9.2.2 Software de Gestión Industrial

Para un control adecuado de sus costos y una planificación eficiente de la producción.

9.2.3 Software CRM

El sistema de seguimiento de contactos comerciales que sus vendedores precisan para optimizar la performance de sus ventas.

9.2.4 Software de control biométrico de personal

Mediante la lectura de huellas dactilares, controle con eficiencia el acceso de personas a su empresa o institución.

CAPITULO V

10. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

“Maquila” Confecciones, como su mismo nombre lo dice; es una fabrica de confecciones, que se dedica al ensamble y la produccion de prendas de vestir, el producto final es estregado a diversas entidades de la zona norte del país, cumpliendo con los estandares de calidad y las fechas programadas por el cliente comprador, la empresa se maneja con algunas lineas de productos detallados mas adelante.

10.2 PRODUCTO

Están realizados de la mejor manera para satisfacer sus necesidades, tenemos a su servicio la confección de:

- Chompas
- Chalecos
- Calentadores
- Camiseta Polo
- Camisetas publicitarias
- Bolsos
- Mochilas
- Uniformes para guardias
- Ropa de trabajo
- Gorras
- Además brinda el servicio de bordado y estampado.

10.3 ORGANIGRAMA

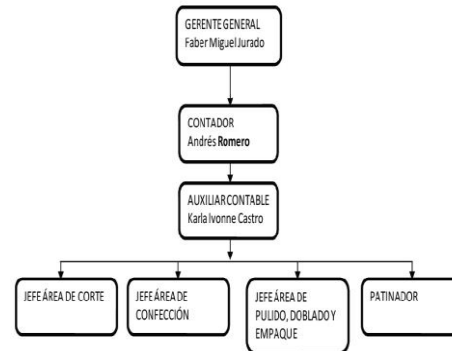


Figura 21: Organigrama inicial.

Fuente: Maquila Confecciones

10.4 DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO

La planta de producción, se encuentra distribuida de la siguiente manera: 1 línea de corte con un total de 3 máquinas y 1 mesa, 1 línea de ensamble con un total de 16 máquinas, 1 línea de estampado con un total de 2 máquinas, área de control de calidad, pulido, doblado y empaque, la oficina de gerencia, una bodega de insumos y materia prima, el almacén, un baño para mujeres y hombres, un depósito de agua.

10.5 NÚMERO DE EMPLEADOS

| Área | Número de Empleados |
|------------------------|---------------------|
| Area Administrativa | 3 |
| Area de Corte | 1 |
| Area Confección | 7 |
| Area Pulido y Empacado | 4 |

Figura 22: Número de empleados inicial

Fuente: Maquila Confecciones

10.6 MAQUINARIA

Se contaba con 23 máquinas

10.7 CLIENTES

En relación con la entrega del producto terminado al cliente la fábrica en ocasiones no cumple con exactitud la entrega de la mercancía en los días acordados, sino que frecuentemente se tienen retrasos por diferentes razones: cómo la falta de planeación en tiempo y en materia prima.

10.8 PROCESOS

10.8.1 Proceso Productivo

El proceso de producción actual se mantiene desde la creación de la empresa. Al paso del tiempo sigue incrementado adquiriendo tecnología de punta y mejorado las técnicas para

el área de proceso productivo la cual ayudado cada día a mejorar la calidad.

10.8.2 Pasos del Proceso Productivo

- Área Administrativa
- Bodega de Materia Prima
- Área de Corte
- Área de Confección
- Área de Control de Calidad y Empaque
- Showroom

10.9 CONTROL DE PRODUCCIÓN

Se sabe el número de prendas que se ha cortado, pero no se controla a cada persona la cantidad que está produciendo. En su mayoría cada persona está especializada en las maquinas básicas como son: la máquina recta y la máquina overlock, es así que si alguien faltara no se pararía la producción pero si disminuyera la cantidad de la misma.

10.10 RESULTADOS.

Los resultados obtenidos por la empresa con el sistema que ha manejado hasta ahora no han sido considerado el mejor pero ha seguido en la competencia y ha ido creciendo cada día más. Actualmente ese encuentra compitiendo con productos que otorgan valor agregado al consumidor final, es decir, los productos cuentan con mayor calidad que los que se encuentran en el mercado común.

CAPITULO VI

11. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

11.1 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Ya conocido el objetivo de la empresa, su producción y la calidad de sus productos, se llevo a cabo el diagnostico de la empresa con la finalidad de observar y analizar la situación actual de la misma, en relación al concepto de calidad total, para poder identificar las posibles áreas de mejora. A partir de este diagnostico se presenta la propuesta de mejora continua.

Este diagnostico se presenta en varias divisiones, inicia desde la descripción de la empresa, tomando en cuenta factores internos y externos.

11.1.1 Organigrama

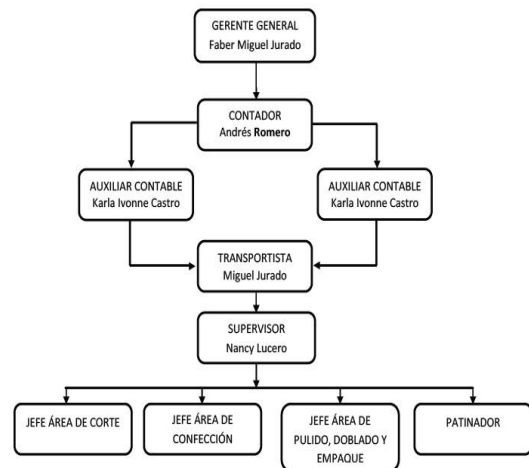


Figura 23: Organigrama actual.

Fuente: Maquila Confecciones

11.1.2 Descripción y distribución del edificio

La planta de producción, se encuentra distribuida de la siguiente manera: 1 línea de corte con un total de 5 máquinas y 1 mesa, 1 línea de ensamble con un total de 14 máquinas, 1 línea de bordado con un total de 3 máquinas, una línea de sublimado con un total de 3 máquinas, una línea de estampado con un total de 4 máquinas y 1 fusionadora, área de control de calidad, pulido, doblado y empaque, la oficina de gerencia, una bodega de insumos y materia prima, showroom, un baño para mujeres y hombres, un depósito de agua.

11.1.3 Número de Empleados

| Area | Cantidad de operarios |
|----------------|-----------------------|
| Administrativa | 6 |
| Corte | 2 |
| Confeccion | 7 |
| Bordado | 1 |
| Acabados | 4 |

Figura 24: Número de empleados actual.

Fuente: Maquila Confecciones

11.1.4 Maquinaria

Se contaba con 26 máquinas

11.1.5 Diagnostico a clientes

La fábrica realiza personalmente una entrevista con sus clientes para la elaboración o confirmación de un diseño según el gusto de los dueños, así mismo para acordar el precio de este. Para mejorar en la entrega de pedidos a los clientes se empezó a planear la producción, tomando en cuenta el tipo de prenda, la cantidad del pedido, la existencia de la materia prima e

insumos y pedidos adicionales de otros clientes en producción.

11.1.6 Mejora de Productos y Procesos

La mayoría de prendas eran bordadas por lo cual se contaba con servicio de bordado externo, por tal motivo se realizó la compra de 3 máquinas bordadoras.

También se adquirió una Fusionadora y un pulpo de estampado, las 2 máquinas fueron elaboradas por estudiantes de la carrera de Mecatrónica de la UTN.

Para el área de corte se contrato a un operario más y se compro una máquina tendedora manual.

Se vio indispensable la adquisición de 2 máquinas sublimadoras para producciones grandes de PES.

Los trazos erróneos y la demora en la entrega de los impresos (plotter) por parte del proveedor de estos obligo a la fábrica a comprar 1 plotter.

En el área de confección se quitaron máquinas innecesarias, las cuales fueron instaladas en talleres satélites.

Aquí también se observo que el manejo de la Elasticadora era muy esforzoso y cansado para el operario que se encontraba haciendo este proceso, por lo cual se adquirió una elasticadora de brazo.

Ya que la empresa elaboraba muchos productos en donde intervenían la maquina ojaladora y botonera decidieron adquirir estas.

Esta maquinaria le brinda al producto el mismo acabado a mayor rapidez, en mayor volumen, con buena calidad y con menos costos.

Las hojas de control de producción permitió estar más en contacto con los operarios, teniendo un control de lo que estaban haciendo.

Se controlaba oportunamente a los operarios, supervisando si el producto que se estaba elaborando cumplía con los detalles de la orden de producción, disminuyendo así fallas de primer, segundo o tercer grado en el producto.

Las fallas de tercer grado fueron eliminadas al 100% pero seguían existiendo fallas de primer y segundo grado en menor porcentaje, por tal motivo no existían cambios de prendas o devoluciones.

11.2 PROCESOS

11.2.1 Diagrama SIPOC

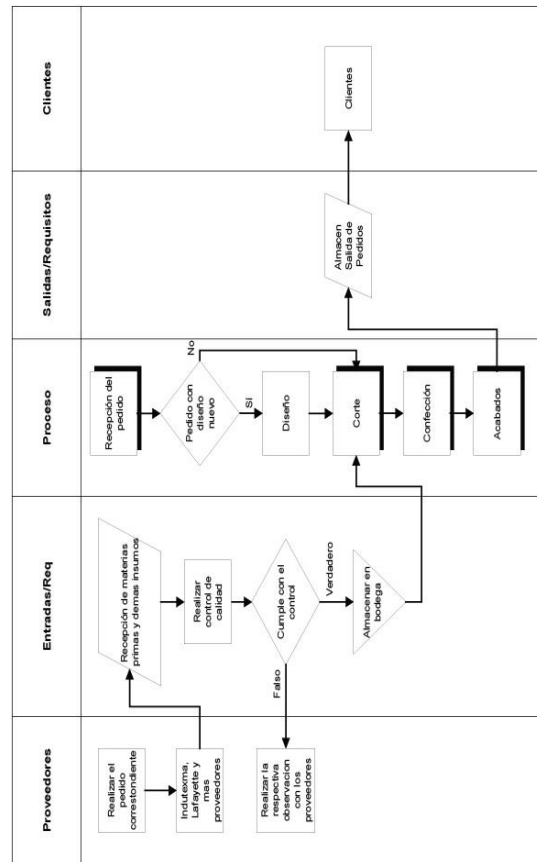


Figura 25: Diagrama SIPOC.

Fuente: Maquila Confecciones

Ya teniendo el macro proceso nos centramos en el meso proceso de las áreas de producción y se las detalla a continuación.

11.2.2 Diagramas meso proceso

11.1.1.1. Recepción de pedido

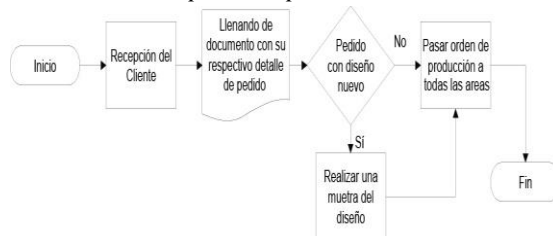


Figura 26: Recepción de pedido.

Fuente: Maquila Confecciones

Diseño no se lo pudo realizar ya que este se encuentra en la ciudad de Atuntaqui.

11.2.2.1 Área de Corte

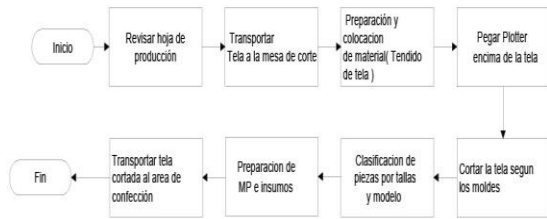


Figura 27: Diagrama de corte.

Fuente: Maquila Confecciones

11.2.2.2 Área de Confección

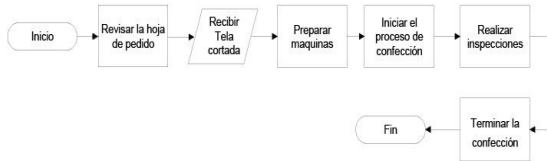


Figura 28: Diagrama de confección.

