

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS Y EVALUACIONES
DE UNA PLAYERA Y UN SHORT DE MAQUILA TEXTIL
Y SU EFECTO ECONÓMICO

POR

ING. CÉSAR JOSÉ GARCÍA MATAR

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD
EN RELACIONES INDUSTRIALES

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.
ENERO DE 2003

CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS Y EVALUACIONES
DE UNA PLAZA Y UN SHORT DE MAQUILA TEXTIL
Y SU EFECTO ECONOMICO

TM
Z5853
.M2
FIME
2003
.G372



1020149034

10/11

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS Y EVALUACIONES
DE UNA PLAYERA Y UN SHORT DE MAQUILA TEXTIL
Y SU EFECTO ECONÓMICO

POR

ING. CÉSAR JOSÉ GARCÍA MATAR

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD
EN RELACIONES INDUSTRIALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

ENERO DE 2003

982701

TM

Z5853

.M2

FIME

2003

.G372.

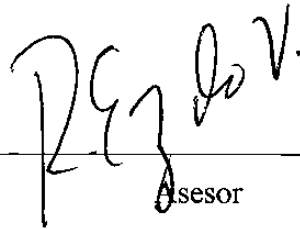


FONDO
TESI 9

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis “Cambios en los Procedimientos y Evaluaciones de una playera y un short de Maquila Textil y su efecto Económico”, realizada por el alumno Ing. César José García Matar con matrícula 180213, sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales.

El Comité de Tesis



Asesor

M.C. Roberto Elizondo Villarreal



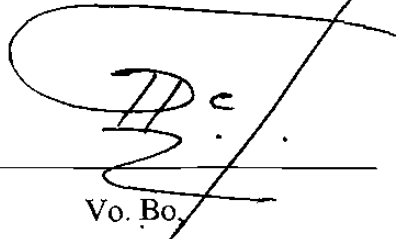
Coasesor

M.C. Felipe de Jesús Díaz Morales



Coasesor

M.C. Oscar González González



Vo. Bo.

Dr. Guadalupe Alan Castillo Rodríguez

División de Estudios de Post-grado

AGRADECIMIENTOS

A DIOS...

Quien ha sido guía en mi paso por la vida y será mi guía eterno.

EN MEMORIA DE MI PADRE, SR. CARLOS GARCÍA TERÁN...

Quien con su carácter y forma de ser, logró demostrarme el verdadero sentido de la vida, vivir y disfrutar cuanto puedas en todo momento.

Gracias PAPÁ, te quiero, te extraño.

A MI MADRE, SRA. CLAUDET MATAR DE GARCÍA...

Quien con su sacrificio, amor y entrega, me ha dado todo y como dices. ¿QUE ME DEBES? ¡ ME DEBES LA VIDA! Gracias MADRE por darme la vida y ser lo que soy.

A MI ESPOSA, LIC. VIVIAN ESTHER ZABLAH MARCOS...

Quien ha sido mi compañera por casi 20 años, y que gracias a ella y a su AMOR he logrado tener lo más hermoso de mi vida “MI FAMILIA”. Te quiero mi “Tlaquemuchi”.

A MIS HIJAS, VIVIAN, PAOLA Y CORDELIA ...

Quienes son mi tercia de reinas que sin ellas no podría vivir.

A MIS HERMANOS, CARLOS, RICARDO, JORGE Y DAVID...

En quienes de una manera u otra he encontrado ayuda y apoyo en cualquier momento de mi vida.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO...

Porque sin ellos no podría haber realizado esta investigación.

A MIS ASESORES Y MAESTROS...

Por quienes con su experiencia y ayuda he logrado crecer en el conocimiento y en el desarrollo personal.

PROLOGO

Este trabajo se llevó a cabo en una maquiladora de ropa de tela de camiseta o tejido de punto, con la intención de la realizar este trabajo para implementar nuevos métodos en la forma de trabajar, en la forma de calcular los incentivos de trabajo de los empleados, así como cambios en el layout del equipo y maquinaria que se utilizaba en la producción de prendas de vestir como lo son las playeras y los shorts. Aquí fue como se llegó al título de esta tesis: “Cambios en los procedimientos y evaluaciones de una playera y un short de maquila textil y su efecto económico”.

La reducción de materiales a utilizar, tiempos y movimientos, así como los espacios de producción, son importantes ya que son en gran parte el costo mas representativo en la maquila de las prendas a fabricar.

La principal razón por la cual se justifica este estudio, es por el problema de la ineficiencia y baja productividad que las líneas de producción están presentando, las cuales afectan los compromisos de entrega del producto terminado a los clientes y bajan la credibilidad en los tiempos de entrega establecidos por la empresa.

Este estudio se llevó a cabo en las dos líneas de producción en dos productos, con el compromiso de establecer una nueva metodología y organización para establecer la idea de “GANAR, GANAR”, donde la empresa gane y al mismo tiempo el empleado y el operario gane; y por consiguiente el cliente se vea beneficiado con un tiempo real de respuesta y una mejor calidad en sus órdenes o pedidos.

Una ventaja en la realización de estos cambios es que sin hacer grandes inversiones se podrán obtener resultados en la productividad, que se reflejarán en dinero de forma inmediata, ya que al hacer los cambios se mejora la calidad, la presentación del producto terminado, y la imagen del mismo teniendo una mejor aceptación y un desplazamiento más rápido en el mercado para el cual fue creado.

ÍNDICE

Capitulo	Pagina
SÍNTESIS.	1
1.- INTRODUCCIÓN.	
1.1 Descripción del problema.	4
1.2 Objetivos de la tesis.	5
1.3 Hipótesis.	6
1.4 Límites del estudio.	7
1.5 Justificación.	7
1.6 Metodología.	8
1.7 Revisión bibliográfica.	9
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL.	
2.1 Breve introducción a la producción de prendas de vestir.	10
2.2 Descripción de una playera, su medida, composición y su forma de presentación.	13
2.3 Descripción de un short, su medida, composición y su forma de presentación.	15
2.4 Descripción del área de trabajo.	17
2.5 Descripción de evaluaciones económicas.	19

3.-	MARCO TEÓRICO DE OPERACIÓN.	
3.1	Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de una prenda de vestir.	21
3.2	Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de una playera y el equipo que se utiliza.	28
3.3	Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de un short y el equipo que se utiliza.	30
3.4	Descripción del nuevo flujo de ensamble de una playera y el equipo a utilizar.	32
3.5	Descripción del nuevo flujo de ensamble de un short y el equipo a utilizar.	33
4.-	FACTORES DE LUGAR Y ESPACIO DE EQUIPOS.	
4.1	Descripción de los requerimientos de lugar y espacio, de cada tipo de máquina y su función (actual).	
4.1.1	En el ensamble de una playera.	35
4.1.2	En el ensamble de un short.	39
4.2	Descripción de los requerimientos de lugar y espacio, de cada tipo de máquina y su función.(proyectado).	
4.2.1	Cambios de espacio y equipo en el ensamble de una playera.	42
4.2.2	Cambios de espacio y equipo en el ensamble de un short.	45

5.-	CREACIÓN DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN.	
5.1	Metodología para el cálculo de tiempos estándares.	47
5.2	Cálculo de tiempos estándares en la producción de una playera y sus curvas de aprendizaje.	60
5.3	Cálculo de tiempos estándares en la producción de un short y sus curvas de aprendizaje.	66
6.-	MOTIVACIÓN E INTEGRACIÓN.	
6.1	Motivación del personal en el área de trabajo.	73
6.2	Formación de equipos productivos de trabajo.	75
6.3	Creación de medios de comunicación entre el trabajador y la empresa.	76
7.-	CREACIÓN DE CATEGORÍAS Y SISTEMA DE PREMIOS E INCENTIVOS ECONÓMICOS.	
7.1	Metodología para el calculo de incentivos económicos.	78
7.2	Bases a utilizar para un sistema de categorías.	81
8.-	PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN DE TEORÍAS.	
8.1	Pruebas e integración de la línea de playera y short.	85
9.-	CONCLUSIONES.	89

10.- RECOMENDACIONES.	90
Bibliografía.	91
Listado de tablas y diagramas.	92
Listado de fotografías.	94
Graficas de layout.	95
Notas.	96
Glosario.	97
Resumen autobiográfico.	99

SÍNTESIS

En los cambios del mundo actual, es notorio la gran revolución que ha tenido la tecnología, que es utilizada en la fabricación de distintos productos de consumo, como los alimentos, artículos de vestir, productos de uso personal, etc. Tratando de destacar que desde la antigüedad y hasta la época actual el vestir, es considerado como una necesidad primaria, por lo que en este proyecto se analizan dos productos textiles de uso común y de aplicación en la edad infantil, siendo el caso específico, una playera de manga corta y un pantalón short.

La realización de este trabajo se hizo en base a pruebas en una empresa del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Esta empresa se dedica a la fabricación de manera específica de productos que utilizan el tejido de punto como principal material. Dichos productos son dirigidos al consumo del mercado nacional, así como también en su caso, al producto de exportación a cualquier país que demande el producto en forma independiente, como conjunto o en coordinado.

En primer lugar se analizaron las medidas estándares de proporción de las tallas a nivel internacional y nacional, el tipo de tela o material que se utiliza en la elaboración de los productos, el hilo, elástico y todo el material utilizado en el ensamble de la playera y del short, así como la forma final de empaque o presentación de los productos.

En segundo término se investigó la forma actual de producción del artículo, donde se incluyen todas las operaciones de la confección y la realización de un nuevo método de ensamble, en cuanto al orden de operaciones, los espacios entre los equipos a utilizar, el tipo de maquinaria necesaria en la fabricación, como también el orden del equipo en el ensamble. Se logró llegar a una propuesta en el cambio de los tiempos y movimientos que se requieren desde tomar la prenda, la costura en sus distintas operaciones, el deshebrado o eliminación de hilos sobrantes, así como el revisado y aceptación de la calidad de los productos en su forma final de empaque.

También se determinaron las metodologías en el cálculo de los tiempos de producción, tiempos de demora y tiempos muertos, en base a lo anterior se lograron las curvas de aprendizaje por operación en un lapso de tiempo de 2 meses, con la aprobación de cada operario y en común acuerdo en base a sus tiempos de operación.

Una vez ya determinadas las curvas y con la conciencia, de que es lo que se puede lograr al trabajar en forma ordenada, se dio a la tarea de formar equipos de trabajo o módulos, con el objetivo de tener una producción estándar, inmediata y controlada en base a los estándares ya determinados, logrando con esto una mayor integración en la empresa y creando verdaderos medios de comunicación entre la empresa y su personal.

En el presente estudio no podía faltar la integración de nuevas forma de trabajo, en cuanto al sistema de remuneración económica ya que estas van de la mano entre la integración del personal, las necesidades y el objetivo general de “GANAR, GANAR”, en donde se establecen formas de evaluar las habilidades por operación en la calidad del trabajo, en la responsabilidad, en el volumen de trabajo y en la limpieza del trabajo y su área.

En base a lo anterior se realizaron pruebas y se implementaron en todo lo aplicable logrando así que se diera una mejor calidad del producto, una mejor visión de la fabricación y una compensación mas justa y equivalente a la realización en general de todo el trabajo de cada operario. Además se logró un mejor aprovechamiento de las áreas de producción, de los equipos y su forma de trabajo, logrando así como valor agregado la calidad de los productos, el tiempo de respuesta de entrega a la demanda y en general una mejora integral del producto que se fábrica.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema.

La empresa de nombre PEPERINO, S.A. DE C.V. con dirección en Lázaro Garza Ayala #1215 en la colonia Palo Blanco en el municipio de Garza García, Nuevo León, México, se dedica a la fabricación de productos textiles (playeras, shorts y varios), para la venta y distribución en el mercado nacional.

El taller de costura está compuesto por dos grupos de producción, el grupo uno esta enfocado a la fabricación de playeras y el grupo dos enfocado a la fabricación de shorts y productos varios.

Las playeras y los shorts son de tejido de punto, (tela de camiseta de composición 50% poliéster y 50% algodón) siendo estos productos enfocados al mercado de niños. Existen además artículos varios que pueden ser pañaleros o mamelucos.

La producción y las relaciones del personal de trabajo han ido decayendo en los últimos meses tanto en la cantidad de piezas producidas como en la calidad del producto terminado.

La empresa, sobre la base de sus ventas realiza compromisos de entrega en cuanto a tiempo, calidad y cantidad de productos a surtir por temporada. Los clientes no permiten los atrasos en tiempo, en disminución de cantidad y mucho menos baja en la calidad del producto, ya que al suceder lo anterior los pedidos serán cancelados.

Se ha notado un crecimiento en la rotación del personal de producción, así como una rivalidad entre los dos equipos de producción y el personal de supervisión, teniendo esto como consecuencia efectos negativos en la calidad de los productos y en los incentivos de producción a los trabajadores.

1.2 Objetivos de la tesis.

Se establecerá un nuevo método en el cálculo de tiempos de fabricación de la playera y del short.

Se establecerá un nuevo organigrama o layout de los equipos de producción así como de la maquinaria en la planta productiva.

Se establecerá un sistema nuevo para los premios o incentivos de producción y salarios de los trabajadores en general y de supervisión.

Se establecerán las reglas de comportamiento, de higiene personal y de limpieza en el área de trabajo.

1.3 Hipótesis.

El cambio que se pretende realizar en el orden de la maquinaria permite suponer que habrá un ahorro de tiempo en el manejo de la prenda y en los espacios que se tienen entre máquina y máquina, permitiendo así poner en práctica el trabajar mano a mano a una velocidad constante y sistemática.

Se estima que al tener un tiempo de respuesta más cortó en la terminación de una prenda permitirá tener un mejor tiempo de entrega de los productos a los clientes.

Se supone que los trabajadores de producción realizan mejor sus operaciones al recibir mayores remuneraciones, al tener un mejor ambiente de trabajo y en conjunto al trabajar en equipos reales y constantes de producción. Todo esto también, mejora sus relaciones con el área de supervisión.

1.4 Limites del estudio.

La fabricación de la playera y del short de tejido de punto en la planta ubicada en el Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León, México.

El tiempo de pruebas, estudios e implementación de logística, así como incentivos, se estima terminarlo en 5 meses a partir del mes de marzo del 2002.

1.5 Justificación.

Al establecer nuevos métodos en el orden de las operaciones de producción, así como en la distancia entre máquinas y el orden de las mismas, permitirá un mejor empleo del tiempo, del espacio y del contacto del personal en los equipos de producción.