Fuente: Maquila Confecciones

11.2.2.3 Acabados

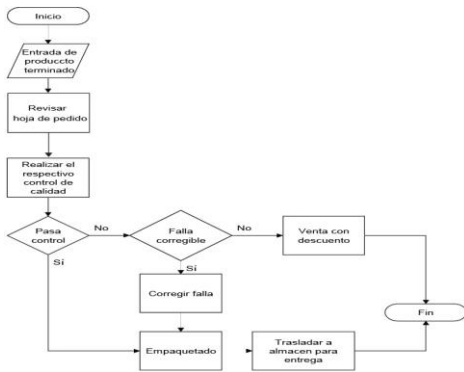


Figura 29: Diagrama acabados.

Fuente: Maquila Confecciones

11.3 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

11.3.1 Diseño de las instalaciones de Producción.

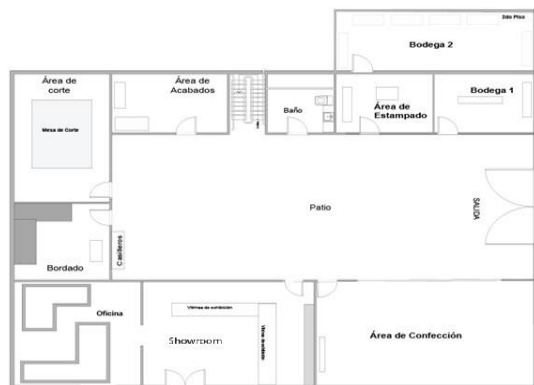


Figura 29: Instalaciones de la planta actual.

Fuente: Maquila Confecciones

Podemos observar que se construyo 1 bodega más en la segunda planta, también se adiciono 1 área de bordado y 1 área de estampado.

11.3.2 Distribución de procesos y métodos

Para el cumplimiento adecuado de los procesos, se elaboro un manual de funciones, en el cual se daba a conocer lo que cada operario debía hacer para obtener un proceso de producción optimo de acuerdo a su área.

11.3.2.1 Manual de funciones gerente

Actúa como representante legal de la empresa, fija las políticas operativas, administrativas y de calidad en base a los parámetros fijados por la casa matriz. Es responsable ante los accionistas, por los resultados de las operaciones y el desempeño organizacional, junto con los demás departamentos planea, dirige y controla las actividades de la empresa. Ejerce autoridad funcional sobre el resto de cargos ejecutivos, administrativos y operacionales de la empresa

Denominación del cargo: gerente

Departamento: administración

Número de personas en el cargo: 1

11.3.2.2 Manual de funciones de la secretaria

Apoyar a la gerencia general en la redacción, registro, archivo y control de la correspondencia, además los documentos del área a su cargo, velando por su confidencialidad y seguridad; además de atender y coordinar la agenda de trabajo de la gerencia general.

Denominación del cargo: Secretaria

Departamento: Administración

Jefe inmediato: Gerente

Número de personas en el cargo: 1

11.3.2.3 Manual de funciones transportista (mensajero)

Contribuir en el desarrollo de las actividades de todas las dependencias a través de la distribución oportuna los paquetes internos y la entrega efectiva de la producción.

Denominación del cargo: Transportista (mensajero)

Departamento: Producción

Jefe inmediato: Gerente

Número de personas en el cargo: 1

11.3.2.4 Manual de funciones jefe de producción (supervisor)

El jefe de producción tiene a su cargo el manejo del departamento técnico, tiene total autoridad en

el manejo del personal a su cargo autorizada para la contratación de personal temporal para proyectos, contratación de personal definitivo junto con la gerencia general.

Denominación del cargo: Jefe de producción (supervisor)

Departamento: Producción

Jefe inmediato: Gerente

Número de personas en el cargo: 1

11.3.2.5 *Manual de funciones del operario*

Realizan tareas determinada, generalmente de carácter técnico para el proceso de la confección de prendas de vestir y aplicación de las normas establecidas por el departamento de producción.

Descripción de funciones según el área de trabajo:

11.3.2.5.1 *Funciones operario patinador*

Recepción de materias primas, bodegajes, cargas y descargas, despacho de órdenes, demás funciones delegadas por el jefe inmediato.

Denominación del cargo: Operario de patinador

Departamento: Producción

Jefe inmediato: Gerente - jefe de producción (supervisor)

Número de personas en el cargo: 1

11.3.2.5.2 *Funciones operario corte*

Garantizar que se cumplan de manera eficaz las características técnicas de las prendas según los requerimientos del cliente.

Denominación del cargo: Operario de corte

Departamento: Producción

Jefe inmediato: Gerente - jefe de producción (supervisor)

Número de personas en el cargo: 2

11.3.2.5.3 *Operario confección*

Manejo de los equipos, máquinas y herramientas de la empresa, limpieza de desperdicios, revisión del estado de los equipos y maquinas, demás funciones delegadas por el jefe inmediato.

Denominación del cargo: Operario de confección

Departamento: Producción

Jefe inmediato: Gerente - jefe de producción (supervisor)

Número de personas en el cargo: 7

11.3.2.5.4 *Operario acabados y pulido.*

Entrega de productos terminados, demás funciones delegadas por el jefe inmediato.

Denominación del cargo: Operario

Departamento: Acabados y pulido

Jefe inmediato: Gerente - jefe de producción (supervisor)

Número de personas en el cargo: 3

11.3.2.5.5 *Comité técnico*

El comité técnico está conformado por cada dependencia de esta empresa, donde se reúnen para discutir asuntos respecto a las tomas de decisiones.

11.4 ELABORACIÓN DE HOJAS DE REGISTRO

Las hojas de registro se las elaboro para mantener control tanto de insumos, materia prima y producto terminado

11.4.1 **Compras de insumos**

Se utilizo para controlar la compra insumos de manera adecuada, detallando todos los aspectos necesitados.

11.4.2 **Compra de tela**

Se utilizo para controlar la compra pateria prima especificando el tipo, color y la catidad que se necesita.

11.1.2. **Compra de hilo**

Se utilizo para controlar la compra de los hilos tanto sea de bordar como de coser.

11.4.3 **Manejo de maquinaria**

Se utilizo para saber el tipo de maquinaria que pueden manejar cada operario, por si habia ausencia de uno sabemos quien podria reemplazarlo.

11.4.4 **Control de electricidad.**

Se utilizo para prevenir que articulos no utilizados se encuentren encendidos, consumiendo asi más luz.

11.4.5 **Control de Aseo**

Habia un responsable por seman el cual se encargaba del aseo de su área y del SS.HH.

11.4.6 **Consumo de Agujas**

Se utilizo para saber el consumo de agujas por máquina, la máquina que consumia mas agujas en un dia o una semana era revisada para prevenir daños en prendas y posiblemente en la maquinaria. Según el motivo de la rotura de la aguja se procedia a intervenir.

11.4.7 Indicadores de producción.

11.4.7.1 Insumos y Materia Prima

Se la utilizaba para el control de la bodega, en casos de necesitar un insumo se lo registraba aquí, para que el supervisor luego vaya ingresando estos datos al programa de producción.

11.4.7.2 Corte.

Se utilizo para saber con exactitud el día y la cantidad de corte de un pedido, para no causar pérdidas de cortes.

11.4.7.3 Salida de producción

Se utilizaba para el control de las máquinas, nos ayudaba a saber el producto y la cantidad que estaba cosiendo cada taller satélite.

11.4.7.4 Producción Maquilas

Esta hoja era enviada a el taller satélite, detallando la cantidad de corte enviado, el modelo del diseño y los insumos que va a utilizar, una copia de esta se quedaba en la fábrica y se la archivaba en la carpeta del maquilador correspondiente.

11.4.7.5 Entrada de producción

Del manejo de esta se encargaba un operario designado por el gerente, aquí se registraba toda la producción que entraba de los talleres satélites.

11.4.7.6 Producto terminado

Esta hoja se la utilizaba como la hoja de insumos, nos ayudaba a darnos cuenta los productos que existían en bodega.

11.4.7.7 Bordado

Se anotaba diariamente la producciones que entraban al bordado, y las puntadas que tenían estas, para calcular los costos de este mismo.

11.4.7.8 Entregas de producción maquilas.

Aquí se registraban los productos de catálogo enviados a coser a los talleres satélites, se sabe la cantidad cortada, la cantidad entregada y la cantidad con la que cuenta aun el taller satélite, según estos datos se planeaba la producción de mas productos de catálogo.

11.4.7.9 Facturas.

Debido a algunas pérdidas de facturas y el desconocimiento de clientes deudores, se creó una hoja en donde se registraba a quien iba dirigida la factura y si ya fue cancelada o no.

11.4.7.10 Despacho de Catalogo

Este formato se lo encontro mas adecuado para el despacho de catalogo, aquí se registraba el pedido que llegaba y se lo entregaba al encargado de esta.

11.4.7.11 Indicadores de calidad

11.1.2.1. Calidad en materia prima

Con esta hoja se pudo identificar de manera mas rapida el mal despacho de los proveedores de materia prima.

11.4.7.12 Calidad en insumos

De igual manera con esta hoja se pudo identificar de manera mas rapida el mal despacho de los proveedores de insumos.

11.4.7.13 Calidad en corte.

Las fallas que no pueden observarse al momento de la adquisición de la materia prima se la revisa aquí al momento del tendido.

11.4.7.14 Calidad en confección

Esta hoja ayudaba al control de fallas no vistas en el corte, evitando así reprocesos.

11.4.7.15 .Calidad en producto terminado.

Servia para anotar todo tipo de falla detectado en la revisión de cada prenda, para luego ser evaluado.

12. IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN COMERCIAL

El sistema a emplearse va a ser el sistema CRONOS.

CRONOS como Sistema de Control de Producción y Toma de Decisiones ha sido desarrollado en base a la experiencia de empresas que cuentan con estructuras organizadas de registro de información; misma, que no consiste tan solo en el proceso rutinario de registrar, clasificar y resumir la información de cada una de las transacciones efectuadas por la empresa; si no que además los resultados económicos obtenidos han sido el resultado del control y el cumplimiento de los objetivos empresariales; es así que Cronos es una herramienta confiable que funciona eficientemente, y que además le permite cumplir con los objetivos trazados en su empresa. CRONOS por lo tanto le permitirá: ahorrar tiempo integrando todas las transacciones pertinentes de su negocio, tendrá fácil acceso a la

información y su pertinente registro, le permitirá negociar mejor con sus proveedores con ayuda de reportes de compras totales, mantendrá a sus clientes felices mejorando su eficiencia general, incrementará sus ventas agilizando procesos de venta, aumentará la eficiencia de sus empleados simplificándoles los procesos, reducirá sus costos de mal manejo de inventarios, eliminará el manejo de inventario manual, mejorará su productividad automatizando procesos de órdenes de compra; llevará control de la productividad de empleados y vendedores en tiempo real.

12.1 CONTROL DE INVENTARIO

En este módulo se encuentran: Registro de Productos, Transferencias, Ingresos – Egresos, Cuento Físico, Calcular Kardex, Informes de Inventarios.

- Productos:
- Transferencias:
- Ingresos / Egresos:

12.2 ORDENES DE PRODUCCIÓN

- Pestaña materia prima:
- Pestaña confección:
- Pestaña tiempo maquina:
- Pestaña extras:
- Pestaña resumen:

12.3 REQUISICIÓN DE MATERIALES

12.4 COSTOS

- Costear Producto:
- Costos Materia Prima:
- Costos Elaboración:
- Costos Varios:
- Calcular Precios:

13. ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Los supervisores arán el estudio de tiempos y movimientos, haciendo uso de formatos. Al realizar el estudio, se obtendrán datos del rendimiento de los operarios y se podrán detectar los puntos críticos que puedan estar afectando la producción. Si se detectan puntos críticos, se hará saber al gerente de producción para que este tome las medidas necesarias.

13.1 TOMA DE TIEMPOS Y CÁLCULOS DE TIEMPO ESTÁNDAR (SAM)

Se tomó el tiempo a las operaciones del proceso de elaboración del chaleco básico. Para la toma de los tiempos se empleó el método continuo, ya que las operaciones se realizan en intervalos cortos de tiempo. A continuación se muestran los tiempos tomados de cada operación.

Para la toma de tiempos debemos realizar lo siguiente:

- Tomar los tiempos a varias operarias.
- Las lecturas debe ser como un mínimo de 10 tiempos.
- Tener siempre a la mano: Lápiz, borrador, hoja de registro (formato), calculadora y el cronómetro.

13.2 ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS

La capacidad humana para la realización de tareas depende del tipo de fuerza, el músculo que se utiliza en la realización de la tarea y la postura de la persona al realizar dicha tarea. Por eso se debe diseñar el trabajo de acuerdo con las capacidades físicas del individuo para lograr un mejor rendimiento en la realización del trabajo.

Para analizar los movimientos se ha realizado un formato básico de procedimientos.

Cada operación ha sido analizada en toda el área, se le ha ido modificando los movimientos y manejo de materiales debido a que las operarias realizan operaciones de manera desordenada.

13.3 MATRIZ DE BALANCEO.

| Hoja Toma de tiempos | | | Validación |
|----------------------|---------|--------------------|---------------|
| Prenda: | CHALECO | # personas: | 7 |
| Talla: | M | Producción / hora: | 13 |
| Lomada: | 400 | Producción / día: | 101 |
| | | | Tiempo Normal |
| | | | 80.31 |

| Sección | Confección | | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|----------|---------|--------|
| | SAM | P/M | P/D | R/P | T/R |
| 1) Armar bolsillo | 2.530 | 23.715 | 185.723 | 0.675 | 40.480 |
| 2) Lavar hombros | 0.530 | 113.208 | 905.660 | 0.141 | 8.480 |
| 3) Plegar hombros | 0.280 | 214.286 | 1714.286 | 0.075 | 4.480 |
| 4) Armar forro | 4.530 | 21.255 | 97.561 | 1.212 | 78.720 |
| 5) Cortar cuello | 0.530 | 171.429 | 1371.429 | 0.089 | 5.480 |
| 6) Sujetar Cuello (forro chaleco) | 0.940 | 63.830 | 510.638 | 0.251 | 15.040 |
| 7) Embolsar sisa | 1.610 | 37.267 | 298.137 | 0.429 | 25.760 |
| 8) Embolsar costados | 1.560 | 38.462 | 307.692 | 0.416 | 24.960 |
| 9) Pagar cuello y chaleco | 2.580 | 23.256 | 186.047 | 0.688 | 41.280 |
| 10) Pagar cierre | 4.800 | 12.500 | 100.000 | 1.280 | 76.800 |
| 11) Plegar cuello y cierre | 1.890 | 21.746 | 253.968 | 0.504 | 30.240 |
| 12) Plegar sisa | 2.170 | 27.630 | 221.338 | 0.579 | 34.270 |
| 13) Cortar bajos | 0.530 | 113.208 | 905.660 | 0.141 | 8.480 |
| 14) Coser bajos | 2.420 | 34.793 | 198.347 | 0.645 | 38.720 |
| | 27.110 | | 7.229 | 433.760 | |

| Sección | Acabados | | | | |
|--------------------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | SAM | P/M | P/D | R/P | T/R |
| 1) Cortar hilos | 1.053 | 56.980 | 455.840 | 0.614 | 36.850 |
| 2) Bonar tita | 0.383 | 156.658 | 1253.264 | 0.223 | 13.450 |
| 3) Revisar Calidad | 1.995 | 31.008 | 248.062 | 1.129 | 67.720 |
| 4) Volante | 1.017 | 34.997 | 471.576 | 0.589 | 35.990 |
| 5) Dobar | 0.540 | 111.111 | 888.889 | 0.315 | 19.500 |
| 6) Empacar | 0.382 | 157.068 | 1256.545 | 0.223 | 13.370 |
| | 5.310 | | 3.098 | 185.850 | |

| | |
|-----------------------|---------|
| Tiempo ciclo | 32.4000 |
| Tiempo Complementario | 0.5000 |
| Suplementos | 0.5000 |
| Frecuencia | 0.0005 |
| Tiempo Estándar (SAM) | 33.353 |

Figura 30: Matriz de balanceo.

Fuente: Maquila Confecciones

13.4 ANÁLISIS DE COSTOS.

13.4.1 Costos mano de obra directa

$$\text{Costo minuto MOD} = \frac{2380,00}{47040} = 0,051$$

13.4.2 Costos de mano de obra indirecta.

$$\text{Costo minuto MOI} = \frac{3660,00}{105600} = 0,035$$

13.4.3 Costos de funcionamiento.

$$\text{Costo minuto de fun.} = \frac{2880,36}{172800} = 0,017$$

13.4.4 Costo minuto SAM total.

Costo SAM total = MOD + MOI + Costo de fun.

Costo SAM total = 0,051 + 0,035 + 0,017.

Costo SAM total = 0.10 \$

13.4.5 Costo de materia prima

| CHALECO | | | | |
|------------|----------------|--------|---------------|---------------|
| Materiales | Denominación | Precio | Consumo de MP | Consumo en \$ |
| Tela 1 | Temp 100% Pes | 8.84 | 1 | 8.84 |
| Tela 2 | Telán 100% Pes | 7.50 | 0.75 | 5.62 |
| Cierre | Plástico | 0.40 | 1 | 0.40 |
| Insumos | | | | 0.20 |
| | | | Total | 15.06 \$ |

Figura 31: Costo de materia prima

Fuente: Maquila Confecciones

13.4.6 Costo unitario de un producto.

Cu chaleco = (SAM * Costo SAM total) + Costo MP.

Cu chaleco = (33,352 * 0,10) + 15.06

Cu chaleco = 18.39 \$

13.4.7 Costo de venta.

Costo de venta chaleco = Cu + utilidad (30%).

Costo de venta chaleco = 18.39 + 5.52

Costo de venta chaleco = 23,91 \$

13.5 COMPARACIÓN DE COSTO DE MINUTO SAM INICIAL Y ACTUAL

En el siguiente grafico compararemos el costo del minuto SAM anterior y el costo del minuto SAM actual.

| COSTO MINUTO SAM | | |
|------------------------|---------------|--------------|
| Costos | Costo inicial | Costo actual |
| Mano de obra directa | 0.061 | 0.051 |
| Mano de obra indirecta | 0.030 | 0.035 |
| Funcionamiento | 0.016 | 0.017 |
| TOTAL | 0.11 | 0.10 |

Figura 32: Comparación de costos

Fuente: Maquila Confecciones

14. ANÁLISIS DE LA CALIDAD

Para un control total de la calidad debemos contar con el conjunto de esfuerzos efectivos de Las diferentes áreas de la fábrica.

Para tener un control de calidad en todas las áreas se empezó a controlar la calidad desde la Materia Prima hasta el producto terminado.

14.1 CALIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Se trabajo con las hojas de control vista anteriormente.

La materia prima que no cumplía con los requerimientos solicitados en el pedido era devuelta al proveedor, evitando así la confusión del corte en cortar telas equivocadas (tonos diferentes) sin darse cuenta.

14.2 CALIDAD DE CORTE

Al momento del tendido los operarios de esta área iban revisando el estado de la tela utilizada, en caso de existir desperfecto era vuelta a envolver para su próxima devolución. La devolución de tela por fallas en el tejido eran casi nulas, los proveedores con los que se trabaja aseguran la calidad de su producto.

14.3 CALIDAD EN CONFECCIÓN

Se disminuyo fallas en el producto terminado ocasionados por materia prima con falla no vista en el control de calidad de corte. Al momento de la confección cada operaria cuenta con una hoja especificando el modelo, el tipo de material y los insumos que intervienen en su confección, aquí se registrara el número de piezas con falla que encontró en su bulto.

14.4 CALIDAD EN ACABADOS

Terminado el proceso de confección las prendas pasan al área de acabados, en este caso esta área se encarga de control de calidad, pulido, doblado y empaque.

Para realizar el control de calidad se observa la hoja técnica de esta y se revisa si la prenda cumple con todas las especificaciones ahí detalladas. El control de calidad se lo realiza en todas la prendas confeccionadas para tener con más exactitud el porcentaje de prendas con falla en una producción.

CAPITULO VII

15. RESULTADOS

15.1 EFICIENCIA.

$$\% \text{ eficiencia} = \frac{\text{P.roduccion real}}{\text{Produccion estandar (teórico)}} \times 100$$

En una semana se produjeron 378 chalecos básicos forrados, cuando la producción estándar era de 504, de tal modo:

$$\% \text{ eficiencia} = \frac{378 \text{ chalecos}}{504 \text{ chalecos}} \times 100$$

$$\% \text{ eficiencia} = 75\%$$

15.2 PRODUCTIVIDAD.

Se elaboraron 219 chalecos, los cuales se los vendió a un valor de 24,00 dorales.

Gastos de fabricación = 219 * 18,43 = 4036,17 \$

Ingresos totales = 219 * 24,00 = 5256,00 \$

Utilidad = 5037,00 – 3814,98 = 1219,83

$$\% \text{ Productividad} = \frac{1219,83}{5256,00} \times 100 = 23,2\%$$

15.3 PRODUCCIÓN

| # | CÓD. | TIPO DE PRENDA | SAM | | DIFERENCIA | % |
|----------|------|---------------------|----------|--------|------------|-------|
| | | | ANTERIOR | ACTUAL | | |
| 1 | CPM | Pantalón calentador | 26.41 | 20.319 | 6.090 | 29.98 |
| 2 | CHM | Chaleco | 41.49 | 33.352 | 8.138 | 24.4 |
| 3 | CHH | Chompa | 48.33 | 39.944 | 8.386 | 20.99 |
| Promedio | | | 37.373 | 31.205 | 6.145 | 25.12 |

Figura 33: Producción

Fuente: Maquila Confecciones

Con estos cambios generan: optimización de maquinaria, optimización de recurso humano, disminución de tiempos muertos y lo principal aumento de producción.

Esto nos llevo a determinar que una mejor utilización de los recursos existentes en la fábrica disminuyen tiempos.

15.4 COSTOS

| Ingresos por minutos producidos ANTERIOR | | |
|--|--------------|---------------------------------|
| Minutos producidos al mes | Costo minuto | Ingresos por minutos producidos |
| 72000 | 0.11 | 7920,00 |

Figura 34: Costo anterior

Fuente: Maquila Confecciones

| Ingresos por minutos producidos ACTUAL | | |
|--|--------------|---------------------------------|
| Minutos producidos al mes | Costo minuto | Ingresos por minutos producidos |
| 129600 | 0.1 | 12960,00 |

Figura 35: Costo actual

Fuente: Maquila Confecciones

| COMPARACIÓN | | |
|-------------|----------|----------------|
| Actual | Anterior | Diferencia |
| 12960 | 7920 | 5040,00 |

Figura 36: Comparación de costos

Fuente: Maquila Confecciones

Como se puede observar en las tablas el costo actual bajo 0,01 \$ esto no causo perdidas a la fábrica sino a lo contrario se incrementaron los ingresos debido al aumento de personal y al aumento de eficiencia dándonos como resultado en la actualidad un incremento mensual de 5040,00 \$

15.5 CALIDAD

La calidad fue revisada desde la materia prima hasta el producto terminado, dándonos como resultado un % bajo de productos con fallas. Aunque el porcentaje de no calidad era bajo el control en las diferentes áreas disminuyo aun mas este porcentaje dejándolo en un 5% actualmente.

15.6 ORGANIZACIÓN

- El ambiente de trabajo en equipo.

- La motivación del grupo de trabajo.

Con la organización realizada en el área se logró suprimir varias actividades como:

- Transporte de maquilas.

- Transporte de insumos.

- Transporte de prendas ensambladas.

- Incremento de patinadora.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES

El diagnostico de la fábrica permitió saber el estado anterior y actual,

Con el análisis del FODA de la empresa se logro identificar los aspectos donde debería mejorar de manera técnica factores que inciden directamente con la producción (ver cap. VI).