Por lo tanto la rotación de personal será mucho menor a la actual con una mejora en la remuneración económica, en las relaciones personales y en el medio ambiente de trabajo.

1.6 Metodología.

1. - Se realizará un estudio de tiempos y movimientos en cada una de las operaciones incluidas en la fabricación de una playera y de un short.
2. - Se analizarán los espacios, los volúmenes y los tamaños de maquinaria necesaria en el proceso de la producción.
3. - Se establecerán cantidades e incentivos de trabajo por cada operación de cada prenda para establecer con lo anterior una compensación económica.
4. - Se establecerá una metodología para mejorar las relaciones interpersonales de los trabajadores y sus supervisores.
5. - Se establecerán tiempos promedio en las operaciones, así como formatos para el cálculo de índices de producción con pruebas, implementaciones y correcciones.
6. - Se diseñará un diagrama de flujo de la maquinaria y operadores de cada producto.

1.7 Revisión bibliográfica.

El estudio a realizar dio la oportunidad de investigar sobre el sistema de producción de ensamble de prendas, la formación de equipos de trabajo y la evaluación de métodos de incentivos salariales, todo esto enfocado al ramo textil, para lo cual no se tiene conocimiento de tesis o trabajo alguno relacionado con el caso práctico y desarrollo realizado.

Sin embargo, existen un buen número de publicaciones que servirán de consulta y referencia para la aplicación del caso específico del presente trabajo que serán de gran ayuda para el mismo.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

2.1 Breve introducción a la producción de prendas de vestir.

La producción de cualquier tipo de prenda de vestir es definida bajo un proceso general de diseño del producto en donde la variación del colorido, el enfoque definido por el tipo de mercado de consumo y la tendencia de la moda (dama, caballero, niño o bebe) mostrará un producto final a obtener.

Al tener el diseño del producto se elaboran los patrones o graduaciones de las tallas del producto, según su diseño, tipo de tela y los procesos que pudiera requerir el producto.

Los tipos de telas son un factor importante en la producción, ya que existen cuatro tipos de formación de las mismas, los tipos de tela son:

a.- Tejido circular: Es aquella tela que se fabrica en forma de un tubo por las máquinas tejedoras y de un ancho determinado, lo que permite una mayor flexibilidad y un ajuste a los requerimientos de la prenda a terminar, así como un aprovechamiento mayor de la tela misma en la fabricación.

b.- Tejido plano: Es la tela que se fabrica por máquinas de telar plano donde su textura por lo regular es rígida y solo en casos de mezclas de alguna composición, como la likra, permitirá la elasticidad de la tela.

c.- Tejido a mano: Es aquella que es tejida al intercalar hilazas o estambres por un operario que lo realiza a mano y con esto permite una costura al tamaño deseado según medidas y necesidades.

d.- Tejido sintético: Es elaborado como una hoja o rollo en forma plana que por lo regular no tiene elasticidad y que no tiene ningún tipo de tramado. Su uso es del tipo industrial.

Así como existen tipos de telas también existen los tipos de procesos de acabado que puede tener la tela o la prenda de vestir. Estos procesos pueden ser: de tintorería, de acabado y de teñido. En el caso de los procesos de tintorería puede variar según el tipo de tela, siendo algunos de los procesos el stone-wash, el prelavado, el teñido, el ácido y el blanqueado. Teniendo estos procesos como objetivo el cambiar la textura, el color o la elasticidad de la tela o la prenda a procesar.

Siguiendo con el proceso de la fabricación, primero se traza un dibujo de las piezas que se utilizan en la fabricación del producto tratando de acomodar lo mejor posible para un mejor aprovechamiento de la tela, utilizando los patrones y revisando el uso que se le vaya a dar cada pieza, ya que los cardigan o resortes son utilizados por lo regular en cuellos, cintos y puños de las prendas y la tela en los cuerpos, mangas y cintas de las mismo producto.

Al tener dicho trazo y tender la tela con la cantidad de piezas requeridas, se realiza el corte de todo el lote y así se obtienen las prendas necesarias para posteriormente pasar a la confección o costura del producto.

El ensamblaje o costura es realizado en base a la forma que se espera tener terminado el producto, donde se debe ordenar el flujo de las operaciones conforme a la experiencia y/o habilidades del supervisor o de los operarios que realizaron las muestras originales.

Ya que se tienen los componentes de la prenda pasan por las distintas máquinas de costura, ensamble o fusionado en caso de ser necesario, empezando con unir los hombros, se pega el cuello, cierra los costados, pegan cinta, realiza la bastilla, etc. Al terminar el proceso de costura, pasa al deshebrado, donde se le eliminan todos los excedentes de hilo de las costuras, para posteriormente revisar y verificar el control de calidad, donde se detectan los posibles errores de costura, de especificaciones o de calidad para así rechazar la prenda que no cumpla con los requerimientos. Al ser aceptado el producto se pasa al planchado para su acabado final, donde según sea el caso se empaca en caja o se cuelga en un gancho.

En ciertas ocasiones al terminar el proceso de revisado, el producto deberá pasar a uno o varios tratamientos de tintorería, como pueden ser el proceso de teñido, de prelavado o stone-wash y así poder regresar al proceso de plancha y empaque final.

Al tener la prenda terminada se etiqueta, se embolsa y se surte según las proporciones que el cliente haya pedido en su estimado de ventas o de distribución.

2.2 Descripción de una playera, sus medidas, su composición y su presentación.

Las piezas que componen una playera, su composición y medidas son las siguientes:

a.- Cuello (1). Es la parte superior de la playera con una composición de tela de cardigan: 50% poliéster 50% algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
ANCHO	12	12	12	12	12
LARGO	15	17	19	21	23

Tabla 1 Medidas del cuello de una playera.

b.- Frente (1). Es la parte que lleva un recorte mayor en la parte superior de la pieza, con una composición de tela de Shiffón: 50% Poliéster 50% Algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
HOMBRO	9	10.5	10.5	11	11
BOCAMANGA-BASTILLA	25.5	27	28	28.5	29.5
CUELLO-BASTILLA	38	40	42	43.5	45.5
ANCHO DE BASTILLA	2	2	2	2	2
ANCHO FRENTE	35.5	37.5	40	42	45

Tabla 2 Medidas del frente de una playera.

c.- Espalda (1). Es la parte que va en el trasero de la playera de composición de tela de Shiffón: 50% Poliéster 50% Algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
HOMBRO	9.5	11	11	11.5	11.5
BOCAMANGA-BASTILLA	25.5	27	28	28.5	29.5
TRASERO-BASTILLA	43.5	45.5	47.5	49.5	51.5
ANCHO DE BASTILLA	2	2	2	2	2
ANCHO ESPALDA	35.5	37.5	40	42	45

Tabla 3 Medidas del trasero de una playera.

d.- Mangas (2). Son las piezas que van en los lados de la playera con una composición de tela Shiffón: 50% Poliéster 50 Algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
HOMBRO-BASTILLA	17.5	18	18.5	19.5	20
BOCAMANGA-BASTILLA	11	11	11.5	12	12.5
ANCHO DE BASTILLA	2	2	2	2	2
ANCHO DE MAGA	31.5	33.5	35.5	38	40

Tabla 4 Medidas de la manga de una playera.

Y por último la presentación final puede ser de dos tipos:

- El empacar por docena doblándose las mangas hacia el frente y luego se dobla por el medio quedando un paquete en forma cuadrada. Esta forma de empaque es la que se usa mas comúnmente por los fabricantes que bordan o imprimen las playeras.

- El empacar en forma individual, donde se cuelga la prenda en un gancho del no. 12 con el frente hacia el lado izquierdo del gancho.

2.3 Descripción de un short, sus medidas, su composición y su presentación.

Las piezas que componen un short, su composición y medidas son las siguientes:

a.- Frentes (2). Son la parte que va en el frente del short con una composición de tela de Shiffón: 50% Poliéster 50 Algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
CINTURA A ENCUARTE	27	27.5	28	28.5	29
ENCUARTE A BASTILLA	9	10	11	12	13
ANCHO DE BASTILLA	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ANCHO DE FRENTE	18	19.5	20.5	22	23
LARGO COSTADO	37	38.5	40.5	41.5	43.5
LARGO ENCUARTE	36	37.5	39.5	40.5	42.5

Tabla 5 Medidas del frente del short.

b.- Trasero (2). Son la parte que complementa el short en la parte trasera con una composición de tela de Shiffón: 50% Poliéster 50 Algodón, la cual debe estirar en el sentido de la tela, teniendo las medidas según sea la talla:

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
CINTURA A ENCUARTE	29.5	30	30.5	31	31.5
ENCUARTE A BASTILLA	9	10	11	12	13
ANCHO DE BASTILLA	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ANCHO TRASERO	19	20	21.5	22	23
LARGO COSTADO	37	38.5	40.5	41.5	43.5
LARGO ENCUARTE	38	39.5	42	42.5	45

Tabla 6 Medidas del trasero del short.

c.- Elástico (1). Corte compuesto de elástico en tejido crochet 100% poliéster, con sus ligamentos elásticos o likra.

	TALLA (CMS)				
	4	6	8	10	12
ANCHO DE ELÁSTICO	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
LARGO DE ELÁSTICO	41	43	45	45.5	48

Tabla 7 Medidas del elástico del short.

Por último la forma de presentación final puede ser de dos tipos:

- El empaquetar por docena doblando por los costados dejando el encuarte en la parte baja y extendiéndose a lo largo de la caja. Esta forma de empaque es la que usan mas comúnmente para la venta de mayoreo.

- El empaquetar en forma individual donde se cuelga la prenda en un gancho con pinzas del no. 12 por la cintura dejando hacia abajo la bastilla del short.

2.4 Descripción del área de trabajo.

Las condiciones actuales del área de trabajo se analizaron en los distintos puntos de vista de todo el taller en general, siendo no solo el área de producción de los artículos que se manejaron en el trabajo sino toda la empresa determinando las condiciones siguientes:

- Ubicación.- La dirección de la calle Lázaro Garza Ayala # 1215 Col. Palo Blanco en Garza García, Nuevo León, México código postal. 66220. Aquí es donde se ubica el taller de costura, la mesa de corte, el almacén de telas, avíos, refacciones y producto terminado, todo en un área de 500 metros². en una sola planta. Además se cuenta con oficinas, baños y comedor.

- Iluminación.- El área de costura esta iluminada con lámparas de neón y balastras de 1.5 metros de largo formando líneas de iluminación de hasta 15 metros, siendo 6 líneas que están separadas por un espacio de 3 metros entre cada línea. Estas lámparas están a una altura de 2.5 metros del nivel del piso.

- Energía.- El requerimiento de las máquinas de coser de energía eléctrica puede variar en cuanto al motor que tenga el equipo, pero normalmente se utiliza energía de 220 volts trifásico.

- Mobiliario.- Se describe como todo el equipo y maquinaria que se utiliza en la fabricación, así como su aplicación, no contemplando el equipo para costura, que es analizado en otra parte del trabajo.

A.- Mesa de revisado y deshebrado. Mesa rectangular con medidas de .50 x .70 y de 1.20 metros de altura que se utiliza para revisar y deshebrar las prendas.

B.- Bancos de trabajo. Son bancos rectangulares con medidas de .50 x .70 y de una altura de .60 metros y se utilizan para acomodar el trabajo entre máquina y máquina.

C.- Silla ergonómica. Silla de diseño especial para el operario de costura, con una altura variable según el operario. No tienen desplazamiento lateral solo giratorio.

D.- Mesa de empaque. Mesa rectangular con medidas de .40 x .60 y de .70 metros de altura que se utilizan para empacar la mercancía que va en caja.

E.- Anaqueles. Divisiones de distintas dimensiones que se utilizan para estibar el trabajo inicial o en su caso el final para el empaclado en cajas.

F.- Mesa de corte. Mesa rectangular con medidas de 10.5 x 2 y de 1.2 metros de altura que se utiliza para realizar el corte de las telas.

G.- Estantería de tubos. Donde se cuelgan los productos que van en gancho para su venta individual.

H.- Estantería para el almacenaje de rollos de telas. Estas con una altura de 3.5 metros

I.- Cortadora de tela. Esta tiene medidas que pueden variar de 8 o 10 pulgadas de alto para el corte de las distintas telas.

2.5 Descripción de evaluaciones económicas.

La remuneración económica que percibe un trabajador es una parte primordial en la integración de los empleados junto con la empresa. Al hacer este análisis se confirmó la situación actual de cómo se manejan los sueldos y las prestaciones en general para cada tipo de operario esto con el fin de documentar y poder comparar los posibles cambios a realizar en lo sucesivo con los cambios y nuevos métodos a desarrollar en la implementación que se desea, en este aspecto se observó lo siguiente:

Existen 4 escalafones de salario en base a su experiencia, antigüedad y actividad, siendo estos:

a.- Personal de nuevo ingreso. Empleados que por lo regular no cuentan con nada de experiencia que empiezan a laborar y que están en proceso de aprendizaje, estos empleados inician con un sueldo base de \$350.00 pesos por semana.

b.- Personal de deshebrado, revisado, emparejado y actividades manuales. Su actividad no esta ligada en forma directa con las máquinas, y han obtenido algo de experiencia sin tener la habilidad de estar en alguna máquina. Su sueldo base es de \$400.00 pesos por semana.

c.- Personal operario con algo de experiencia. Tienen experiencia en máquinas de coser pero solo en operaciones sencillas de realizar y por lo regular tiene poca antigüedad, obtienen un salario base de \$450.00 pesos por semana.

d.- Personal u operarios con experiencia. Tienen experiencia en distintas máquinas o tienen ser en algún equipo en especial que normalmente tienen algo de antigüedad. Perciben un sueldo base de \$500.00 pesos por semana.

Teniendo dichas divisiones según su experiencia y su antigüedad se concede un premio de producción en forma global a todo el personal que es calculado por el número de prendas producidas a la semana, dividida entre el número de días laborados por el empleado y multiplicado por un premio de \$.20 centavos de peso, obteniendo con esto un premio general a agregar al sueldo base de cada operario.

Cada operario según su asistencia recibe además un bono de \$70.00 pesos por no faltar al trabajo durante la semana, aclarando que pierde dicho premio al ausentarse por más de 4 horas de algún día laborable.

Existe un premio de puntualidad que es recibido siempre y cuando no se llegue mas tarde de las 8:00 horas de la mañana y 1:45 horas por la tarde, donde se quitará dicho premio si la persona pide algún permiso de ausentarse en el taller debido a causas ajenas al mismo. El premio que se asigna es de \$30.00 pesos.