Se estableció el proceso y la maquinaria que intervienen en la transformación de la materia prima en una prenda de vestir (ver cap. I y cap. VI) y además se pudo establecer hojas de control de procesos y calidad para cada producto, lo que

permitió mejorar en gran parte el flujo de las prendas.

El estudio de los diferentes sistemas de producción nos permitieron saber cuál era el mejor para poderlo implantar en la fábrica de manera adecuada, en este caso se trabajó con el sistema de bulto progresivo.

El análisis de tiempos y movimientos y una adecuada mejora en los procesos permitió disminuir el SAM en varias prendas llegando a determinar un 25% menos comparado con el anterior SAM.

La adquisición y funcionamiento de un software especializado (CRONOS) permitió un control más rápido de la producción interna y externa ahorrando recursos y tiempo.

Con la nueva distribución y obtenido el nuevo SAM se incrementó el porcentaje de eficiencia con el que las operarias estaban trabajando. La producción y la productividad.

Se redujo el costo de producción debido a la compra de más maquinaria de punta, la misma que interviene en procesos directos de la prenda, llegando a determinar que era necesario reducir personal en el área de pulido y estampado, este personal fue transferido a otras áreas.

La calidad de la empresa era media, con la implantación del sistema y todos los cambios que se hicieron la calidad del producto de la empresa pasó a ser alta.

Con todos los cambios realizados en la fábrica se tiene actualmente una eficiencia del 75%, un minuto SAM de 0,10 y % de no calidad de 5, lo que indica que MAQUILA CONFECIONES es una empresa muy representativa dentro del ámbito textil.

RECOMENDACIONES

El diagnóstico a la empresa se lo debería hacer cada año para estar enterados continuamente el estado en el que se encuentra la fábrica.

Hay que aprovechar de mejor manera las fortalezas y oportunidades con las que se cuenta, disminuir o superar las debilidades y amenazas que tiene esta, como se lo está haciendo actualmente.

No dejar de aplicar las hojas de control de procesos de los productos ya existentes o nuevos, estas hojas mantienen a toda la planta en conocimiento de todos los procesos de transformación de principio a fin.

Si la fábrica empieza crecer más, se deberá analizar si el sistema de bulto progresivo sigue siendo efectivo y cumple con las necesidades que tenga la empresa en su totalidad, caso contrario realizar otro estudio para determinar el nuevo sistema a seguir.

Se debe medir diariamente la eficiencia del personal y controlar su eficacia

Las capacitaciones se lo debe planificar en conjunto con todos los operarios, toda la fábrica debe estar al tanto de nuevos procesos, flujos, materia prima, e insumos que vayan a mejorar aún más la calidad del producto.

El programa de control de calidad CRONOS cada cierto tiempo tiene actualizaciones, estar pendiente de estas para ponerlas en nuestro sistema.

Para mantener la eficiencia se debería empezar a trabajar con incentivos que ayuden a las chicas a hacer cada vez mejor su trabajo.

Debido a que cada año los precios de sueldos, tela y otros productos que intervienen en la fabricación de una prenda suben de precio, hay volver a realizar un análisis de costos determinando así el nuevo minuto SAM y poner los precios adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lic. Beatriz Pulido Campos, "Guía para iniciar y mantener un proceso de capacitación en prendas de vestir", Primera edición 2005
- [2] García Criollo Roberto. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, Editorial Mc Graw Hill.
- [3] Niebel-Freivalds. Ingeniería industrial, métodos, estándar y diseño del trabajo. Editorial Alfaomega. 12ª. Edición.
- [4] Niebel, B. Freivalds, A. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño de trabajo 10ma.ed. México: Alfaomega 2001.
- [5] Riggs, J: Sistemas de planeación, Análisis y Control 3ra.ed. México: Limusa, 1998.
- [6] Elwood, S. B. Administración y Dirección Técnica de la Producción. 4ta, ed. México: Limusa, 1982.
- [7] Rubinfeld, H. Sistemas de Manufactura Flexible 2da. Ed. Buenos Aires: 2005.
- [8] Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) Introducción al Estudio de Trabajo. 4ta, ed. México: Limusa, 1998.

- [9] Edgar Alfredo Castañeda Chumpitaz, Tesis de Grado, Análisis del proceso de elaboración de normas y especificaciones en una empresa textil, Lima – Perú 2001.
- [10] María Gabriela García Rodríguez, Tesis de grado, Determinación de los tiempos estándar de producción y diseño de un sistema de costeo de productos, Quito Mayo de 2007.
- [11] Oscar Alexis Castillo Rivas, Tesis de Grado, Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Guatemala 2005
- [12] Roberto Lenin Vargas Rosero, Tesis de grado, Implementación de tiempos y movimientos en la empresa de confecciones “LORENS” en la línea de ropa interior. Ibarra 2011.
- [13] Mónica Patricia Taco Urrea, Tesis de grado, “Balanceo de líneas en el área de confección de empresas pinto COMERTEX s.a. mediante la ingeniería de métodos.”
- [14] Luz Ximena De La Cruz Inuca, Tesis de grado, Implementación del sistema de producción modular en confecciones FILATO. Ibarra del 2011.
- [15] Ing. Mauricio Olaya, Manual de gestión de la producción para pequeñas empresas de confección, Medellín – Colombia. 2002.
- [16] Ing. Mauricio Olaya, Manual de calidad para pequeñas empresas de confección. Medellín – Colombia 2002.

SOBRE EL AUTOR

Autor Nancy Lucero, realizó sus estudios superiores en la Carrera de Ingeniería en Diseño Textil y Modas de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, Imbabura, Ecuador. (2007-2014).

Áreas de interés: Distribución de planta y maquinaria, procesos de producción.

Contacto: lucrito.g@hotmail.com.





TECHNICAL UNIVERSITY OF NORTH

FACULTY OF APPLIED SCIENCE ENGINEERING

CAREER IN ENGINEERING DESIGN AND TEXTILE FASHIONS

SCIENTIFIC ARTICLE

TOPIC:

**"IMPLEMENTATION OF A SYSTEM OF
PRODUCTION AND COST ANALYSIS IN
FACTORY MAQUILA CONFECCIONES"**

AUTHOR:

LUCERO CUASAPUD NANCY GABRIELA

Ibarra – Ecuador

2014

ABSTRACT

The development of this work arises from the need to increase the capacity of response to the production process of a company of garment production, adopting a new strategy of production which is based on making the process only with what gives added value to the product, leaving aside the current production systems that work with unnecessary resources that it considers this necessary, this is known as waste.

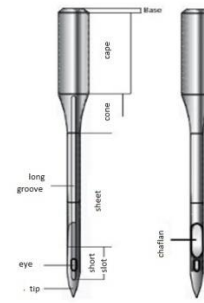


Figure 1: The needle

Source: universalsewing.com

CHAPTER I

1. MAKING

The action of drawing appears linked to the court, as they are essential to the creation of clothing activities. Seamstresses, dressmakers and tailors are some of the specialists who are dedicated to the manufacture.

1.1 CLOTH

The combination of natural and artificial fibers produces mixed fibers that offer the best qualities of both. There is a great variety of genres made of mixed fibers and each behaves differently.

1.2 INPUTS

The input is anything available for the use and development of a product. It is also said to be the starting material (raw material, byproduct) that join the process to meet needs.

In general inputs and lose their properties and characteristics to become part of the final product.

1.2.1 Thread

Yarn is a long, thin strand of a textile either leather or synthetic, especially which used for sewing. Most fibers except silk not exceed a few centimeters in length, so that the spinning process is necessary. The yarns are widely used in the textile industry to sew, knit, etc.

1.2.2 The needle

The needle is a cylindrical piece having different thicknesses in extent. Is mild steel and its function is to transport yarn forth the material being sewn. The upper thread with the lower form seam is intertwined.

1.2.2.1 Gauge Needle

| | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|----|----------------------------|----|----------------|-----|-----|-----|
| Japanese | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| European | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 140 |
| Material Type | Lightweight Material | | Light Heavyweight Material | | Heavy Material | | | |

Figure 2: Gauge Needle

Source: lasmaquinadecoser.blogspot.com

If the needle number is smaller the needle is finer. If the number is greater, the needle is thicker.

Use fine lightweight fabrics and thicker needles with heavyweight fabrics needles.

2. MACHINERY.

2.1 CHARACTERISTICS OF THE SEWING MACHINE

Sewing machines make a feature stitch, normally using two wires, although there are machines that use one, three, four or more threads.

Sewing machines can make a variety of straight stitches or patterns. Including means to drag, hold and move the fabric under the sewing needle to form the stitch pattern.

2.2 TYPES OF MACHINES

Within the industrial machines for making and finished garments are a considerable range of types. However, for this study, it will be analyzed only the basic machine in the making: Trencher, cutter, straight, over lock, coater, buttonhole, stamping, keypad and screen sewing machines.

2.2.1 Spreading machine

There is a variety of different industrial machines which are used to perform preparatory operation for the cut, it involves placing fabric plies one atop another in a predetermined direction. The laying operation can be performed manually or mechanically.



Figure 3: manually

Source: directindustry.es.



Figure 4: mechanically.

Source: directindustry.es

2.2.2 Cutting machine

This machine performs the cutting operation of the cloth, this operation is critical; once it is done it is impossible to correct serious errors. When cutting you can use conventional scissors or cutting machines, among these one, there are:

2.2.2.1 Circular Cutting Machine



Figure 5: Circular Cutting Machine

Source: tumaquinadecoser.com.

2.2.2.2 Vertical Cutting Machine



Figure 6: Vertical Cutting Machine

Source: olx.com.

2.2.3 Straight sewing machine

It is very common in the garment factories, and it is the most common used everywhere. It works to sew all kinds of cloths, thick or thin, and takes several separate pieces together with other thread placed in a reel inside down the machine, so that the stitches are closed with the second wire placed in the reel. The appearance of the seam is the same above and below.



Figure 7: straight sewing machine

Source: directindustry.es.

2.2.4 Over lock Machine

The over lock machines are used for jobs that require stitches sewn up and feed 3 to 5 threads. They are also widely used for safety stitching on the edges of the fabric to avoid pilling.



Figure 8: Over lock Machine

Source: tumaquinadecoser.com.

2.2.5 Coater Machine

The coater is used to make the edge of shirts, pants, etc.. Your sewing is characterized by two over lock stitching outside and inside, all the time. Four wires are used, with the elastic stitch...



Figure 9: Coater Machine

Source: tumaquinadecoser.com.

2.2.6 Buttonhole Machine

Used to make buttonholes, there is a wide variety of these machines to perform different types of loops: open, with a shot, French, extra-long, round, straight, etc.. The buttonhole machine basically consists of a blade that makes the cut through the cloth and seamed tops this hole.



Figure 10: Buttonhole Machine

Source: tumaquinadecoser.com.

2.2.7 Keypad Machine

Machines used for gluing the buttons are mechanical and computer-assisted. Although buttons bonding can also be performed with conventional machines, by adjusting the spacing mechanism stitches.



Figure 11: Keypad Machine

Source: tumaquinadecoser.com.

2.2.8 Smoothing Iron

Indispensable to give the final ending to the garment, there are manual steam irons at low pressure (similar to household plates), plates for heavy duty dry and most used steam irons are heavy duty.



Figure 12: Smoothing Iron

Source: webspace.webring.com

3. PROCEEDINGS

In industrial terms, the process of manufacture requires different offices, each one is dedicated to a specific process of making a design department, other short models, and others engaged in the business of “maquila” (company dedicated to import duty free materials), ironing and the final details.

3.1 WAREHOUSE

The warehouse is the temporary storage area or where the raw materials and inputs that will be

used in the process of developing a material item are saved.

3.2 DESIGNING

It is responsible for creating designs to help to the best requirements, as well as, to advise clients on their specific needs. Trends in national and international market are taken into account in each of the designs made by the staff.

In the area of design are created all the patterns of articles to draw by hand or computer.

3.3 LINING

The process of lining is made by means of a stationary spreading, managed by a person in charge of lining; it can also be done by a rotary trencher or in some cases manually.

This area prepares the lining of cloth (manual, mechanical, automatically) and it runs according to lining order of production and characteristics of chalked / stroke.