3.- MARCO TEÓRICO DE OPERACIÓN.

3.1 Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de una prenda de vestir.

En la teoría de los flujos, los tiempos y movimientos es importante comprender que es el paso previo antes de efectuar la medición del tiempo correspondiente a una tarea u operación. Aunque esto parezca obvio es de suma importancia, dado que para el objetivo final de incrementar la productividad de nada servirá establecer mediciones de trabajo si se hacen con un método incorrecto. Por el contrario, al definir cualquier tiempo debemos estar seguros que es el mejor tiempo y forma de cálculo en base a las condiciones existentes.

La ingeniería de métodos está enfocada al desarrollo de métodos de trabajo más eficientes. Es aquí donde se encuentra un potencial muy importante en la búsqueda de reducir costos y optimizar recursos mejorando el tiempo empleado en la producción y permitiendo el desarrollo del personal.

Es importante mencionar las distintas alternativas, las ya existentes y las propuestas, para realizar un trabajo definiendo cual ofrece mayor beneficios para ser considerada como la propuesta a implementar y obtener ciertos beneficios, entre estos beneficios se encuentran:

- 1.- Eliminar los elementos improductivos relacionados con cada tarea para reducir los tiempos de manufactura del producto final.
- 2.- Optimizar el uso de las máquinas, equipos e instalaciones para poder acelerar la recuperación de la inversión de estos rubros.
- 3.- Mejorar el layout o geografía de la planta minimizando los transportes de los materiales en proceso.
- 4.- Mejorar la disposición de cada puesto de trabajo para reducir la fatiga, economizar el esfuerzo humano, preservar la seguridad del operario y permitir mejores remuneraciones a los operarios.
- 5.-Mejorar la calidad del producto.
- 6.-Lograr un mejor aprovechamiento del capital de trabajo mediante la reducción de los desperdicios de materia prima y avíos.

Todos los puntos anteriores permiten determinar que el estudio de métodos no es solo el estudio en cada una de las operaciones, sino que exige la atención en el diseño, las especificaciones de calidad, la determinación de las materias primas y avíos, la definición de la maquinaria a utilizar y el layout de la planta y de cada puesto de trabajo.

Para poder estudiar todas las variables como un conjunto y no como acciones aisladas se determinó los pasos a seguir en el establecimiento del estudio de métodos:

1.- Seleccionar el trabajo a estudiar.

Al hacer dicho estudio en la formación de cualquier producto se debe conocer o tener la noción de que podrán surgir algunos factores que puedan afectar el trabajo y se deben prevenir dichos problemas en el establecimiento de cualquier flujo de operaciones de algún producto en particular. Estos problemas pueden ser:

- a.- La posible presencia de cuellos de botella que en ciertas ocasiones dificultan el flujo del proceso.
- b.- Los altos costos por mano de obra en exceso en la fabricación.
- c.- El elevado costo que se genera, por el exceso en los desperdicios de los materiales o avíos.
- d.- Los altos índices de rotación de personal, que en ciertas ocasiones es generado como consecuencia de la inconformidad en las condiciones de trabajo o la excesiva fatiga.
- e.- La fabricación de un nuevo producto del cual no se tenga información o experiencia en el manejo.

2.- Relevancia de la información.

Una vez seleccionada la actividad a estudiar se debe registrar mediante la observación de los datos relacionados con el estudio. Aquí es muy importante considerar el total de miembros de la empresa que estén involucrados en el proceso y la operación que se analizará.

Es fundamental conocer todo lo relacionado con el método y las condiciones actuales antes de pasar a la siguiente etapa, dado que se pueden encontrar mayor o menor complejidad de productos y procesos. Existen varias técnicas que ayudan a recopilar datos con mayor claridad siendo algunas las que siguientes:

a.- Diagramas de flujo del proceso.- Es la representación del proceso mediante la definición de cada operación existente y su lugar de ejecución.

b.- Diagrama bimanual.- Es la representación de las operaciones en forma manual o de orden.

c.- Diagrama de actividades múltiples.- Es el mostrar todas y cada una de las actividades que son realizadas en la planta.

d.- Gráfico de trayectoria.- Se muestra en forma gráfica la trayectoria del producto en cada una de las actividades del proceso.

e.- Diagrama de hilos.- Muestra la interdependencia que existe entre cada una de las operaciones de la fabricación del producto.

f.- Registro de micro movimientos.- Es el detalle de todos y cada uno de los movimientos que se hagan por mas pequeños que sean.

3.- Análisis y cuestionamiento de la información.

En este momento se debe enfocar a la operación o actividad dejando atrás los preconceptos establecidos que ya existen sobre la misma operación. Se aplica un juicio agudo y crítico sobre los distintos aspectos de la tarea con el objeto de poder simplificarla o de ser posible de eliminarla.

Para lograr que se eliminen todo tipo de costumbres o formas en que se hacen las operaciones es necesario preguntarse lo siguiente:

¿Por qué hay que hacer la operación?

¿Es realmente imprescindible?

¿Cuándo corresponde que se haga?

¿En que lugar?

¿Quién debe hacerla?

¿Cómo debe hacerla?

¿Con que equipos o aditamentos se cuenta?

Al hacerse estas preguntas se obtiene más información y más significativa, que es parte de los principios de la economía en movimiento, la cual está relacionada con el cuerpo humano, la distribución propia del puesto y la utilización de la maquinaria y el equipo. El uso correcto de estos principios dará como resultado el desarrollo de métodos más eficientes con un mejor aprovechamiento del tiempo del operario y una gran disminución de la fatiga del mismo.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de aplicación de la economía de movimientos en el caso particular de operarios de la costura:

- Las partes a coser deben de disponerse de modo que el operario pueda tomarlas realizando la menor cantidad de movimientos empleando solo las partes de su cuerpo para el trabajo. Sus manos y dedos, con los cuales el la deberá empezar utilizando sus dedos, y si esto no es suficiente utilizará los dedos y las manos, de ser necesario seguirá creciendo al antebrazo, el codo o el torso según sea la complejidad de la operación o el tamaño de la prenda.

- Las piezas se toman usando ambas manos simultáneamente cuando es posible y si no cuando una mano permanece inactiva.

- Durante la costura es necesario guiar la prenda con ambas manos hasta el final, si no es así, la mano derecha puede girar la polea o perilla o puede accionar algún dispositivo de corte de cintas o ribete, si esta se utiliza en la operación.

- Si la prenda lleva muchas operaciones de la misma máquina es importante la secuencia con la que se llevan a cabo y evitar así el manipuleo excesivo de la prenda.

- Los movimientos para tomar las partes, así como los que se realizan durante y después de la costura, deben ser en lo posible en forma circular y continuos en vez de rectilíneos, donde existan cambios bruscos de dirección.

- La disposición debe ser tal que no requiera permanentemente el uso constante de los ojos para cambiar los ángulos de enfoque.

Estos son algunos de los factores a revisar, ya que en el ramo de la costura, ya que en las operaciones entre un 70% a un 80% del tiempo utilizado corresponde a elementos manuales y el restante 20% o 30% es el tiempo de costura o tiempo real de uso de máquina.

4.- Diseñar el nuevo método.

En esta etapa se elaboran las conclusiones en base a la información recopilada y analizada en los pasos anteriores.

Así como en pasos previos el analista contó con una serie de técnicas y procedimientos establecidos que fueron utilizados como herramientas de suma utilidad, en este momento la creatividad es el principal instrumento para concebir un método mejorado y más eficiente.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta, es la constante innovación tecnológica en máquinas y equipos que puedan ofrecer múltiples soluciones a problemas frecuentes en las plantas de costura. Si se contó con una buena recopilación de la información preliminar, se permitirá contar con los datos suficientes para evaluar estas alternativas en términos económicos y decidir si los resultados que prevé el nuevo método justifican una inversión en máquinas y accesorios o dispositivos especiales.

5.- Implementación del nuevo método y control.

Una vez definido el método el paso final consiste en implementar el mismo en forma práctica. Es importante que todos los niveles involucrados en el desarrollo del método participen ya que esto forma un sentimiento de cooperación.

En este sentido es importante consultar y escuchar sugerencias de técnicos, jefes y operarios para que sientan que el desarrollo del nuevo método también les pertenece. Todo esto ayudara a perfeccionar al máximo el método propuesto y a reducir en lo posible la resistencia al cambio.

Con el nuevo método claramente definido se procederá a entrenar a los operarios y readaptarlos en la operación, verificando que no aparezcan inconvenientes e imprevistos.

Finalmente se deberá supervisar el mantenimiento y el uso del método implementado para evitar, que ya sea por vicios o por costumbre, el mismo sea abandonado para volver a utilizar métodos anteriores o que se agreguen elementos improductivos que no existan en el método perfeccionado.

El estudio de métodos que considera todo trabajo es perfectible y “el mejor método” aún no existe.

3.2 Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de una playera y el equipo que se utiliza.

En base a todo lo anterior se analizó el flujo, los movimientos y los tiempos de cada operación en el ensamblaje de una playera, donde al revisar la forma de funcionamiento actual del taller de costura se determino que se labora en forma independiente cada operación, además de que no existe un flujo, ni mucho menos un estimado de tiempo real de la producción debido a la independencia de cada operación.

En la forma tradicional cada operación se realiza hasta que se acabe el corte o trabajo de la misma operación, en donde no se continuaba con otra actividad o ensamblaje, esto con el fin de no tener más equipo, menos personal y que el personal se volviera especialista en la operación que se le asignaba, de tal manera que se puede estar terminado todo un proceso como el de unir los hombros, así como el tener terminada todas las bastillas de las playeras, sin haber comenzado una sola operación de ensamblaje final o acabado, ocasionando mayores tiempos de demora y tiempo de respuesta de terminación de producto muy lenta, así como mayores costos de almacenaje.

Las actividades y los equipos que se observaron en el ensamble de una playera son los siguientes:

- 1.- Unir hombros.- Proceso de unir el frente y la espalda por medio de los hombros, se utiliza una máquina sobrehiladora de 3 hilos.
- 2.- Cerrar cuello.- Proceso de unir el cuello para que quede en forma circular, esto se realiza con una máquina sobrehiladora de 3 hilos.
- 3.- Pegar cuello.- Proceso de pegado del cuello en el hueco formado entre el frente y la espalda, donde además se pone la etiqueta al tiempo de estar pegando el cuello, esta operación se hace con una máquina de sobrehilar de 3 hilos.
- 4.- Bastillar mangas.- Proceso de doblar y bastillar las mangas en forma tubular, esto se hace con una máquina bastilladora de 5 hilos.
- 5.- Pegado de mangas.- Proceso de pegado de las dos mangas al cuerpo iniciando en la boca manga del frente y terminando en el trasero, esto se realiza con una máquina de sobrehilar de 3 hilos.

- 6.- Cerrar costados.- Proceso de cerrar los costados empezando en la manga y terminando en los bajos de la playera, se hace con una máquina sobrehiladora de 3 hilos con remate.
- 7.- Bastillado de bajos.- Proceso de bastillar en forma circular la parte baja de la playera, esta operación se hace con una bastilladora de 5 hilos.
- 8.- Deshebrar la playera.- Proceso de quitar todo el exceso de hilo en cada costura y bastillado de toda la playera, se utilizan tijeras de deshebrado.
- 9.- Revisado.- Proceso en el cual se revisa que no existan hoyos, manchas, rayas o fallas en las partes de la prenda. Además se verifica que todas las costuras, uniones y esquinas estén bien terminadas.
- 10.- Empacado.- Este es el último paso y dependerá su forma de empaque del tipo de venta, donde podrá ser individual, por docena o en conjunto con un short.

3.3 Descripción del flujo de las operaciones en el ensamble de un short y el equipo que se utiliza.

En la realización del ensamble de un short se determinaron las siguientes operaciones así como los equipos utilizados en cada una de ellas:

- 1.- Unir elástico.- Proceso de coser en una sola pieza el elástico resultando un círculo, que se une con una máquina recta de 1 hilo.
- 2.- Unir tiro delantero.- Proceso de pegar los dos frentes del short en una sola pieza, se une con máquina sobrehiladora de 3 hilos.

- 3.- Unir tiro trasero.- Proceso de pegar los dos traseros del short en una sola pieza, se une con máquina sobrehiladora de 3 hilos.
- 4.- Unir costados.- Proceso de coser el delantero y el trasero formando un círculo con ambas partes, se unen con una sobrehiladora de 3 hilos.
- 5.- Cerrar encuarte.- Proceso de cosido del encuarte delantero con el trasero, esta actividad se realiza con una máquina de sobrehilar de 3 hilos.
- 6.- Bastillar piernas.- Proceso de cerrar y crear la bastilla de cada pierna del short, esto se realiza con una máquina bastilladora de 5 hilos.
- 7.- Pegar elástico.- Proceso de coser el elástico en forma circular con la parte superior del short, se realiza con una sobrehiladora de 3 hilos.
- 8.- Voltear elástico.- Proceso en el cual se voltea el elástico y al mismo tiempo se hace el gaveado con 2 o 3 agujas, se realiza con una resortera de 7 hilos.
- 9.- Deshebrar el short.- Proceso de quitar todo el exceso de hilo en toda la prenda, se utilizan tijeras de deshebrado.
- 10.- Revisado.- Proceso en el cual se revisa que no existan hoyos, manchas, rayas o fallas en las partes de la prenda. Además se verifica que todas las costuras, uniones y esquinas estén bien terminadas.
- 11.- Empacado.- Este es el último paso y dependerá su forma de empaque del tipo de venta, donde podrá ser individual, por docena o en conjunto con una playera.

3.4 Descripción del nuevo flujo de ensamble de una playera y el equipo a utilizar.

En la determinación del nuevo flujo a establecer en base a la formación de equipos de trabajo, el uso de equipo especial y la integración de tiempos y movimientos, se determinó el siguiente flujo en el ensamble de una playera:

- 1.- Unir hombros y cerrar cuello. El mismo operador realizara ambas operaciones con el mismo equipo (sobrehiladora de 3 hilos).
- 2.- Bastillado de mangas. En dicha operación se contará con dos alternativas. La primera será el método tradicional y la segunda seria el contar con un equipo automático que solo requiere el acomodo de la prenda en una banda electromecánica que avanza la manga a la costura automáticamente. (bastilladora automática).
- 3.- Pegar cuello.- Proceso de pegado del cuello en el hueco formado entre el frente y la espalda, donde además se pone la etiqueta al tiempo de estar pegando el cuello, en este proceso se agrega un aparato para poner el cuello en la máquina y se mueva automáticamente al ser cosido. (sobrehiladora cilíndrica de 3 hilos).
- 4.- Pegado de mangas.- Proceso de pegado de las dos mangas al cuerpo iniciando en la boca manga del frente y terminando en el trasero. (sobrehiladora de 3 hilos).
- 5.- Cerrar costados.- Proceso de cerrar los costados empezando en la manga y terminando en los bajos de la playera. (sobrehiladora de 3 hilos con remate).