3.4 STROKE

It is the physical layout and arrangement of fashion the best patterns that make clothing. It is very important because here, the requirement of cloth required for making the garment was calculated. The factors involved in the chalked are:

- Shape
- Cloth width
- Proportions of the sizes

To prepare the chalked, you must first prepare the patterns on the base size.

3.5 CUTTING AREA

The cut is a link in the manufacture of clothing; it takes place here early trading in clothing production process. Furthermore, the component parts of the product are obtained in packages ready to pass them to the sewing process.

3.6 AREA OF MAKING

The sewing is taking cuttings; place it on the stand and then stitching guide by a sewing machine. This process may require handle grips and awkward postures of the arm, neck and trunk. The force may also be required to push the cloth through the machine.

The preparation is to tie the pieces and cut above and form the garment.

3.7 FINISHED AREA

Refers to the type of finish required once the clothing is made, it can be:

- Steaming,
- Stain,
- Pigmented
- Embroidery,
- Print,
- Simply wash or wear, etc.

This fact is very important to allocate the shrinkage of a cloth.

Obviously, it is not necessary to apply these techniques to all items, but you have to know the characteristics of each one and have all the materials and methods.

3.8 POLISH AREA

The ready-made clothing passes a review where they are out all excess materials used in clothing (lint). The clothing should be no loose threads.

3.9 QUALITY CONTROL AREA

The quality control area performs thorough review of each of the clothes according to the patterns of design, manufacture, and production order.

They have the necessary expertise to ensure minimum quality standards that all clothing should have to go to market.

3.10 PACKING AREA

The packaging is done when the clothing has been through all the controls properly and it is acceptably qualified for their next sale, it serves to protect the product during transport and / or storage.

3.11 PAYMENT AND WAREHOUSE OR CUSTOMER

It is the space, enclosure, building, or facility usually to keep raw materials, semi-finished products or finished goods, but also can do other functions, such as packaging of certain products, make parts (for both maintenance and for technique) existence, etc..

3.12 WAREHOUSE

A warehouse is primarily responsible for keeping the stock. This will serve not only to store but also to prepare for delivery to the customer and sometimes production operations.

Finally, the store is an enclosure (both open and closed) ordered to perform the functions of storage and packaging that have been previously defined.

4. PRODUCTION

Production is an activity carried out under the control and responsibility of an institutional unit that uses inputs of labor, capital and goods and services to produce other goods and services.

4.1 PRODUCTION PROCESS

A production process is a set of actions that are dynamically interrelated and aimed at the transformation of certain elements. Thus, the input elements (factors) become output elements (products), after a process in which the value increases.

4.2 PRODUCTION SYSTEM

The production system is the part of the company responsible for manufacturing the products, therefore, it is a system that creates wealth, add value to raw materials and components obtained by the company.

This system begins with the analysis of the acquisition of the land; construction of facilities; the buying of machinery and providing energy sources.

4.2.1 Types of production systems

4.2.1.1 Conventional package.

The unit of work is a bunch of clothing. A machine operator collects the bulk, performs its operation on all items of the package and then returns to the work table in the process.

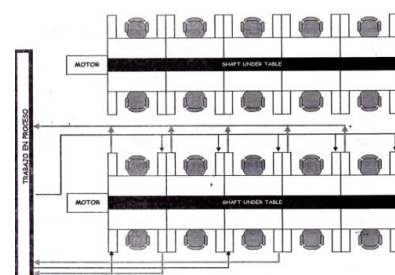


Figure 13: Conventional package.

Source: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.2 Straight or Progressive Line

In a system of straight line, the clothing is the unit of work; the pieces move from operation to

operation using sliders and appear as finished clothing at the end of the line.

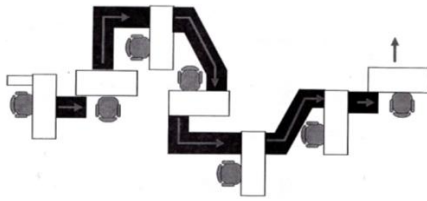


Figure 14: Straight or Progressive Line

Source: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.3 Progressive Package

The package is the unit of work. The labor content of each operation is determined for maximum efficiency without worrying about the balance of the line.

Sites for storage of packages are provided from operations, machines and work tables which are placed in the process to minimize the time to collect and dispose of them.

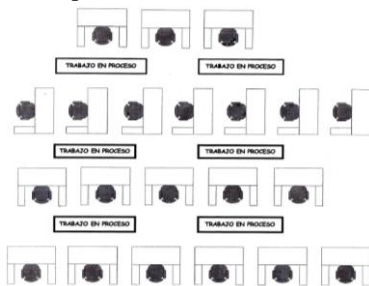


Figure 15: Gauge Needle

Source: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

4.2.1.4 Modular

The modular manufacturing is currently the most flexible system, allowing low in-process inventory and short lead times; it increases flexibility to style changes, improves quality levels and positively motivates workers.

A module must be in the long run, self-directed system where each operator understands and accepts the common goals and responsibility in their collective success.

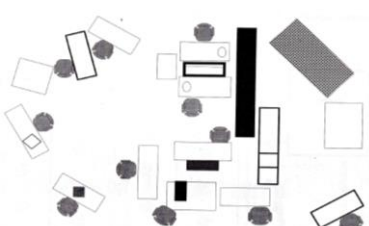


Figure 16: Modular system.

Source: Manual de gestión de la producción, Ing. Mauricio Olaya, Medellín – Colombia.

5. PRODUCTIVITY

Productivity can be defined as the ratio between the amount of goods and services produced and the amount of resources used. Productivity in manufacturing is used to evaluate the performance of the workshops, machinery, work equipment and employees.

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Número de units produced}}{\text{Inputs used}}$$

5.1 IMPORTANCE

Productivity is important in meeting national, commercial or personal goals. The main benefits of increased productivity growth are largely in the public domain: it is possible to produce more in the future, using the same or fewer resources, so the life living standards can be raised. The economic level can be bigger by improving productivity, in that way each of us will get a piece called economic pie bigger piece.

5.2 EFFICIENCY

It is an indicator that measures resources usage time, so do not miss out on other different activities from operations added value to the clothing. Its value in percentage goes to:

0% which is the equivalent to spend all day in 100% downtime, it is the equivalent to use all full-time operations that add value.

5.3 PERFORMANCE

It is an indicator that measures the pace of work of any transaction to see if it made a slow, normal or fast rate with respect to time STD OR SAM predefined.

6. QUALITY

The quality was reviewed from raw material to finished product, giving as a result a very low% of defective products.

Quality is defined as achieving the requirements. Any product, service or process that meets them is a product, service or process quality.

CHAPTER II

7. TIME AND MOTION STUDY

The time and motion study is a tool for measuring job successfully used since the late nineteenth century, when it was developed by Taylor. Over the years these studies have helped to solve many problems and reduce production costs.

7.1 IMPORTANCE AND USES OF STUDIES OF TIMES AND MOVEMENT.

Motion study can save a higher percentage of manufacturing costs than anything we could do in a manufacturing plant.

7.2 TIMES

7.2.1 Study Times

The time study is a technique to determine as accurately as possible, from a limited number of observations; the time is required to perform a task according to a preset standard performance.

7.2.2 Study Diagrams

7.2.2.1 Process Diagram

Process Diagram is a graphical representation of the steps followed in a whole sequence of activities within a process or procedure, identifying them by symbols according to their nature, includes, besides all the information deemed necessary for the analysis, as distances traveled, and quantity on time required.

| SYMBOLS | DESCRIPTION |
|---------|----------------------|
| | Storage |
| | Operation |
| | Inspection or review |
| | Transport |
| | Delay |
| | Combined activity |

Figure 17: Process Diagram

Source: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.2.2.2 Flow Diagram of the operation

The objectives of the diagram of the process operations are to provide a clear image of the entire sequence of events in the process and to study the stages of the process in a systematic way. "

Process name: Basic shirt
Starts in: Bodega input
It ends in: Bodega finished product

Date: June 21, 2002

| Operación | Tiempo | Símbolos |
|-------------------------|--------|----------|
| Industrial raw material | 8 | |
| Tender fabric | 2 | |
| Cut of cloth | 2 | |
| Wait garment assembly | 8 | |
| Ship to assembly | 15 | |
| Merge shoulders | 0,40 | |
| Close ends of neck | 0,15 | |
| Merge neck to body | 0,52 | |
| Bass Tank | 0,36 | |

Figure 18: Flow Diagram of the operation

Source: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.2.2.3 Process Flow Diagram

It is a graphical representation of the sequence of all operations, transport, inspection, storage and waits that occur during the process.

Further information is considered as the time and distance. It serves for the sequences of the product, operator, and one piece, etc.

Example: The plot begins in the warehouse of raw materials and ends with the finished product warehouse.

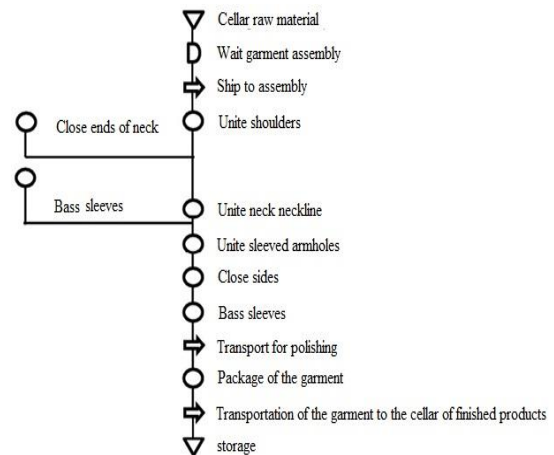


Figure 19: Process Flow Diagram

Source: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.2.3 SAM

The International Organization Work (O.I.T) states that measuring work in industry is the application of techniques to determine the time intervenes qualified to carry out a defined task

worker; it must be affected according to pre-established performance standards.

7.2.4 Standard Time

The use of standard times also involves the concept of database, but the data includes larger classes of predetermined motion time.

According to the above definition, the exchange time is comprised of two terms: the normal time and supplements.

7.2.5 Times classification

To better understand the kinds of times with which will be discussed in this chapter, we proceed to study them.

7.2.5.1 Clock Time (TR)

It is the time in which the operator works on the implementation of the given task and that is measured by the clock. (Strikes carried out by the producer are not counted, both to meet their personal needs to rest from the fatigue caused by work).

7.2.5.2 The rate factor (FR)

- This new concept is used to correct differences produced by measuring TR. They are motivated because there are fast, normal and slow employees who are executing the same task.
- The weighting FR is calculated by comparing the rate of done work by the producer who performs the task team in which it would develop a normal operator trained and being knowledgeable about the task.

7.2.5.3 The normal time (TX)

It is the TR, who is a trained operator, familiar from work and developing it to a "normal" rate, it is employed in the execution of the task under study.

Its value is determined by multiplying TR x FR: $TR = TR \times FR = C$ tey must be constant; for being independent of the pace of work it has been used in its execution.

7.2.5.4 The supplements work (K)

Since the operator cannot be working and spending all the time in the workshop, human being, we need to make some breaks that allow us to recover from the fatigue caused by work and to meet our personal needs.

In reality, these idle periods occur when the operator is working.

$$\text{Supplements} = TN \times K = TR \times FR \times K$$

7.3 MOVEMENTS

7.3.1 Study of movements

The study of movements can be applied in two ways, the visual motion study and the study of micro motion. The first is most often and it is applied for its simplicity and lower costs, the second one is only feasible when there is a busy work so it analyzes the duration and repetitions which are high.

7.3.2 Fundamentals

Within the study of movements it is necessary to highlight the fundamental movements, these movements were defined by Gilbreth and husbands are called Therblig's, there are 17 and they each are identified with a graphic symbol, color and letter or symbol:

| THERBLIG | LETTER O HSN | COLOR |
|-------------------------|--------------|--------------------|
| Search | B | black |
| Select | SE | light gray |
| Taking or attend | T | red |
| Achieve | AL | olive green |
| Move | M | green |
| Hhold | SO | golden |
| Drop | SL | Camin |
| Place in position | P | blue |
| Pre - place in position | PP | blue sky |
| Inspect | I | burnt Ochre |
| Assemble | E | Dark Violet |
| Disassembling | DE | violet light |
| Use | U | purple |
| Delay inevitable | DI | yellow ocher |
| Avoidable delay | DEV | lemon Yellow |
| Plan | PL | Chestnut or Coffee |
| Rest | DES | orange |

Figure 20: Fundamentals

Source: Tesis de Grado, MÓNICA PATRICIA TACO URREA, "BALANCEO DE LÍNEAS EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE EMPRESAS PINTO COMERTEX S.A. MEDIANTE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS."