- 6.- Bastillado de bajos.- Proceso de bastillar en forma circular la parte baja de la playera. (bastilladora de 5 hilos).
- 7.- Deshebrar la playera.- Proceso de quitar todo el exceso de hilo en cada costura y bastillado de toda la playera, se utilizan tijeras de deshebrado.
- 8.- Revisado.- Proceso en el cual se checa que no existan hoyos , manchas, rayas o fallas en las partes de la prenda. Además se verifica que todas las costuras, uniones y esquinas estén bien terminadas.
- 9.- Empacado.- Este es el último paso y dependerá su empaque de la forma de venta, donde podrá ser individual, por docena o en conjunto con un short.

3.5 Descripción del nuevo flujo de ensamble de un short y el equipo a utilizar.

En la determinación del nuevo flujo a establecer en base a la formación de equipos de trabajo, el uso de equipo especial y la integración de tiempos y movimientos, se determinó seguir el siguiente flujo del ensamble de un short:

- 1.- Unir elástico.- Proceso de coser en una sola pieza el elástico resultando un círculo, que se une con una máquina recta de 1 hilo.
- 2.- Unir tiro delantero.- Proceso de pegar los dos frentes del short en una sola pieza, se une con máquina sobrehiladora de 3 hilos.
- 3.- Unir tiro trasero.- Proceso de pegar los dos traseros del short en una sola pieza, se une con máquina sobrehiladora de 3 hilos.

- 4.- Unir costados.- Proceso de coser el delantero y el trasero formando un círculo con ambas partes, se unen con una sobrehiladora de 3 hilos.
- 5.- Cerrar encuarte.- Proceso de cosido del encuarte delantero con el trasero, con una máquina de sobrehilar de 3 hilos.
- 6.- Bastillar piernas.- Proceso de cerrar y crear la bastilla de cada pierna del short, esto se realiza con una máquina bastilladora.
- 7.- Pegar elástico.- Proceso de coser el elástico en forma circular con la parte superior del short, se realiza con una sobrehiladora de 3 hilos.
- 8.- Voltar elástico.- Proceso en el cual se voltea el elástico y al mismo tiempo se hace el gaveado con 2 o 3 agujas, se realiza con una resortera de 7 hilos.
- 9.- Deshebrar el short.- Proceso de quitar todo el exceso de hilo en toda la prenda, se utilizan tijeras de deshebrado.
- 10.- Revisado.- Proceso en el cual se revisa que no existan hoyos, manchas, rayas o fallas en las partes de la prenda. Además se verifica que todas las costuras, uniones y esquinas estén bien terminadas.
- 11.- Empacado.- Este es el último paso y dependerá su empaque de la forma de venta, donde podrá ser individual, por docena o en conjunto con una playera.

4.- FACTORES DE LUGAR Y ESPACIO DE EQUIPOS

4.1 Descripción de los requerimientos de lugar y espacio, de cada tipo de máquina y su función. (actual).

4.1.1 En el ensamble de una playera.

En la actual planta de fabricación no se requiere de ningún tipo de diagrama de organización de los equipos ya que estos se acomodan en forma independiente, pero si ocupando el siguiente equipo con sus respectivas especificaciones:

1.- Máquina Sobrehiladora de 3 hilos. Medidas de 1.25 metros x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(1 Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos).

2.- Máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate. Medidas de 1.25 metros x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene un motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica y aditamento para el remate de las costuras.

(2 Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate)

3.- Máquina de Bastilladora 5 hilos plana.- Medidas de 1.25 metros x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(3 Fotografía de máquina Bastilladora plana de 5 hilos).

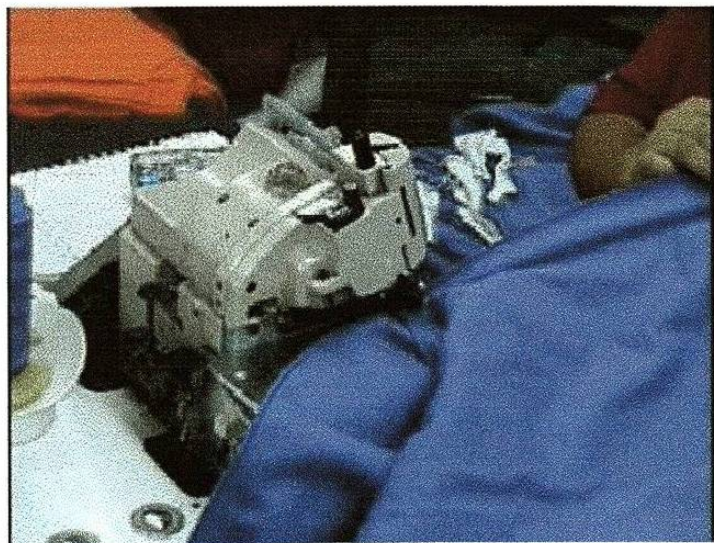
4.- Máquina de Bastilladora cilíndrica 5 hilos plana.- Medidas de 1.25 metros x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(4 Fotografía de máquina Bastilladora plana cilíndrica de 5 hilos).

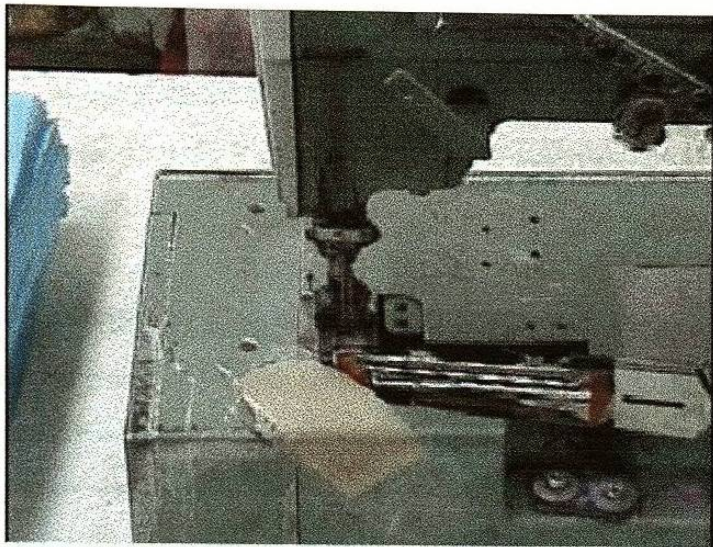
1.- Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos.



2.- Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate.



3.- Fotografía de máquina Bastilladora plana de 5 hilos.



4.- Fotografía de maquina Bastilladora plana cilíndrica de 5 hilos.



4.1.2 En el ensamble de un short.

Al igual que en la playera, en la actualidad no existe un diagrama de equipo para un short, pero se pueden utilizar diferentes equipos como los siguientes:

1.- Máquina Sobrehiladora de 3 hilos. Medidas de 1.25 x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(1 Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos).

2.- Máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate. Medidas de 1.25 x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene un motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica y aditamento para el remate de las costuras.

(2 Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate).

3.- Máquina de Bastilladora 5 hilos plana.- Medidas de 1.25 x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(3 Fotografía de máquina Bastilladora plana de 5 hilos).

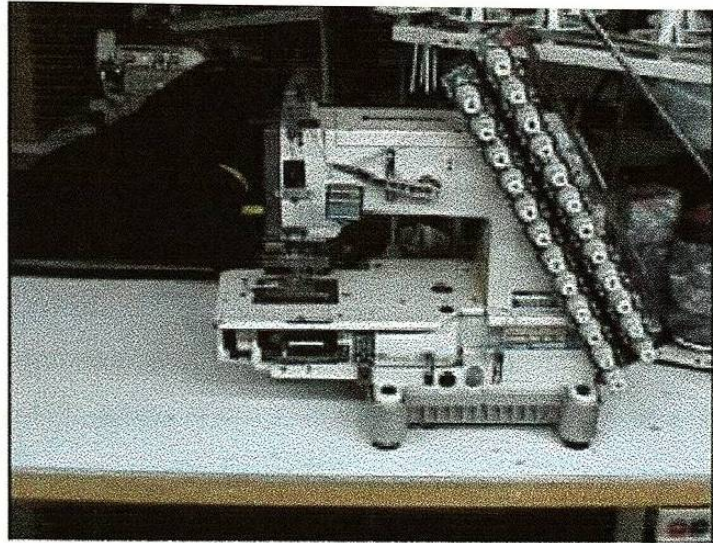
4.- Máquina Resortera de 10 hilos plana.- Medidas de 1.25 x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(5 Fotografía de máquina Resortera plana de 5 hilos).

5.- Máquina Recta de bobina. .- Medidas de 1.25 x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado .70 metros al lado derecho, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica.

(6 fotografía de máquina Recta de bobina 1 hilo).

5.- Fotografía de máquina Resortera plana de 5 hilos.



6.- Fotografía de máquina Recta de Bobina de 1 hilo.



4.2 Descripción de los requerimientos de lugar y espacio de cada tipo de máquina y de su función. (proyectado).

4.2.1 Cambios de espacio y equipo en el ensamble de una playera.

En el caso de la playera se utilizará el mismo equipo solo que se agregará un equipo nuevo y un aditamento a uno ya existente, siendo los cambios a realizar los siguientes:

1.- Máquina automática de bastilla.- Medidas de .90 metros x .60 metros de superficie y una altura de .95 metros el cabezal de la máquina esta justificado al centro de la máquina, tiene motor de 1 h.p. con corriente eléctrica de 220 volts trifásica. Además tiene una banda automática para guiar la manga a bastillar.

(7 Fotografía de máquina Bastilladora automática de 5 hilos).

2.- Aditamento para pegado de cuello.- Utilizado en una máquina sobrehiladora de 3 hilos y que tiene ajustes según el tamaño del cuello, normalmente se le conoce como sobrehiladora cilíndrica.

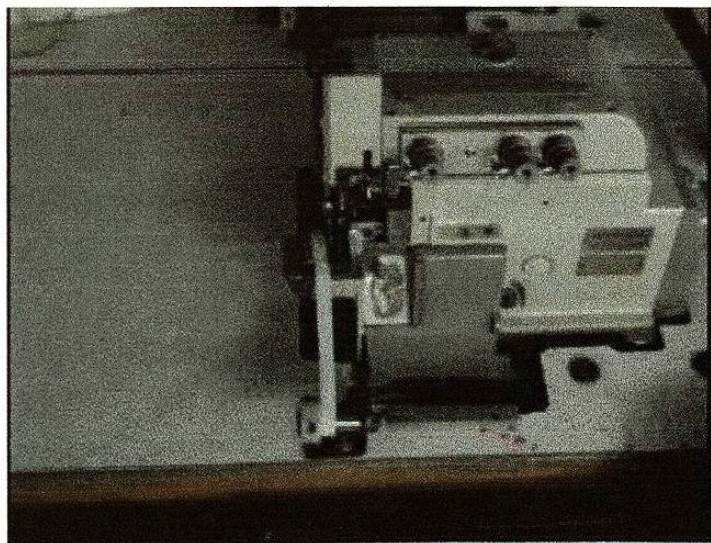
(8 Fotografía de máquina de Sobrehilar cilíndrica de 3 hilos).

Después de mostrar las fotografías de los equipos a integrar en la producción se podrá observar un diagrama de la ubicación de las máquinas con lo proyectado siguiendo el orden de producción de izquierda a derecha del diagrama. (8 Diagrama de flujo de producción de una playera).

7.- Fotografía de máquina bastilladora automática de 5 hilos.



8.- Fotografía de máquina Sobrehiladora cilíndrica de 3 hilos.



8 Diagrama de flujo de produccion de una playera.

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR	CANTIDAD X HORA	PUESTO REAL	PRODUCCION 90 PIEZAS
CERRAR CUELLO	0.1	360	0.5	
BASTILLAR MANGA PLANA	0.12	300	0.5	
UNIR HOMBROS	0.2	180	0.5	
PEGAR CUELLO	0.4	90	2	
PEGAR MANGAS	0.4	90	2	
CERRAR COSTADOS	0.4	90	2	
DESHEBRADO	0.4	90	2	
REVISADO	0.4	90	2	
EMPAQUE	0.4	90	2	

MANGAS
BASTILLADAS



BASTILLAR
MANGAS

4.2.2 Cambios de espacio y equipo en el ensamble de un short.

En el caso del short se utilizará el mismo equipo que se utiliza actualmente sin tener cambio alguno en equipo solo en la distribución de los equipos, para lo cual se agrega un diagrama de la ubicación de las máquinas con lo proyectado siguiendo el orden de producción de derecha a izquierda. (9 Diagrama de flujo de producción de un short).

9 Diagrama de flujo de produccion de un short.

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR	CANTIDAD X HORA	PUESTO REAL	PRODUCCION 120 PZAS.
UNIR TRASERO	0.1	360	0.5	
UNIR DELANTERO	0.1	360	0.5	
CERRAR COSTADOS	0.4	90	2	
CERRAR ENCUARTE	0.1	360	0.5	
BASTILLAR BAJOS	0.4	90	2	
UNIR ELASTICO	0.2	180	0.5	
PEGAR ELASTICO	0.3	135	2	
VOLTTEAR ELASTICO	0.3	135	2	
DESHEBRAR	0.4	90	2	
REVISADO	0.4	90	2	
EMPAQUE	0.4	90	2	

UNIR ELASTICO



5.- CREACIÓN DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN.

5.1 Metodología para el cálculo de tiempos estándares.

En las páginas anteriores se definieron los flujos, los equipos y los posibles métodos que permitieran determinar cómo ser más eficientes para obtener un mayor índice de productividad, por lo cual otro factor a investigar es el de la medición del trabajo y esta es una técnica que sirve para aplicar determinados procedimientos con el fin de obtener el tiempo necesario para realizar una tarea u operación de acuerdo a un método establecido.

La medición del trabajo permite conocer una gran cantidad de datos relacionados con los tiempos requeridos para procesar cada producto, así como también permitió conocer la existencia de los tiempos improductivos.

Los datos son utilizados por distintos niveles de la organización para optimizar la gestión operativa resultan de vital importancia para desarrollar entre otras las siguientes actividades:

- Comparación de beneficios entre distintos métodos.
- Balanceo de líneas y asignación de tareas.
- Determinar requerimientos de máquinas, equipos y personal para cumplir con los planes de producción.
- Establecer compromisos de entrega con los clientes.
- Definir las bases para el pago de incentivos.
- Controlar la eficiencia de la planta de manufactura.

A continuación se mencionan los puntos más importantes con sus ventajas y desventajas, así como algunos otros no vistos y que permitirán entender lo anteriormente expuesto:

A.- Consideraciones previas y documentación de la información.

El estudio de tiempos requiere para su aplicación el seguimiento de una metodología perfectamente definida, sin embargo es importante establecer y definir algunos aspectos a tener en cuenta antes de comenzar a estudiar una operación y su tiempo:

- Que el método para el estudio este perfectamente definido y explicado.
- Que la persona u operario del que se van a estudiar los tiempos este bien enterado y conozca el método.

- El operario seleccionado debe estar lo mas cerca posible del promedio general, esto con respecto a su nivel de desempeño o ritmo de trabajo. Esta calificación no se refiere a la planta en particular, sino que corresponda al trabajador con aptitudes fisicas e instrucciones necesarias para la realización de las tareas establecidas a un ritmo normal que no produzca excesiva fatiga a lo largo de la jornada de trabajo. Es importante este concepto ya que no interesa determinar tiempos de ejecución sino el de establecer un tiempo de operario normal y/o promedio.

- Es importante vigilar que la calidad de las operaciones estén cumpliendo con los criterios de producción establecidos y que la persona que hace dicha operación no dedique excesivo cuidado sobrepasando el nivel de referencia de calidad y de esta manera alargar el contenido de trabajo de la operación.

- Las distintas maneras en que se recibe el trabajo por el operario es también un factor a analizar ya que los distintos medios de alimentación al operario pueden ser del departamento de corte, otro operario, un proceso de maquila, un proceso de acabado u otros. En este sentido debemos tener muy claro cómo se recibirá el trabajo en el puesto que vamos a estudiar, verificando que las condiciones se cumplan antes de comenzar a tomar el tiempo.

- La maquinaria es otro de los factores como punto preliminar al estudio; una regulación incorrecta en las tensiones, problemas con los aparatos dobladores o fólder (si se utilizan en la operación), así como también el funcionamiento irregular de la máquina que puede afectar considerablemente el tiempo requerido para la tarea a realizar.

- El volumen de trabajo es importante en la toma del estudio ya que al tener suficientes prendas el trabajo no se interrumpirá antes de lo deseado por falta del mismo para la operación.

- Toda la información deberá estar registrada para documentar las condiciones en las que se realizó el estudio, donde se tomará el nombre de la persona, el modelo, la talla, el código y descripción de la operación considerando el tipo de máquina, marca y modelo de la misma, la velocidad a la que opera (RPM), las ayudas de trabajo, guías y dobladores utilizados, puntadas por centímetro o pulgada, el tipo de tela que se está utilizando, además de las observaciones importantes para dejar asentados en la planilla de estudios de tiempos.

Estos datos son de vital importancia para las futuras revisiones de esta operación ya que un registro parcial o incompleto reducirá significativamente la utilidad que se debe al estudio.

B.- División de la operación de concepto de elementos.

En esta etapa el interés de observar a detalle cada operación, donde se revisará, se analizará y dimensionará en los distintos tiempos que la componen, será el facilitar que los objetivos sean realizados mediante la división de cada elemento bien definido y delimitado en sus puntos de interrupción y continuación para así llegar de un elemento a otro y así la sucesión de todos los elementos dará como resultado el ciclo de trabajo completo para la tarea en estudio.

Es importante que al dividir los elementos puedan ser identificados con claridad dentro del ciclo. La posibilidad de fijar puntos de interrupción a partir de un sonido, además de los puntos detectados visualmente son una ayuda muy importante. Por ejemplo, se puede utilizar el arranque o parada del motor de la máquina al principio o al final de un elemento de costura, esto permitirá separar los elementos manuales, de los mecánicos o de la máquina.

La creación de los elementos debe de ser escrita de una manera clara y detallada en el formulario de estudio de tiempos para que los datos puedan analizarse y verificarse sin dificultad en cualquier momento por cualquier persona involucrada en la actividad. Esta descripción debe reflejar exactamente el método sobre el que se toma la medición del trabajo, incluyendo los elementos casuales o acíclicos con sus correspondientes frecuencias de aparición.

Las ventajas que se pueden tener al realizar la división por elementos de cada una de las operaciones son las siguientes:

- a) Permite la posibilidad de evaluar el desempeño del trabajador en forma aislada durante las distintas partes de la operación. Es normal encontrar operarios que realizan los elementos manuales y los de máquina a distintas velocidades.
- b) El nivel de detalle que aplicamos en la división representa un potencial de gran utilidad para analizar tiempos productivos e improductivos por separado.

- c) Podemos observar la variación que presenta el elemento en los distintos ciclos y determinar así el número de observaciones requeridas para realizar el estudio.
- d) En operaciones de costura es frecuente encontrar elementos comunes que se repiten para los distintos estilos o modelos. Si identificamos estos elementos podemos utilizarlos para realizar estudios de tiempos predeterminados.

C.- Número de observaciones.

De acuerdo al tipo de operación y a la variación que presente cada elemento, los distintos ciclos determinarán el número de observaciones a cronometrar para que el estudio adquiera un nivel de confianza aceptable. No hay un método único para resolver esta incógnita y se pueden recurrir a formulas estadísticas o a tablas convencionales que sirvan como guía de la cantidad de ciclos a estudiar.

En el caso de la industria de la confección un promedio normal sería de 35 a 40 ciclos cronometrados para que dicho estudio sea confiable; si los elementos no presentan grandes variaciones se podría reducir hasta un mínimo de 20 a 25 ciclos. En el caso contrario, si la variación entre los valores es muy alto se recomiendan analizar entre 50 y 60 ciclos.

D.- Medición del tiempo de cada operación o elemento.

En esta etapa se debe estar preparando para comenzar el trabajo de cronometrar la operación, donde se podrá optar entre los dos procedimientos más utilizados:

- Cronometraje acumulativo.
- Cronometraje con vuelta a cero.

Cronometraje acumulativo. El reloj funciona durante todo el estudio y se anota al final de cada operación el tiempo transcurrido entre operación y operación y hasta el final del estudio se calculan las diferencias y se obtiene el valor correspondiente.

Este procedimiento es el más recomendado por la OIT, en especial porque asegura que todos los sucesos quedan involucrados en el estudio al no detener el cronometro hasta concluir la operación. Además este método no influye al valorar el ritmo de trabajo con que se realizó una operación porque no se puede ver el tiempo individual de éste hasta el final al no calcular las diferencias hasta el final del estudio.

Es importante comentar que este método de medición es más aceptado por los operarios ya que ven que no se omite ningún tiempo mientras transcurre el estudio de los mismos.

Cronometraje con vuelta a cero. Al aplicar este sistema, el reloj se vuelve a cero cuando se termina cualquier operación, obteniendo así el tiempo correspondiente a la misma.

Una vez que se tiene los valores registrados, se verifican las anomalías u operaciones extrañas que no se deben incluir en el tiempo promedio de la misma. Por ejemplo, si cuando se concluye el cronometraje se encuentra algún valor aislado que excede significativamente el rango de tiempos asociado a cada operación, este valor será encerrado y no se tomará en cuenta para determinar el tiempo promedio de la operación. Normalmente estos desvíos están relacionados con un error de cronometraje, sin embargo si se encuentra cierta reincidencia a lo largo de los distintos ciclos estudiados se debe poner atención especial y analizarlos en los siguientes puntos:

- a) Se tiene que descartar que no se trate de demoras originadas en el cambio de bobina, roturas de hilo, roturas de agujas o corrección de la postura del operario para estar más cómodo.
- b) Se deberá analizar si se trata de algún trabajo ocasional que no fue considerado al comienzo del estudio y requiera que se le incluya. En este caso se evaluará la frecuencia del suceso y se le tratará como un elemento acíclico.
- c) Cuando el desvío es detectado y no se debe a una demora ni a un factor acíclico, la naturaleza de la operación si puede influir en la regularidad de los tiempos medidos por lo que se tomará una muestra más representativa, tomando un mayor número de observaciones.

E.- Valoración del ritmo.

Al realizar el estudio de tiempos, se debe analizar el determinar la operación en forma normal y en un operador promedio o normal.

Las habilidades y velocidad de los operarios de cualquier planta no son uniformes y aunque se seleccione para el estudio de tiempos al operario más cercano al promedio o normal, en la mayoría de los casos se realizan ajustes sobre el tiempo observado para obtener el valor promedio real buscado.

En el desarrollo de la evaluación del ritmo de trabajo, se ha notado por experiencia, que la motivación de un trabajador, con las aptitudes requeridas puede superar el ritmo promedio en un 33% al rendimiento normal.

Por último es importante destacar algunos aspectos a tener en cuenta cuando se evalúa el ritmo del trabajador:

- Nivel de Atención o Concentración. El desempeño normal esta asignado al trabajador que desarrolla un patrón de movimientos con toda su atención puesta en la operación.
- Velocidad y Precisión. En estos aspectos se requiere un análisis simultáneo que un operario impresiona por la velocidad de sus movimientos y se califica con un ritmo alto. Sin embargo si estos movimientos no son precisos se repetirán para poder realizar la operación y esto debe de influir en la calificación asignada. Esto sería el realizar de ser necesario un movimiento correctivo por la alta velocidad y la poca precisión.

- **Habilidad.** En este caso las aptitudes del operario son en justa medida encontradas en las operaciones más complicadas y que normalmente las realizan las personas con más experiencia sin subestimar el desempeño real.
- **Grado de Dificultad.** En la confección de prendas de vestir existe una ilimitada gama de materiales a procesar, por este motivo el grado de dificultad de la operación dependerá del manipuleo de los diferentes materiales y por esto no se debe subestimar el desempeño real del operario.

F.- Ajuste del tiempo observado.

Al tener el valor del tiempo cronometrado y el ritmo o calificación de desempeño correspondiente, el tiempo normal podrá ser ajustado hacia arriba o hacia abajo según sea el caso, ya que el ritmo o calificación en base al porcentaje de desarrollo que obtenga el operario le ocasionará esa baja o alta en el tiempo promedio, por ejemplo, el tiempo registrado en una operación es de .120 minutos y la calificación del operario en el ritmo de trabajo de 115%, el ajuste que se obtendría sería el siguiente:

$$\text{Tiempo Normal} = (.120 \times 115) / 100. = .144 \text{ minutos.}$$

G.- Promedio de tiempos personalizados.

Una vez realizadas las observaciones necesarias se establece por operación matemática simple de la suma de las observaciones y luego es dividida entre el número de acciones. Aclarando que se deben eliminar aquellas observaciones que se detectaron mas altas de lo normal por algún motivo fortuito. Por ejemplo:

Los tiempos de cada observación son:

16,17,15,18,14,16,21,15,17,18,23,17,16,17,18.

Con estas tomas se excluyen 21 y 23, por estar fuera de rango o comportamiento normal, luego se suman el resto obteniendo 214 y al dividirlo entre 13 muestras que se consideraron dará como resultado el Tiempo promedio generalizado = 16.46 seg.

H.-Suplementos.

Los tiempos suplementarios son aquellos que no están relacionados en forma directa con la operación misma, mas bien son aquellos que el operario utiliza por la simple razón de ser humano, como es el ejemplo de ir al baño, tomar agua, cambios de agujas, cambios de bobinas, cambios de máquina y muchas otras que se deben considerar, para lo se dividieron como sigue:

- SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES.-

Estos suplementos comprenden las diversas situaciones por las que el operario deja su puesto de trabajo ya sea por ir al baño, a beber algo, a refrescarse, etc. Este suplemento se considerará entre un 5 y 7% del tiempo normal.

- SUPLEMENTO POR FATIGA.-

Como su nombre lo indica es el cansancio o fatiga que tendrá el operador durante la realización de la jornada de trabajo. Este suplemento se considerará un 4% del tiempo normal.

- SUPLEMENTOS POR DEMORAS.-

Este suplemento se refiere al tiempo utilizado para la limpieza de la máquina, por esperas del trabajo, por las instrucciones que reciba del supervisor, por rotura de hilos o cambio de bobinas, por cambio de agujas, por el cambio de hilos, etc.

El valor que se le dará a este suplemento se describe en la tabla 10. (10. Tabla de suplementos de tiempos), ya que depende del equipo a utilizar son los suplementos a aplicar para cada operación en particular.

10 tabla de suplementos de tiempos.

TIPO DE MAQUINA	PERSONALES %	FATIGA %	DEMORAS %	TOTAL %
Una aguja				
Pespunte	7	4	9	20
cadena 1hilo	7	4	7	18
cadena 2 hilos	7	4	8	19
cadena 3 hilos	7	4	9	20
Dos agujas				
pespunte	7	4	11	22
cadena 2 hilos	7	4	9	20
cadena 3 hilos	7	4	10	21
Overlock				
2 hilos	7	4	8	19
3 hilos	7	4	9	20
5 hilos	7	4	10	21

5.2 Cálculo de tiempos estándares en la producción de una playera y sus curvas gráficas de aprendizaje.

Para el cálculo de los tiempos estándares en la elaboración de una playera se realizaron los siguientes pasos:

1.- Se declaró cada una de las operaciones en las que se divide el ensamble de la playera.

2.- Se estableció cual operario tiene experiencia en la operación.

3.- Se determinó cual era el operario con mayor capacidad para realizar cada operación.

4.- Se calculó la posible combinación de personal en cada equipo en base a su capacidad y eficiencia.

5.- Se realizaron un promedio de 15 tomas de tiempo a cada una de las operaciones y se le notificó a cada operario su tiempo.

6.- Se estableció el promedio de cada operación, se le agregaron los porcentajes de demoras, de equipo, de cansancio etc.