7.3.3 Phases of the study of movement

A study of motion must contain:

7.3.3.1 Aims and limitations of the study.

The aims of the study of methods could improve productivity by 50% or, alternatively, they also could increase efficiency using current machines. Management should clearly define the aims of the study, because there are many possibilities to do so.

7.3.3.2 Vision of the study.

The vision has a relation that is why the second step could be a very elaborate motion study; the vision could include the worker responsibility on

the study. The vision could be used with any number of different techniques for measuring the work.

7.3.3.3 *Information for the employees.*

In the third step the study is socialized with the employees. A study of methods should never be a surprise to the group work. Normally they should inform the employees through a writing paper or in a meeting where they have the opportunity to ask questions. When the employees received the report, management should outline the objectives and planned vision to the study along with the issues of job security, pace of work and work benefits.

7.3.3.4 *Decomposition of work elements.*

This is done to facilitate the analysis because each element requires a specific method.

7.3.3.5 *Study method using graphs.*

Each work item then is studied through the observation and the use of graphs. The purpose of the analysis methods is to devise a method that is efficient and economic while it is considered the social and psychological needs of the employees.

7.3.3.6 Method for each work item.

Finally, the selected work is designed with a method for each element of the work. The decision may be taken by the industrial engineer, the employee or manager.

CHAPTER III

8. COST SYSTEMS

The cost systems are used to monitor quantitatively the operations related to production and to report on them in an accessible time and manner.

8.1 COST

The cost is the economic outcome that represents manufacturing of a product or providing a service. In determining the cost of production, you can set the price of the good in question (the price is the sum of the cost plus the profit).

8.2 PRODUCTION COST

Production costs (also called operating costs) are the outcomes required to maintain a project processing line or equipment working in good conditions.

8.2.1 Cost of production order

The use of this system is determined by the characteristics of the production; it is suitable only when the products are made for a store or to be order and these are identifiable as belonging to a specific production order.

8.2.2 Materials

They are the main resources used in production; they are transformed into finished ones with the addition of direct work and manufacturing overhead costs of the goods. The cost of materials can be divided into direct and indirect materials, as follows.

8.2.2.1 *Direct Materials*

8.2.2.2 *Indirect Materials*

8.2.3 Workers

It is the physical or mental effort of the employees when they make a product, the enterprise must take decisions related to the production, administration and sales of the products, then they classify as direct workers or indirect workers.

8.2.3.1 *Direct Workers*

8.2.3.2 *Indirect Workers*

8.2.4 Manufacturing overhead costs

It is used to gather the indirect materials, with the indirect workers and other indirect manufacturing costs that cannot be identified directly (in the final product) with the specific products.

8.2.4.1 *Fixed Costs*

8.2.4.2 *Variable Costs*

8.2.5 Total Cost of production

The total cost of production is the same to the materials as well as the employees plus the indirect manufacturing costs.

$$CTp = MP + MO + CIF$$

8.2.6 Unit cost

The unit cost of production is calculated by dividing the total production cost per equivalent units of production.

$$\text{Unit Cost} = \frac{\text{Total Cost of Production}}{\text{Equivalent Units Produced}}$$

CHAPTER IV

9. SOFTWARE SALES MANAGEMENT PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS

A business management program is essential if you have the need of accurate information, if it wants to control the market, if speed is needed to optimize the work, it is the backbone of any company.

Through a business management program can deal shortly to changes in the market and competition.

A management system includes both the classical management functions.

9.1 OBJECTIVE OF COMMERCIAL MANAGEMENT SOFTWARE

It is necessary to keep track of production orders in order to obtain real costs, comparing with the standards and conduct it to the traceability of the product.

You can define one or several production plans with the intention of determine the feasibility of the same ones in terms of physical and financial resources.

9.2 TYPES OF SOFTWARE COMPANIES

9.2.1 Business management software

It is ideal for growing businesses, whether or not it branches, requiring an analytical administrative system for management decision making.

9.2.2 Software for industrial management

It is made for a proper and efficient control of their costs and production planning.

9.2.3 CRM Software

It is based on the monitoring of business contacts that require their vendors to optimize the performance of their sales.

9.2.4 Software Biometric personal control

By the reading of fingerprints, it controls efficiently the access of people to their company or institution.

CHAPTER V

10. DIAGNOSIS OF INITIAL STATUS OF THE COMPANY.

10.1 DESCRIPTION OF THE ENTERPRISE

“Maquila” Manufacturing, as its name means; it is a manufacturing enterprise, dedicated to the assembly and production of clothing, the final product is given to different institutions to the Nort zone of the country, it achieves the quality standards, as well as the programmed dates by the buyers, the enterprise controls some detailed products later.

10.2 PRODUCT

They are made on the best way to meet their customers’ needs; we have the making of service:

- Sweaters
- Vests
- Heaters
- Polo
- T
- Advertising Off
- Handbags
- Backpacks
- Uniforms for guards
- Work wear
- Caps
- Also provides service printing and embroidery.

10.3 ORGANIZATION

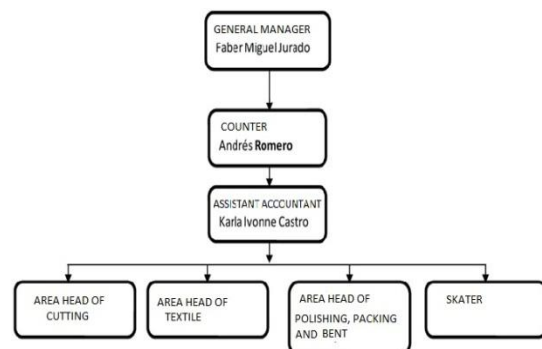


Figure 21: initial organization

Source: Maquila Confecciones

10.4 BUILDING DESCRIPTION AND DISTRIBUTION

The production plant is distributed as follows: 1 cutting line with a total of 3 machines and 1 table, 1 line assembly with a total of 16 machines, 1-line print a total of 2 machines, area quality control, polishing, bending and packaging, management

office, a warehouse of supplies and raw materials, stock and a bathroom for women and men, a water tank.

10.5 NUMBER OF EMPLOYEES

| Area | Number of employees |
|----------------------------|---------------------|
| Administrative area | 3 |
| Cutting area | 1 |
| Sewing Area | 7 |
| Polishing and packing area | 4 |

Figure 22: Initial number of employees

Source: Maquila Confecciones

10.6 MACHINES

It had 23 machines

10.7 CUSTOMERS

In connection with the delivery of the finished product to the customer, the factory sometimes fails to accurately deliver the goods on agreed days, instead of it is very often that they have delays for different reasons as lack of planning time and raw material.

10.8 PROCESSES

10.8.1 Production Process

The current production process is maintained since the beginning of the company. Over time it continues gaining and increasing technology and improving techniques for the area of production process which helps every day to get a better quality.

10.8.2 Steps of the Production Process

- (1) Administrative Area
- (2) Industrial Raw Material
- (3) Cutting Area
- (4) Area Confection
- (5) Area Quality Control and Packaging
- (6) Showroom

10.9 PRODUCTION CONTROL

The number of clothes that has been cut is known, but the amount is not being produced by each person controls. Mostly everyone is specialized in basic machines like straight and over locks machines, so if anyone is missing would not stop production but decreased the amount of it.

10.10 RESULTS

The results obtained by the enterprise system that has managed so far is not been considered the

best, but it has continued in the competition with others and it has been growing every day. Nowadays, it is competing with other products that provide added value to the final customer, that is to say, the products have higher quality than those ones that were found in the common market.

CHAPTER VI

11. CURRENT STATUS OF THE COMPANY

11.1 DIAGNOSTIC COMPANY

Once the objective of the company is met, which is the production and quality of its products, it is performed the diagnosis of the company in order to observe and analyze the current situation of it in relation to the concept of total quality to identify possible areas to be improved. From this diagnosis, it is shown the proposal to continue improving the products.

This diagnosis is presented in several divisions, and it starts from the description of the company, taking into account internal and external factors.

11.1.1 ORGANIZATION

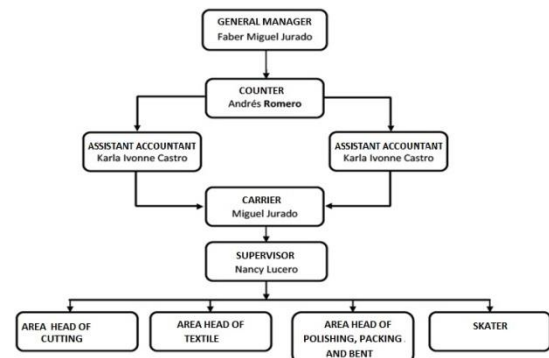


Figure 23: organization

Source: Maquila Confecciones

11.1.2 Description and distribution of building

The production plant is distributed as follows: 1 cutting line with a total of 5 machines and 1 table, 1 line assembly with a total of 14 machines, 1 line embroidery with a total of 3 machines, a sublimated line with a total of 3 machines, a line pattern with a total of 4 machines, 1 splicer area of quality control, polishing, folding and packing,

management office, a warehouse of supplies and raw materials, showroom, a restroom for women and men, and a water cistern.

11.1.3 Number of Employees

| Area | Number of employees |
|-----------------------|---------------------|
| Administrative | 6 |
| Cutting | 2 |
| Sewing | 7 |
| Embroidery | 1 |
| Polishing and packing | 4 |

Figure 24: Number of Employees

Source: Maquila Confecciones

11.1.4 Machinery

It had 26 machines.

11.1.5 Diagnosis to customers

The factory takes a personal interview with their customers for making or confirming a design according to the taste of the owners, also to be agreed on this price.

To improve the delivery of orders to customers, it began to plan production, taking into account the type of clothing, the amount of the order, the existence of raw materials and supplies and additional orders from other customers in production.

11.1.6 Product and Process Improvement

Most clothing were embroidered so there were an external embroidery service, that is why it was the need to buy 3 more embroidery machines.

It was also bought a splicer and an octopus stamping machines, the 2 machines were developed by UTN students who are studying Mechatronics.

For the cutting area it was contracted one more operator and it was also bought a manual Spreading machine.

It was also necessary to buy 2 sublimadora machines for mass production of PES was essential.

Erroneous lines and delay in delivery of printed (plotter) by the supplier of these forced the factory to buy one more plotter.

In the area of clothing were removed unnecessary machines, which were installed satellite workshops.

Here you will also notice that the management of the Elasticadora machine needed a lot of effort and it was tired to do this process that is why it was bought an arm for the Elasticadora machine.

Since the company started to make more and products, they decided to buy the Buttonhole and a keypad machines.

This equipment gives the product the same finish more quickly, in greater volume, with good quality and at lower cost.

The leaves production control allows you to be more in touch with the workers taking control of what they were doing.

Timely controlled workers, and in this way monitoring if the product was being developed according to the order details of production, thus reducing failures first, second or third degree in the product.

Third grade failures were eliminated 100% but there were still flaws in first and second grade lower percentage for that reason there were no changes of garments or returns.