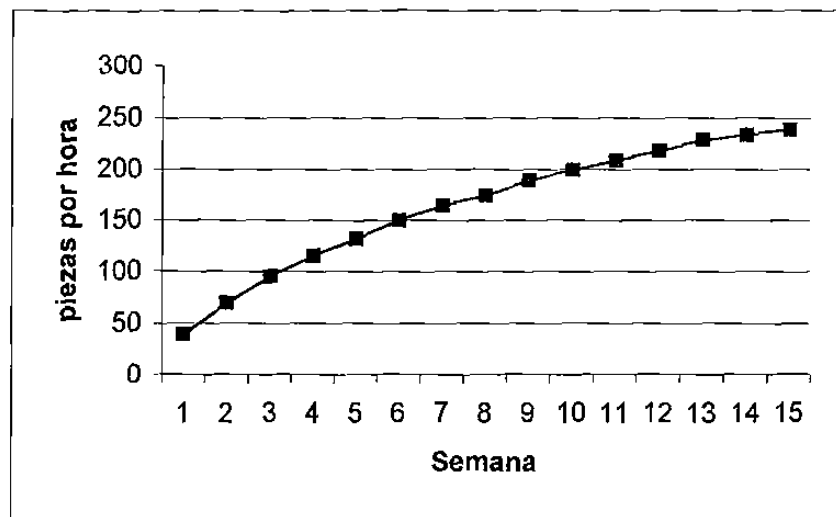
7.- Se discutió y comprendió que el número para cada operación era el adecuado para cada operario en función.

8.- Se realizó todo el proceso de evaluación, con 3 distintos operarios y se evaluó un nuevo tiempo estándar, al ya conocer las habilidades, la velocidad y el ritmo que pueda tener cada uno de los operarios.

Los resultados obtenidos por cada operario en el ensamble de la playera fueron los siguientes:

semana piezas

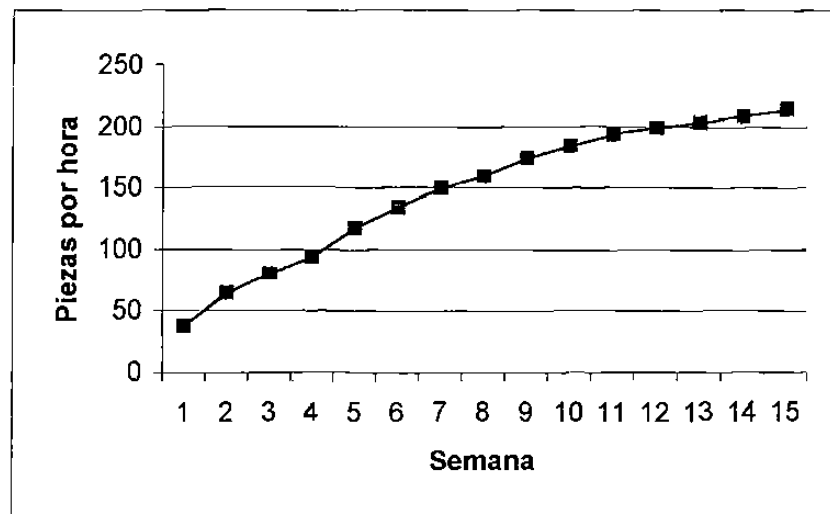
1	40
2	70
3	96
4	116
5	133
6	151
7	165
8	175
9	190
10	200
11	210
12	219
13	229
14	235
15	240



11 Curva gráfica de aprendizaje en unir hombros.

semana piezas

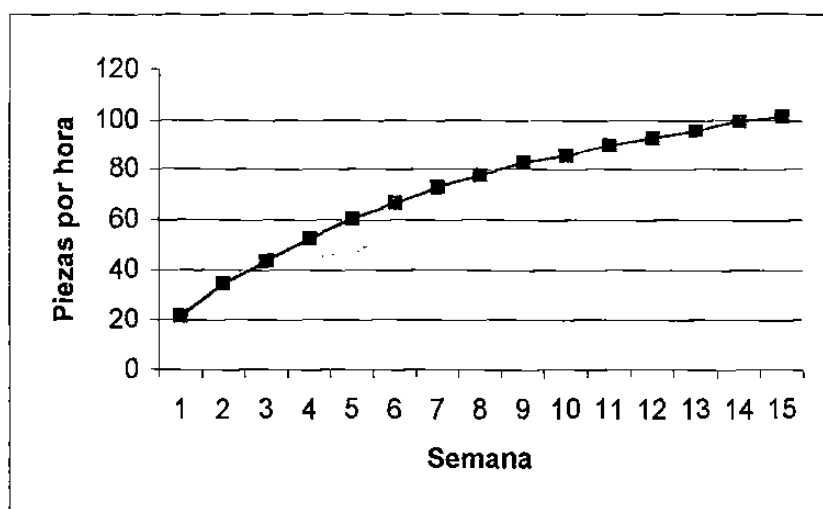
1	38
2	65
3	81
4	95
5	118
6	135
7	150
8	160
9	175
10	185
11	195
12	200
13	204
14	210
15	215



12 Curva gráfica de aprendizaje en cerrar un cuello.

semana piezas

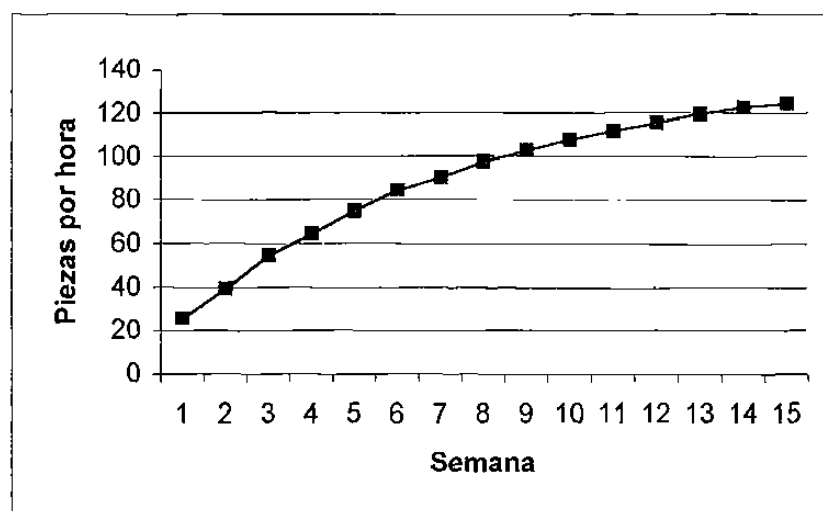
1	22
2	35
3	44
4	53
5	61
6	67
7	73
8	78
9	83
10	86
11	90
12	93
13	96
14	100
15	102



13 Curva grafica de aprendizaje al pegar un cuello.

semana piezas

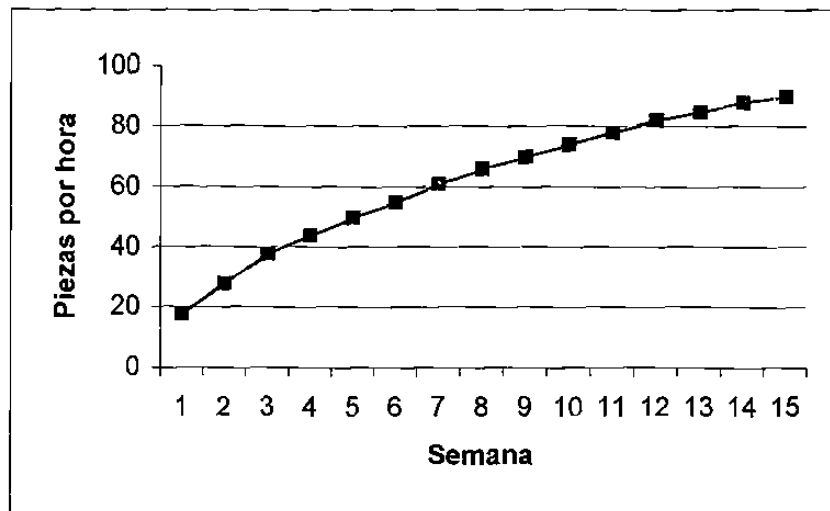
1	26
2	40
3	55
4	65
5	75
6	85
7	91
8	98
9	103
10	108
11	112
12	116
13	120
14	123
15	125



14 Curva grafica de aprendizaje al bastillar mangas.

semana piezas

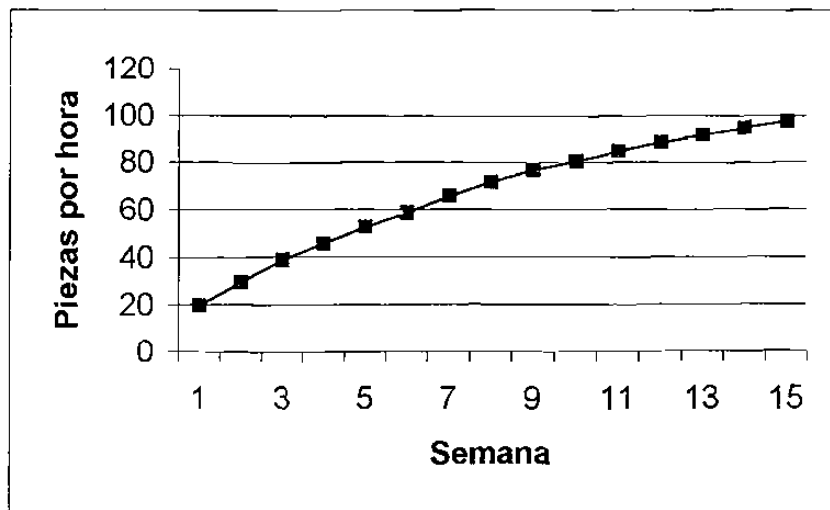
1	18
2	28
3	38
4	44
5	50
6	55
7	61
8	66
9	70
10	74
11	78
12	82
13	85
14	88
15	90



15 Curva grafica de aprendizaje al pegar mangas.

semana piezas

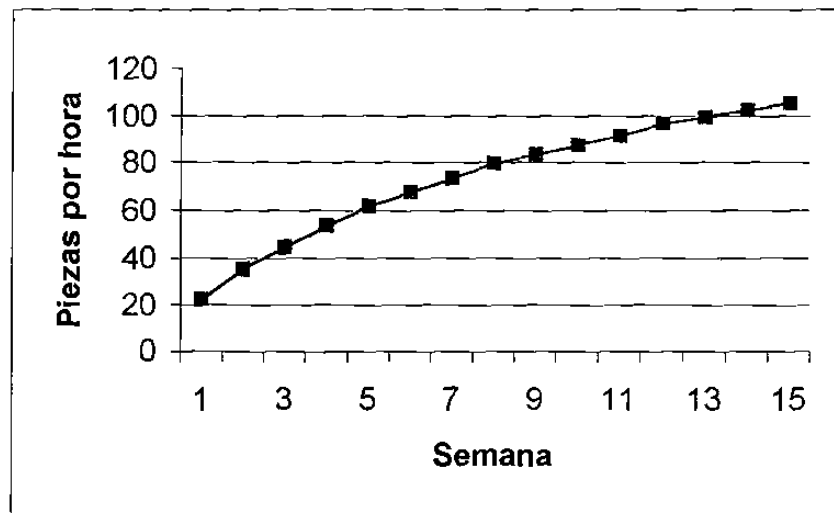
1	20
2	30
3	39
4	46
5	53
6	59
7	66
8	72
9	77
10	81
11	85
12	89
13	92
14	95
15	98



16 Curva grafica de aprendizaje en cerrar un costado.

semana piezas

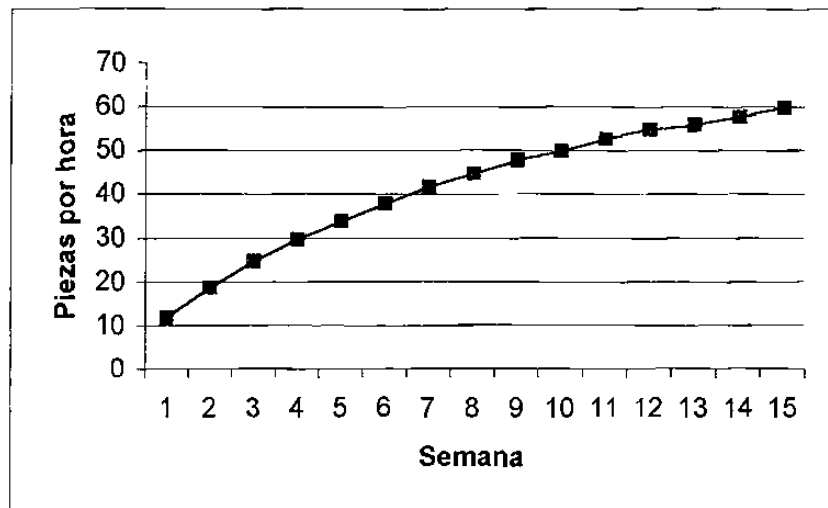
1	23
2	36
3	45
4	54
5	62
6	68
7	74
8	80
9	84
10	88
11	92
12	97
13	100
14	103
15	106



17 Curva grafica de aprendizaje al bastillar bajos.

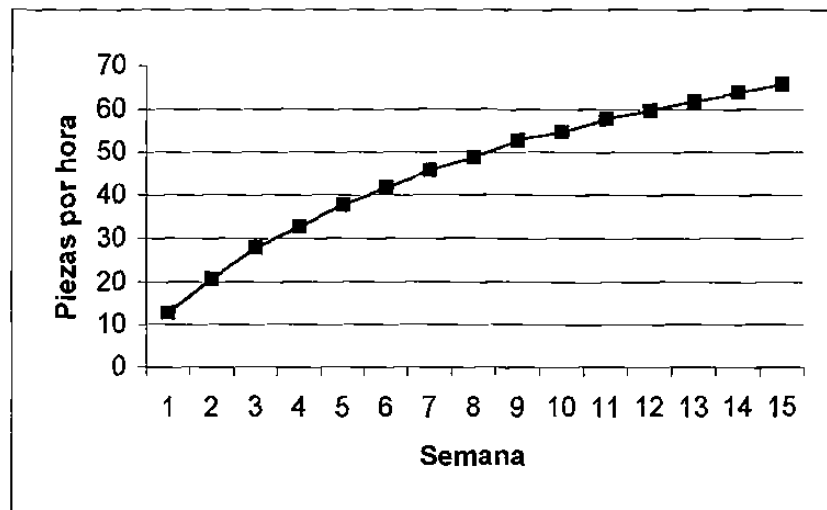
semana piezas

1	12
2	19
3	25
4	30
5	34
6	38
7	42
8	45
9	48
10	50
11	53
12	55
13	56
14	58
15	60



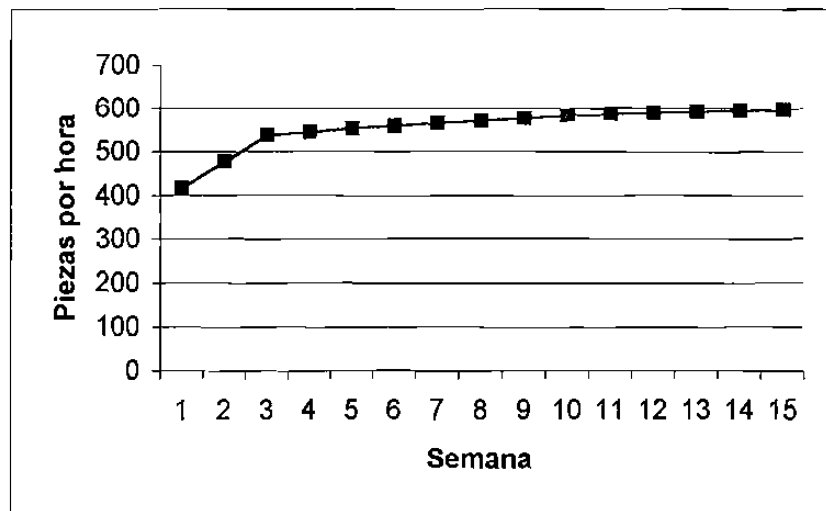
18 Curva grafica de aprendizaje al deshebrar una playera

semana	piezas
1	13
2	21
3	28
4	33
5	38
6	42
7	46
8	49
9	53
10	55
11	58
12	60
13	62
14	64
15	66



19 Curva grafica de aprendizaje al revisar una playera

semana	piezas
1	420
2	480
3	540
4	548
5	556
6	562
7	568
8	574
9	580
10	585
11	588
12	592
13	595
14	598
15	600



20 Curva grafica de aprendizaje al empacar una playera

5.3 Cálculo de tiempos estándares en la producción de un short y sus curvas gráficas de aprendizaje.

Para el cálculo de los tiempos estándares en la elaboración de un short se realizaron los siguientes pasos y tiempos:

1.- Se declaró cada una de las operaciones en las que se divide el ensamble de un short.

2.- Se estableció el operario que tuviera experiencia en la operación.

3.- Se determinó cual era el operario con mayor capacidad para realizar cada operación.

4.- Se calculó la posible combinación de personal en cada equipo en base a su capacidad y eficiencia.

5.- Se realizaron un promedio de 15 tomas de tiempo a cada una de las operaciones y se le notificó a cada operario su tiempo.

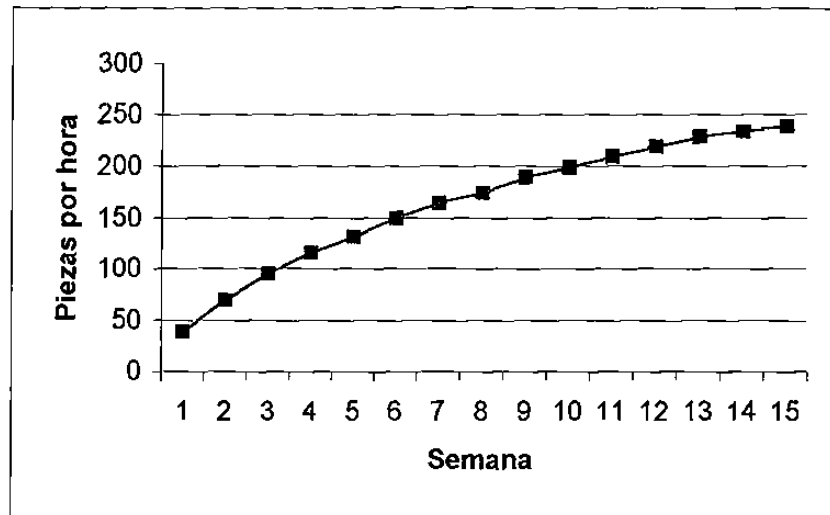
6.- Se estableció el promedio de cada operación, se le agregaron los porcentajes de demoras, de equipo, de cansancio etc.

7.- Se discutió y comprendió que el número de piezas para cada operación era el adecuado para cada operario en función.

8.- Se realizó todo el proceso de evaluación, con 3 distintos operarios y se evaluó un nuevo tiempo estándar, al ya conocer las habilidades, la velocidad y el ritmo que pueda tener cada uno de los operarios.

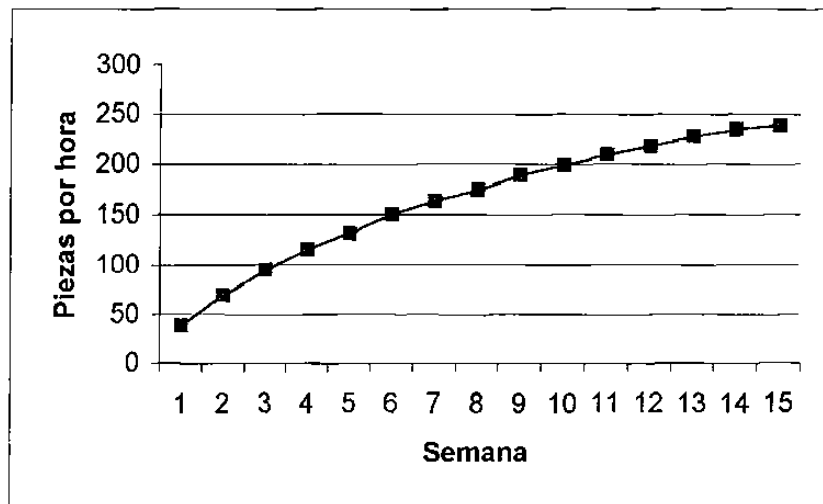
Los resultados obtenidos por cada operario en el ensamble de un short fueron los siguientes:

semana	piezas
1	40
2	70
3	96
4	116
5	133
6	151
7	165
8	175
9	190
10	200
11	210
12	219
13	229
14	235
15	240



21 Curva grafica de aprendizaje al unir tiro delantero

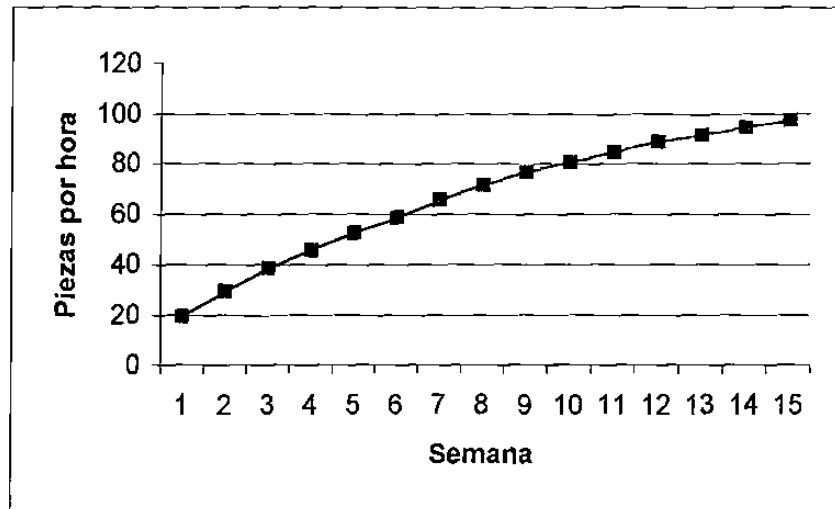
semana	piezas
1	40
2	70
3	96
4	116
5	133
6	151
7	165
8	175
9	190
10	200
11	210
12	219
13	229
14	235
15	240



22 Curva grafica de aprendizaje al unir tiro traseo

semana piezas

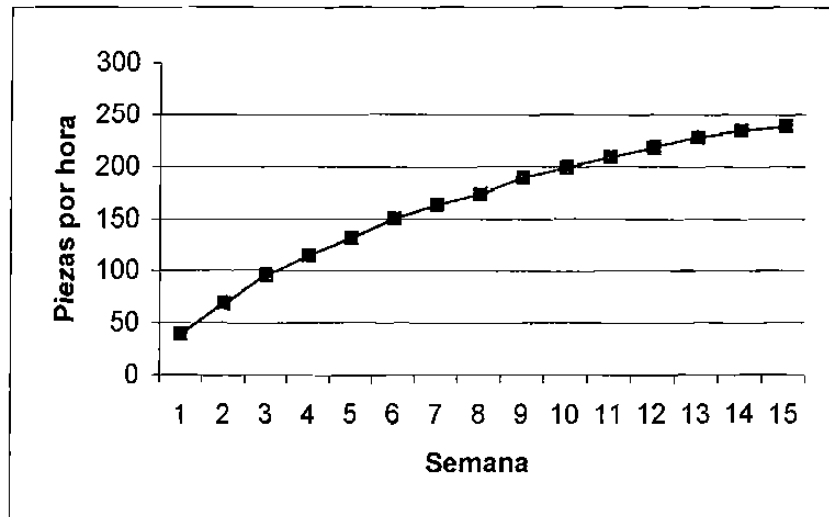
1	20
2	30
3	39
4	46
5	53
6	59
7	66
8	72
9	77
10	81
11	85
12	89
13	92
14	95
15	98



23 Curva grafica de aprendizaje al unir costados

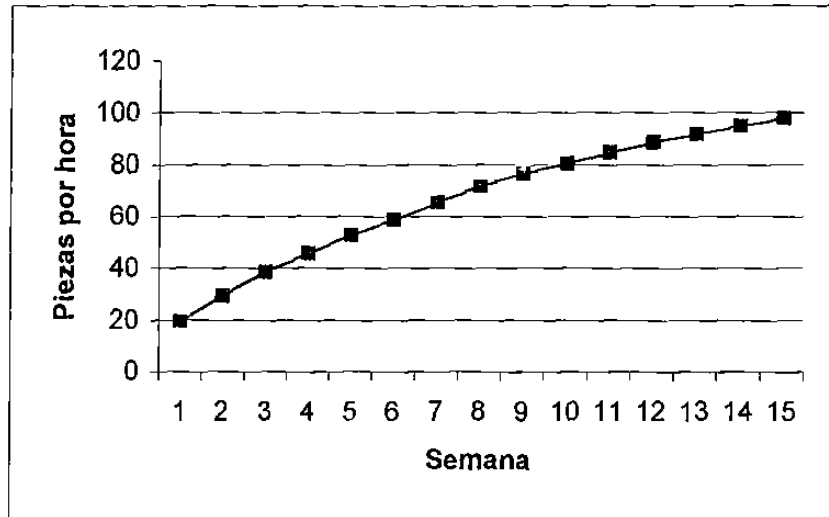
semana piezas

1	40
2	70
3	96
4	116
5	133
6	151
7	165
8	175
9	190
10	200
11	210
12	219
13	229
14	235
15	240



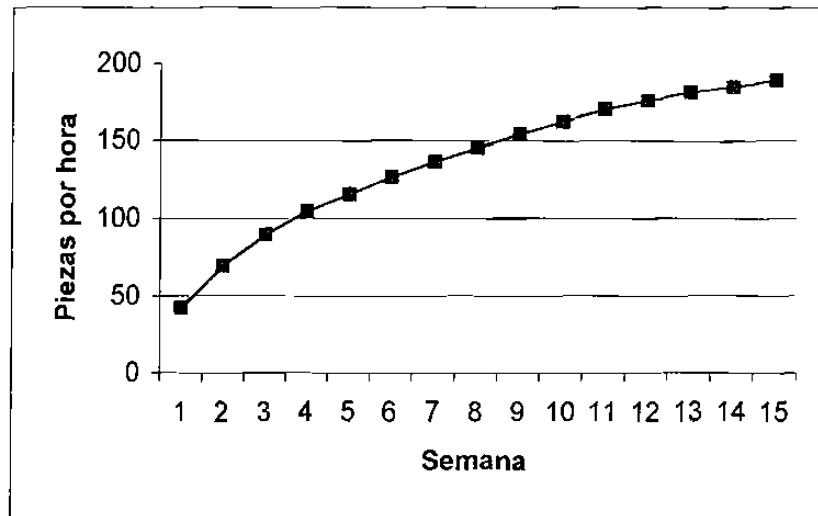
24 Curva grafica de aprendizaje de cerrar encuarte.

semana	piezas
1	20
2	30
3	39
4	46
5	53
6	59
7	66
8	72
9	77
10	81
11	85
12	89
13	92
14	95
15	98



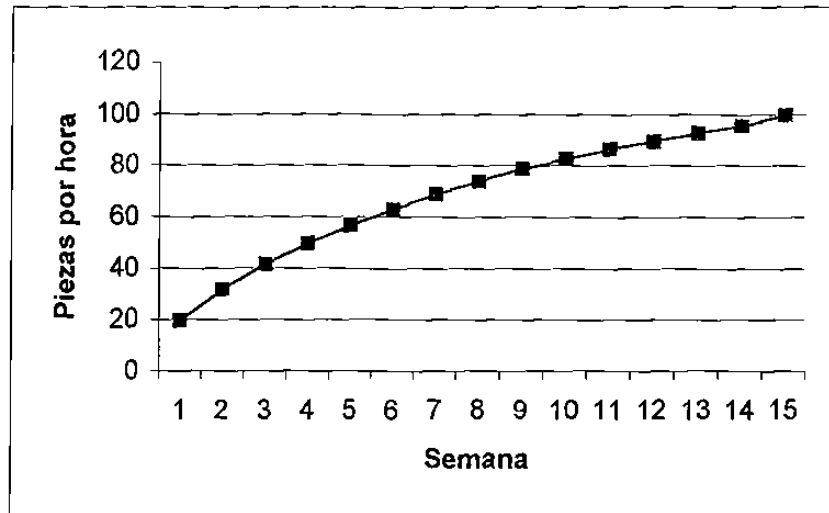
25 Curva grafica de aprendizaje al bastillar piernas.

semana	piezas
1	43
2	70
3	90
4	105
5	116
6	127
7	137
8	146
9	155
10	163
11	171
12	177
13	182
14	186
15	190