11.2 PROCESSES

11.2.1 Diagram SIPOC

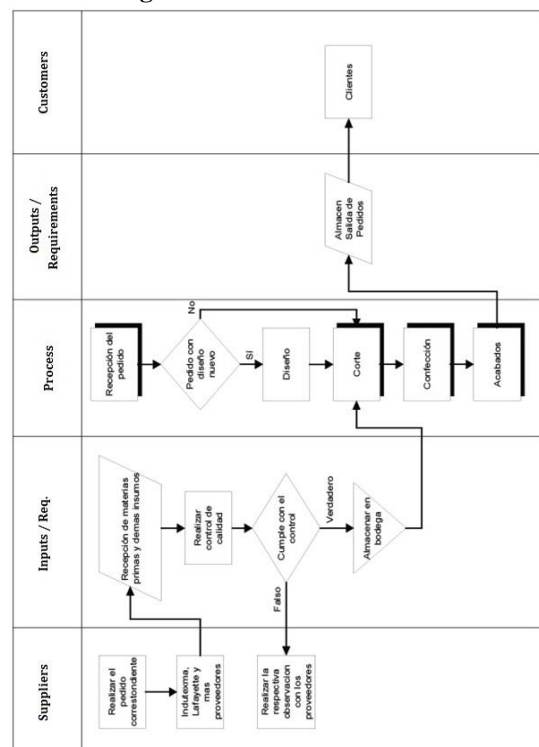


Figure 25: Diagram SIPOC

Source: Maquila Confecciones

Already having the macro process we focus on the meso process of production areas and they are detailed below.

11.2.2 Meso Process Diagrams

11.2.2.1 Receiving Order

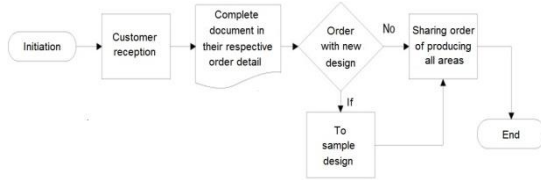


Figure 26: Receiving Order

Source: Maquila Confecciones

The Design could not make it because this is in the city of Atuntaqui.

11.2.2.2 Cutting Area

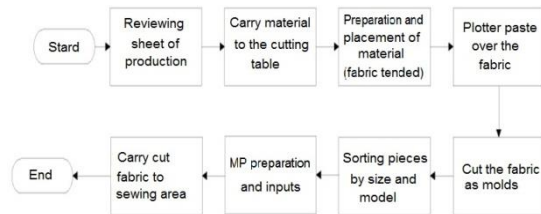


Figure 27: Cutting Area

Source: Maquila Confecciones

11.2.2.3 Tailoring Area

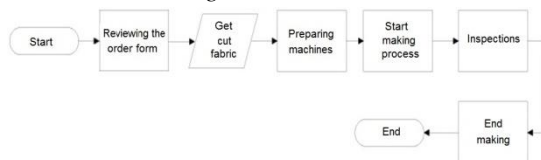


Figure 28: Tailoring diagram

Source: Maquila Confecciones

11.2.2.4 Finishes

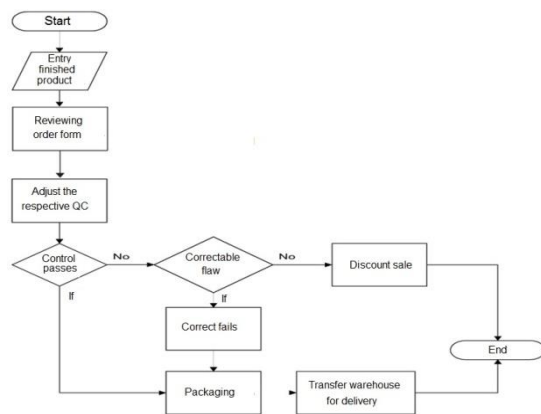


Figure 29: Finishes

Source: Maquila Confecciones

11.3 IMPLEMENTATION OF THE PRODUCTION SYSTEM

11.3.1 Facility Design Production.



Figure 29: Facility Design Production.

Source: Maquila Confecciones

We can see that one more warehouse was built in the second floor. It was also conditioned one more area for embroidery and embossing.

11.3.2 Distribution of processes and methods

For the proper implementation of the manual functions processes, which are made for each operator to know their jobs and obtain optimum production process according to their area.

11.3.2.1 Manual functions manager

It acts as a legal representative of the company, fixed operational, administrative and quality based on the parameters set by the parent company policies. It is responsible to the shareholders for the results of operations and organizational performance, along with other department's plans, directs and controls the activities of the company. It practices functional authority over the rest of executive, administrative and operational positions in the company.

Job title: manager

Department: Management

Number of persons in office: 1

11.3.2.2 Manual functions of the secretary

It Supports to the senior management in the writing, recording, filing and monitoring of correspondence, also documents the box office, ensuring privacy and security; besides attending and coordinating the work agenda of the general management.

Job title: Secretary

Department: Administration

Immediate supervisor: Manager

Number of persons in office: 1

11.3.2.3 *Manual carrier functions (messenger)*

It contributes to the development of the activities of all agencies through timely distribution domestic packages and effective delivery of production.

Job title: Transport (Courier)

Department: Production

Immediate supervisor: Manager

Number of persons in office: 1

11.3.2.4 *Function Manual unit production manager (supervisor)*

The production manager is responsible for managing the technical department has full authority in the management staff at your authorized charge for hiring temporary staff for projects, hiring permanent staff along with general management.

Job title: Production manager (supervisor)

Department: Production

Immediate supervisor: Manager

Number of persons in office: 1

11.3.2.5 *Manual operator functions*

It performs certain tasks, usually technical process for the manufacture of clothing and application of the standards set by the production department.

Description of duties according to the workspace:

11.3.2.5.1 *Operator functions skater*

It is in charge of the reception of raw materials, STORAGE OF, loading and unloading, order fulfillment; other functions are delegated by the immediate supervisor.

Job title: Operator skater

Department: Production

Immediate supervisor: Manager - unit production manager (supervisor)

Number of persons in office: 1

11.3.2.5.2 *Cut operator functions*

It ensures that they effectively meet the technical characteristics of the garments according to customer requirements.

Job title: Cutting Operator

Department: Production

Immediate supervisor: Manager - unit production manager (supervisor)

Number of persons in office: 2

11.3.2.5.3 *Operator – Making*

It handles the equipment, machines, tools of the company, it cleans waste, reviews the status of the

equipment and machines, and other functions delegated by the immediate supervisor.

Job title: Operator clothing

Department: Production

Immediate supervisor: Manager - unit production manager (supervisor)

Number of persons in office: 7

11.3.2.5.4 *Operator and polished finishes.*

It delivers the finished products, other functions delegated by the immediate superior products.

Job title: Operator

Department: Finishing and polishing

Immediate supervisor: Manager - unit production manager (supervisor)

Number of persons in office: 3

11.3.2.6 *Technical Committee*

The technical committee is formed by each unit of the company, where they meet to discuss issues regarding decision making.

11.4 DEVELOPMENT OF RECORD SHEETS

The record sheets developed to maintain the control of inputs, raw materials and finished product.

11.4.1 Acquisitions of inputs

Used to control the purchase inputs properly, detailing all aspects needy.

11.4.2 Buying Cloth

Used to control the raw material acquisition specifying the type, color and quantity you need.

11.4.3 Buying thread

Used to control the purchase of embroidery thread is much like sewing.

11.4.4 Handling equipment

It was used to identify the type of machines that can handle each operator, for if there was no one knew who could replace him.

11.4.5 Electricity Control

Used to prevent unused items are turned on, so consuming more light.

11.4.6 Cleaning Control

There was a charge for seaman which is responsible for cleaning their area and restrooms

11.4.7 Needles consumption

Used to know the consumption of machine needles, but it is consumed in a day or a week. It is revised to prevent damage to clothes and the machinery possibly. Depending on the reason for the breaking of the needle it was necessary to intervene.

11.4.8 Production Indicators

11.4.8.1 Inputs and Raw Materials

Used to control the hold, in case of need as an input it is recorded here for the supervisor entering the data and then go to production schedule.

11.4.8.2 Cutting

Used to know the exact day and cutting the amount of an order not to cause losses of cuts.

11.4.8.3 Out of Production

Used to control the machines, it helps us to know the product and the amount each satellite was sewing workshop.

11.4.8.4 Maquilas production

This sheet was sent to the satellite workshop, detailing the amount of cut sent the design model and inputs to be used, a copy of this remained in the factory and archive it in the folder of the maquiladora.

11.4.8.5 Production input

Management is appointed by the manager responsible operator, here all the production coming from the satellites is recorded workshops.

11.4.8.6 Ended product

This sheet was used as the inputs sheet, helping us to realize that there were products in warehouse.

11.4.8.7 Embroidery

The productions entering the embroidery stitches and had these to calculate the cost of the same was noted daily.

11.4.8.8 Deliveries of maquilas production

Here the products catalog sent to satellites sewing workshops are recorded, the cut number is known, the amount paid and the amount that has even the satellite workshop, based on these data the production of more products catalog is planned.

11.4.8.9 Invoices

It is because of some loss of invoices and lack of customer receivables, where a leaf was recorded to whom it was addressed and whether the bill was already canceled or not created.

11.4.8.10 Clearance Catalog

I find this format more suitable for release catalog pedal coming here and handed it to the manager of this was recorded.

11.4.9 Quality Indicators

11.4.9.1 Quality raw material

This sheet was identified faster clearance of evil raw material suppliers.

11.4.9.2 Quality inputs

Likewise with this spreadsheet could be identified more quickly dispatch the bad input suppliers.

11.4.9.3 Cutting Quality

The faults which can not be observed at the time of acquisition of the raw material is reviewed here at the time of laying.

11.4.9.4 Making Quality

This helped to control leaf unseen flaws in the court, thus avoiding rework.

11.4.9.5 Quality Ending Product

It was used to record all kinds of fault detected in the review of each garment, and then be evaluated.

12. IMPLEMENTATION OF SALES MANAGEMENT SOFTWARE

The system will be used as the CRONOS system. CRONOS as Production Control System and Decision Making has been developed based on the experience of companies that have organized information recording structures; same, which is not only in the routine process of recording, classifying and summarizing information from each of the transactions made by the company; if not also economic results have been the result of control and compliance with business objectives; so that Cronos is a reliable tool that works efficiently, and also allows you to meet the goals in your business.

CRONOS so you can: save time integrating all relevant transactions of your business, you have easy access to information and relevant

registration will allow you to better negotiate with suppliers using reports of total purchases, keep your customers happy by improving overall efficiency, increase sales streamlining sales processes, increase the efficiency of their employees simplifying their processes, it reduces costs of poor inventory management, eliminates manual inventory management, improves your productivity by automating processes purchase orders; it will take control of the productivity of employees and vendors in real time.

12.1 CONTROL OF STOCK

In this module there are: Product Registration, Transfers, Revenues - Expenses, Physical Count, Calculate Kardex, and Inventory Reports.

- Products:
- Transfers:
- Incomes/Outcomes:

12.2 PRODUCTION ORDERS

- Tab raw material:
- Tab package:
- Tab time machine:
- Tab extras:
- Summary tab:

12.3 MATERIAL REQUISITION

12.4 COSTS

- Product Costing:
- Raw Material Costs:
- Development Costs:
- Miscellaneous costs:
- Calculate Prices:

13. ANALYSIS OF TIME AND MOVEMENT

The supervisors will work on the study of time and motion, using formats. To develop the study, it will necessary to obtain the performance data of the worker, it may also be detected critical points that may be affecting the production. If critical points are detected, they will be informed to the production manager and it will take the necessary procedures.

13.1 IT TAKES TIME AND STANDARD TIME CALCULATIONS (SAM)

It was taken the time to process operations on the processing basic vest. For taking time, it was applied the continuous method, since the

operations are performed in short time intervals. Here are the times taken for each operation is.

For taking time must do the following:

- Take time to several operators.
- The readings must be at least 10 times.
- Always have on hand: pencil, eraser, registration form (format), calculator and stopwatch.

13.2 MOTION ANALYSIS

The human ability to perform tasks depend on the strength, the muscle used in performing the task and the position of the person to perform the task. So, the work must be designed according to the physical abilities of the individual to achieve better performance in job performance.

To analyze the movement it has made a basic format procedure. Each operation has been performed throughout the area, it has been modified the movements and handling of materials because the operatives conduct operations in a disorderly manner.

13.3 MATRIX BALANCING

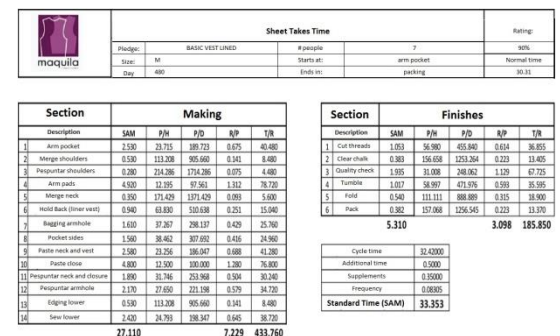


Figure 30: Mtrix balancing

Source: Maquila Confecciones

13.4 COST ANALYSIS

13.4.1 Costs of direct work

$$\text{minute cost MOD} = \frac{2380,00}{47040} = 0,051$$

13.4.2 Costs of indirect work

$$\text{minute cost MOI} = \frac{3660,00}{105600} = 0,035$$

13.4.3 Operating costs

$$\text{minute cost de fun.} = \frac{2880,36}{172800} = 0,017$$

13.4.4 Total Cost SAM minute.

Total cost SAM = MOD + MOI + Operating Cost
Total cost SAM = 0.051 + 0.035 + 0.017.

SAM Total Cost = \$ 0.10

13.4.5 Cost of raw material

| CHALECO | | | | |
|------------|-----------------|--------|---------------|---------------|
| Materiales | Denominación | Precio | Consumo de MP | Consumo en \$ |
| Tela 1 | Temp 100% Pes | 8.84 | 1 | 8.84 |
| Tela 2 | Tailan 100% Pes | 7.50 | 0.75 | 5.62 |
| Cierre | Plástico | 0.40 | 1 | 0.40 |
| Insumos | | | | 0.20 |
| | | | Total | 15.06 \$ |

Figure 31: Cost of raw material

Source: Maquila Confecciones

13.4.6 Unit cost of a product.

Cu jackets = (SAM * Total cost SAM) + MP Cost.

$$\text{Cu jackets} = (33,352 * 0,10) + 15.06$$

$$\text{Cu jackets} = 18.39 \$$$

13.4.7 Cost of sales.

jackets cost = Cu + utility (30%).

$$\text{jackets cost} = 18.39 + 5.52$$

$$\text{jackets cost} = 23,91 \$$$

13.5 INITIAL AND ACTUAL COST COMPARISON OF SAM MINUTE

The following chart will compare the cost of previous SAM minute and the cost of the current SAM minute.

| COST MINUTE SAM | | |
|-----------------|--------------|--------------|
| Cost | Initial cost | Current cost |
| Direct labor | 0.061 | 0.051 |
| Indirect labor | 0.030 | 0.035 |
| Operation | 0.016 | 0.017 |
| Total | 0.11 | 0.10 |

Figure 32: Comparison of SAM minute

Source: Maquila Confecciones

14. QUALITY ANALYSES

For total control of the quality we expect the set of effective efforts the different areas of the factory.

For quality control in all areas it began to control the quality from the raw material to finished product.

14.1 QUALITY OF RAW MATERIALS AND SUPPLIES

It is worked with the control sheets above view.

The raw material that did not meet the requirements requested in the order it was returned to the supplier, avoiding the confusion of cut fabrics cut wrong (different shades) without realizing it.

14.2 QUALITY OF CUTTING

At the time of laying this area operators were reviewing the state of the fabric used, if any damage was back to wrap your next return. There was no return on cloth failures, because the suppliers with whom we work ensure the quality of your product.

14.3 QUALITY CLOTHING

It was a decreasing in the finished product due to faulty raw material not seen in the control of cut quality. At the time of making each machine operator has a sheet specifying the model, the type of material and inputs involved in its preparation; here the number of faulty parts he found in his package was registered.

14.4 QUALITY FINISH

After the process of making the garments go to finishing area, in this case this area is responsible for quality control, polishing, folding and packing.

To perform quality control of this data sheet is observed and checked if the garment meets all detailed specifications there. The quality control is performed in all the garments made to have more accurately the percentage of articles with a production failure.

CHAPTER VII

15. RESULTS

15.1 EFFICIENCY

$$\% \text{ efficiency} = \frac{\text{actual production}}{\text{standard production (theorist)}} \times 100$$

Occurred one week basic vests lined 378 when production was 504 standard, thereby:

$$\% \text{ efficiency} = \frac{378 \text{ jackets}}{504 \text{ jackets}} \times 100$$

15.2 PRODUCTIVITY

219 jackets, which sells at a value of 24.00 flycatchers were developed.

$$\text{Production expenses} = 219 * 18.43 = \$ 4,036.17$$

$$\text{Total Revenue} = 219 * 24.00 = \$ 5,256.00$$

Profit = 5037.00 to 3814.98 = 1219.83

$$\% \text{ Productivity} = \frac{1219,83}{5256,00} \times 100 = 23,2\%$$

15.3 PRODUCTION

| # | CÓD. | TYPE OF GARMENT | SAM | | DIFFERENCE | % |
|----------------|------|-----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | | | PREVIOUS | LATEST | | |
| 1 | CPM | Trousers heater | 26.41 | 20.319 | 6.090 | 29.98 |
| 2 | CHM | Vest | 41.49 | 33.352 | 8.138 | 24.4 |
| 3 | CHH | Sweater | 48.33 | 39.944 | 8.386 | 20.99 |
| Average | | | 37.373 | 31.205 | 6.145 | 25.12 |

Figure 33: Production

Source: Maquila Confecciones

With these changes it is generated an optimization of machinery. Human resource optimization, reduced downtime and increased primary production.

This led us to determine that better use of existing resources in the plant decrease times.

15.4 COSTS

| Income produced by minutes PREVIOUS | | |
|-------------------------------------|-------------|----------------------------|
| Minutes produced per month | Cost minute | Income per minute produced |
| 72000 | 0.11 | 7920,00 |

Figure 34: Costs previous

Source: Maquila Confecciones

| Income produced by minutes PRESENT | | |
|------------------------------------|-------------|----------------------------|
| Minutes produced per month | Cost minute | Income per minute produced |
| 129600 | 0.1 | 12960,00 |

Figure 35: Costs present

Source: Maquila Confecciones

| COMPARING | | |
|-----------|----------|----------------|
| PRESENT | PREVIOUS | DIFFERENCE |
| 12960 | 7920 | 5040,00 |

Figure 36: Comparing

Source: Maquila Confecciones

As shown in the tables under the current cost \$ 0.01 this did not cause losses to the factory but otherwise revenue due to increased staff efficiency and increased giving as a result

currently a monthly increase of increased \$ 5,040.00

15.5 QUALITY

The quality was reviewed from raw material to finished product, giving results in a low% of faulty products. Although the percentage of quality was not controlled in different areas this percentage decreased even more leaving 5% currently.

15.6 ORGANIZATION

- The atmosphere of teamwork.
- Motivation of the working group.

With the organization made in the area were able to remove several activities such as:

- Transport of maquilas.
- Transport of inputs.
- Transport of assembled garments.
- Increased skater.

CHAPTER VIII

CONCLUSIONS

The diagnosis Factory lets you know the previous and current state, with the SWOT analysis of the company it is identified the areas where achievement should improve factors technically to production directly (see chap. VI).

The process and the machinery are involved in the transformation of raw materials into a clothing (see chap. I and chap. VI) was established and also leaves could be established and quality control processes for each product, allowing largely improve the flow of garments (see chap. VI).

The study of different production systems allows us to know how best to implement being able factory properly, in this study it was worked with the progressive bundle system (Chapter I).

The analysis of time and motion and adequate process improvement allowed SAM decrease in several pieces coming to determine 25% less compared to the previous SAM (see Table 15.1).

The acquisition and operation of specialized software (CRONOS) allows faster control of internal and external production resources and time saving.

With the new distribution and obtained the new SAM is the percentage increase of efficiency with which the operatives were working (see Chap. VII. 13.1). Production (see Chap. VII. 13.2) and productivity (see Chap. VII. 13.3).

The cost of production was reduced due to the purchase of more equipment tip, the same involved in direct processes of the garment, reaching to determine the need to reduce staff in the area of polished and stamped, this staff was transferred to other areas. (See Annex 11.1)

Production costs due to the purchase of more machinery peak was reduced, the quality of the company was average, with the implementation of the system and all changes to the product quality of the company were passed to be high (see chap. VI. 12.4).

With all the changes made in the factory now has an efficiency of 75% a minute and SAM of 0.10% non-quality 5, indicating that MAQUILA PACK is a representative firm in the textile field.

RECOMMENDATIONS

The diagnosis is what the company should do every year to be continually aware the state in which the factory is located. It is better the use of the strengths and opportunities that counts, reduce or overcome weaknesses and threats that have this, as it is currently doing.

No longer apply the process control sheets of existing or new products; these leaves keep the whole plant to the attention of all transformation processes from start to finish.

If the plant begins to grow more, you should consider whether the progressive bundle system remains effective and meets the needs you have the entire company, otherwise perform another study to determine the new system to follow. Should be measured daily staff efficiency and control effectiveness.

The training would be planned in conjunction with all the workers, all the factory must be aware of new processes, flows, raw materials and inputs that are to further improve product quality.

The quality control program CRONOS has updates from time to time, be aware of these to put in our system. To maintain efficiency should start working with incentives to help the girls to do their job even better.

Because each year the prices of wages, material and other products used in the manufacture of a

garment up in price, there is again an analysis of costs and determining the new SAM minute and putting the right prices.

Similarly it should be continuous monitoring to control the quality, you should always make a fault analysis to see if the failure rate will increase or decrease.

BIBLIOGRAFÍA

- [17] Lic. Beatriz Pulido Campos, "Guía para iniciar y mantener un proceso de capacitación en prendas de vestir", Primera edición 2005
- [18] García Criollo Roberto. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, Editorial Mc Graw Hill.
- [19] Niebel-Freivalds. Ingeniería industrial, métodos, estándar y diseño del trabajo. Editorial Alfaomega. 12ª. Edición.
- [20] Niebel, B. Freivalds, A. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño de trabajo 10ma.ed. México: Alfaomega 2001.
- [21] Riggs, J: Sistemas de planeación, Análisis y Control 3ra.ed. México: Limusa, 1998.
- [22] Elwood, S. B. Administración y Dirección Técnica de la Producción. 4ta, ed. México: Limusa, 1982.
- [23] Rubinfeld, H. Sistemas de Manufactura Flexible 2da. Ed. Buenos Aires: 2005.
- [24] Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) Introducción al Estudio de Trabajo. 4ta, ed. México: Limusa, 1998.
- [25] Edgar Alfredo Castañeda Chumpitaz, Tesis de Grado, Análisis del proceso de elaboración de normas y especificaciones en una empresa textil, Lima – Perú 2001.
- [26] María Gabriela García Rodríguez, Tesis de grado, Determinación de los tiempos estándar de producción y diseño de un sistema de costeo de productos, Quito Mayo de 2007.
- [27] Oscar Alexis Castillo Rivas, Tesis de Grado, Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Guatemala 2005
- [28] Roberto Lenin Vargas Rosero, Tesis de grado, Implementación de tiempos y movimientos en la empresa de confecciones "LORENS" en la línea de ropa interior. Ibarra 2011.
- [29] Mónica Patricia Taco Urrea, Tesis de grado, "Balanceo de líneas en el área de confección

de empresas pinto COMERTEX s.a. mediante la ingeniería de métodos.”

- [30] Luz Ximena De La Cruz Inuca, Tesis de grado, Implementación del sistema de producción modular en confecciones FILATO. Ibarra del 2011.
- [31] Ing. Mauricio Olaya, Manual de gestión de la producción para pequeñas empresas de confección, Medellín – Colombia. 2002.
- [32] Ing. Mauricio Olaya, Manual de calidad para pequeñas empresas de confección. Medellín – Colombia 2002.

ABOUT THE AUTHOR

Author Nancy Lucero, he completed his studies at the Engineering Degree in Fashion and Textile Design at the Technical University of Northern Ibarra, Imbabura, Ecuador. (2007-2014).

Areas of interest: Distribution of plant and machinery, production processes.

Contact: lucrito.g@hotmail.com.