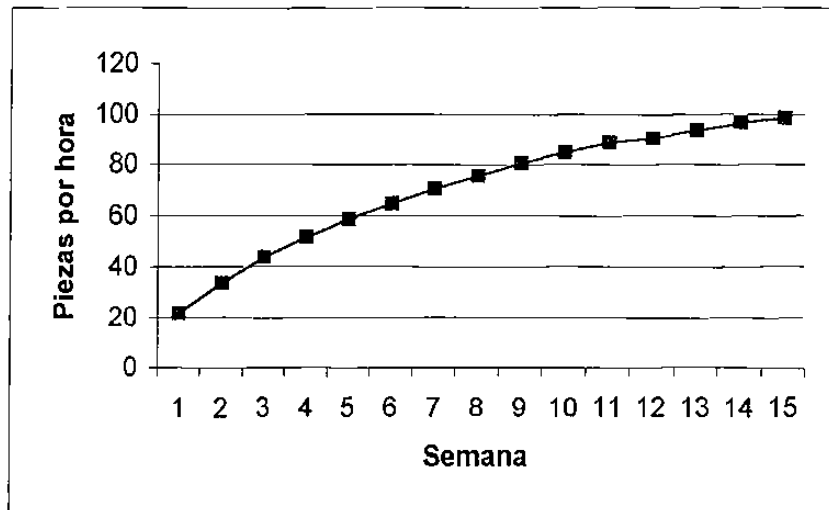
26 Curva grafica de aprendizaje al unir el elastico

semana	piezas
1	20
2	32
3	42
4	50
5	57
6	63
7	69
8	74
9	79
10	83
11	87
12	90
13	93
14	96
15	100



27 Curva grafica de aprendizaje al pegar el elastico.

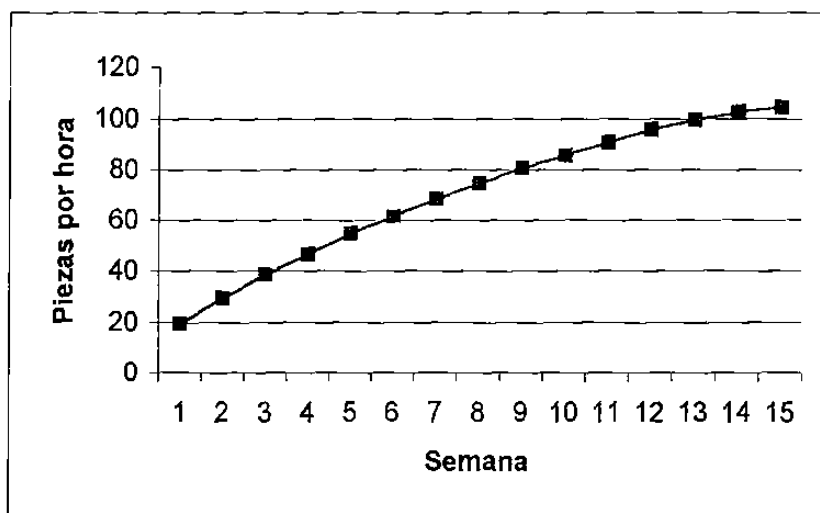
semana	piezas
1	22
2	34
3	44
4	52
5	59
6	65
7	71
8	76
9	81
10	85
11	89
12	91
13	94
14	97
15	99



28 Curva grafica de aprendizaje al voltear el elastico.

semana piezas

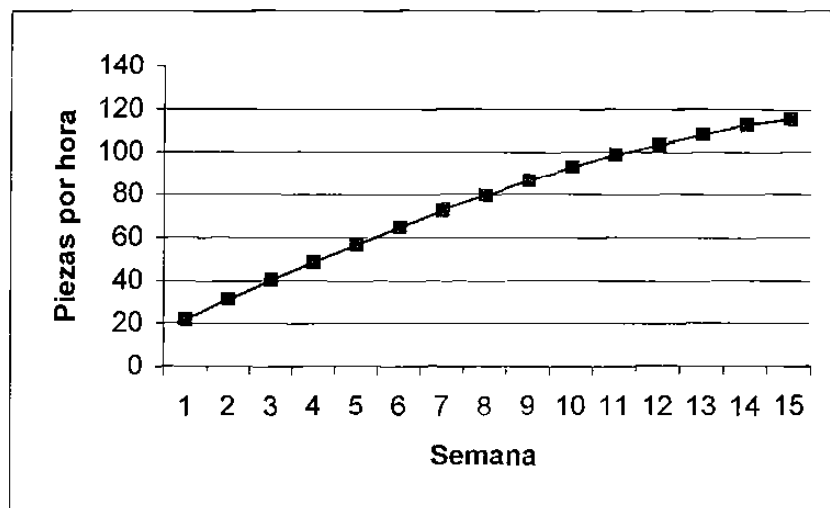
1	20
2	30
3	39
4	47
5	55
6	62
7	69
8	75
9	81
10	86
11	91
12	96
13	100
14	103
15	105



29 Curva grafica de aprendizaje al deshebrar un short.

semana piezas

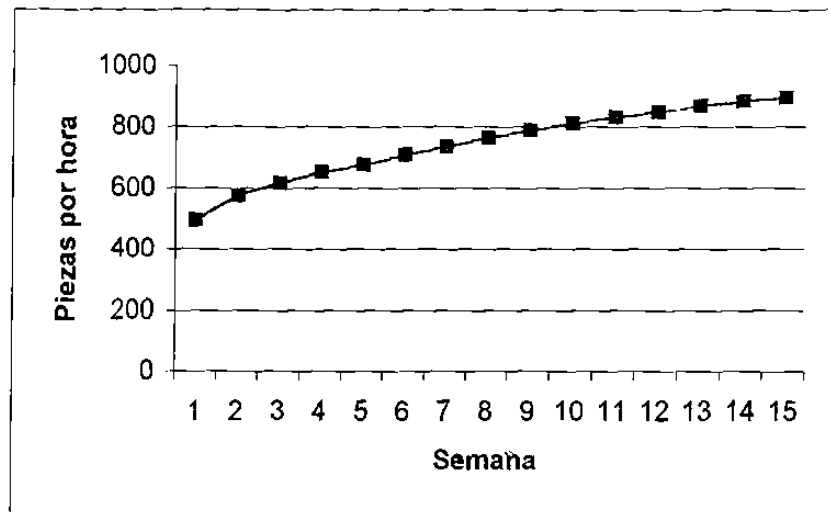
1	22
2	32
3	41
4	49
5	57
6	65
7	73
8	80
9	87
10	93
11	99
12	104
13	109
14	113
15	116



30 Curva grafica de aprendizaje al revisar un short.

semana piezas

1	500
2	580
3	620
4	655
5	680
6	710
7	738
8	766
9	791
10	815
11	835
12	852
13	872
14	890
15	900



31 Curva grafica de aprendizaje al empacar un short.

6.- MOTIVACIÓN E INTEGRACIÓN

6.1 Motivación del personal en el área de trabajo

El trato con el personal es en sí una de las partes más delicadas en cualquier negocio y desde cualquier punto de nuestra vida, por lo cual atenderemos esto con delicadeza y se enumerarán un grupo de acciones a tomar con el personal para motivarlos e incentivarlos. Las acciones a tomar son las siguientes:

- Formación de equipos de trabajo con nombres e identificaciones de cada uno de los miembros del equipo, así como al área a la que pertenecen.
- Juntas de convivencia por equipo y generales realizándose cada tercer día, al empezar la jornada laboral, tratando de que dichas juntas no tengan una duración mayor a 30 minutos.

- Creación de buzón de sugerencias y comentarios en el área laboral y administrativa.
- Creación de premio o reconocimiento como el empleado del mes y/o el equipo del mismo según sea su desarrollo en la planta.
- Realización trimestral de cursos de capacitación y adiestramiento, así como de nuevas técnicas de producción y fabricación.
- Equipar con uniforme personalizado, que se usará dos veces cada juego durante la semana y dejar el viernes como día de descanso en el uso del uniforme. Esta medida con la intención de incentivar a tomarle cariño a la camiseta que se porta.
- Se puede realizar la compra de un pastel cada ocasión que cumpla años alguno de los operarios, para poder tener una convivencia.
- Al final de cada temporada se realiza una comida o desayuno en la planta como celebración del cumplimiento de las metas obtenidas.
- Se permite la reposición de sábados, por los días de trabajo de la época decembrina, esto con la idea de permitir el viaje y la convivencia del personal con sus familias durante la época navideña.
- Como actividad de fin de año se realiza una posada navideña, con su respectivo intercambio de regalos, rifa de premios y regalos en forma directa a cada uno de los miembros de la empresa.
- Creación de comités de vigilancia, aseo e higiene y capacitación y adiestramiento del personal, así como los representantes sindicales.
- La creación de una política de ventas al menudeo, de los productos elaborados por la empresa, que permite llevar los productos a crédito a precio inferior al de mayoreo a el personal.

- Todas las prestaciones de ley que establece tanto el IMSS, como la Secretaría del Trabajo.
- Todo el proceso de capacitación y adiestramiento del personal se imparte como una obligación que puede ser dentro y fuera de la planta.

Todas las mediadas tomadas con anterioridad tratan de concientizar y motivar al personal a querer un poco más la camiseta que portan, así como a su integración como individuos a una sociedad que es en sí su segunda casa.

6.2 Formación de equipos productivos de trabajo

Como se comentó anteriormente, el trato con el personal es lo más delicado que puede tener una empresa, y por lo cual el formar equipos de trabajo es muy desgastante, conflictivo, problemático y complejo. Ya que además de tener que conciliar opiniones, criterios y capacidades, se necesita balancear la línea de producción para que sea efectiva y se asemeje a ser la cadena productiva ideal, con el mejor índice de calidad, al menor costo y con la mejor combinación de equipo y personal. Para lograr todo lo anterior se necesita lo siguiente:

- 1.- Determinar el producto a fabricar y analizar el producto terminado a fabricar por cada grupo de operarios.

- 2.- Se balancea el personal en base a la experiencia de cada uno de los operarios en los dos módulos o equipos de trabajo.
- 3.- Se determina que operaciones podrán ser ejecutadas por la maquinaria automática y la cual no requiere un operario experto o calificado.
- 4.- Se establece la prioridad y la capacitación necesaria en el caso de que el operario no tenga experiencia en la operación.
- 5.- Se instala mayor cantidad de equipo cuando el volumen o balanceo lo requiera y así no tener tiempos de ocio y/o perdidos por espera.
- 6.- Se establecen nombres a cada uno de los equipos de trabajo para así identificarse entre ellos mismos.
- 7.- Se proporciona un uniforme de preferencia de distinto color a cada equipo y con distinto color y rol por día de uso.
- 8.- Se nombra un responsable o supervisor por módulo, como también un operario comodín o usos-múltiples.
- 9.- Se realiza una convivencia intergrupal como táctica de integración o entendimiento.

6.3 Creación de medios de comunicación entre trabajador, trabajador, supervisor y empresa.

La comunicación como parte integral de una empresa, es un factor a no olvidar y el cual se visualizará en tres medios:

A.- Comunicación entre trabajador-trabajador. Este proceso puede ser el más sencillo y a la vez el más problemático de establecer, ya que al existir un contacto diario y hasta cierto modo rutinario puede ocasionar que se vuelva monótono y sin sentido. Creando en esta comunicación los tiempos de descanso, el horario de comida y el contacto normal en el trabajo, como factores o medios de comunicación entre ellos.

B.- Comunicación entre trabajador-supervisor. Este proceso es en sí el más difícil de darse al inicio de la integración de equipos de trabajo, esto es debido a dos posibles causas: primero que el supervisor reciba dicho nombramiento en base a su antigüedad, capacidad u otro motivo y que esto ocasione una ruptura al dejar de ser el compañero o amigo de trabajo, el segundo caso es el de llegar como nuevo en un caso de imposición, esto genera que el trabajador se sienta menospreciado o humillado. En ambos casos la comunicación se dará cuando exista la apertura del supervisor y el trabajador en ambos sentidos.

C.- Comunicación entre trabajador-empresa. Esta comunicación por lo regular es casi nula ya que el contacto durante el horario laborable entre la gerencia y el trabajador no se da. Sin embargo, esta es la comunicación que más se debe promover para poder crear los verdaderos canales y contactos entre la gerencia y el trabajador.

D.- Comunicación entre supervisor-empresa. Dicha comunicación puede ser la más abierta y al mismo tiempo la más engañosa ya que dependerá de la capacidad de la gerencia y del supervisor para que la comunicación sea continúa, concisa y efectiva.

7.- CREACIÓN DE CATEGORÍAS Y SISTEMA DE PREMIOS E INCENTIVOS ECONÓMICOS.

7.1 Metodología para el cálculo de incentivos económicos.

Existen varias formas y métodos a seguir para la retribución económica que debe obtener un empleado, por lo cual se explicarán solo las más comunes y por último se explicara el método que es utilizado en la planta después de la implantación del nuevo sistema de producción.

- Sistema de destajo con mínimo asegurado. Existe un valor dado del costo del salario, normalmente expresado en \$ / hora con lo cual el trabajador tiene seguro el ingreso de ese valor por el número de horas laboradas al día.

De acuerdo a la producción realizada por el operador se calcula la ganancia diaria del mismo, dividiendo el salario por hora entre el valor de cada operación promedio por hora. Al tener el valor por prenda esta se multiplica por el número de piezas producidas obteniendo en ocasiones un valor menor al mínimo y este se complementa por ser un valor mínimo asegurado. En el caso contrario, al ser mayor el monto diario a ganar el remanente se considerará como el destajo obtenido.

- Sistema de salario básico e incentivo. Este sistema de pago es el más conocido en Latinoamérica y su aplicación esta basada en lo siguiente:

a.- Existe un salario básico de convenio que es percibido por todos los trabajadores de una misma categoría, este valor no esta relacionado con la eficiencia que pueda alcanzar el operario.

b.- De acuerdo a las políticas de la empresa se establece el nivel de eficiencia a partir del cual se comenzará a abonar al incentivo, así como el monto correspondiente al rendimiento óptimo.

c.- Por cada operación se determina la producción base según el nivel de eficiencia definido y se calcula el incentivo a percibir por cada prenda adicional a dicha base.

Ya conociendo ambos métodos se logró implementar una combinación de la forma de ambos métodos siendo el sistema propuesto el siguiente:

1.- Se establece un salario mínimo de garantía diario para cada operario y dependiendo de su antigüedad, su capacidad de manejo de equipos y su actividad misma se dividió en cuatro salarios bases como sigue: a.- Operarios con experiencia, antigüedad, y capacidad de uso de máquina, con un salario base de \$500.00 pesos. b.- Operarios con poca experiencia, con antigüedad y labores que no requieren el uso de máquina de costura, con un salario base de \$450.00 pesos. c.- Operarios con poca experiencia, nuevos y que realizan labores que no requieran uso de maquinaria, contarán con un salario base de \$400.00 pesos. d.- Operarios nuevos sin experiencia y en periodo de capacitación, tendrán un salario base de \$350.00 pesos.

2.- Se calcula el estándar de operación de cada operario y se le calcula el número de piezas a producir por hora y al día, con esto y en base a las cantidades producidas se calcula una eficiencia por operación. Al tener dicha eficiencia se verifica si dicha eficiencia es mayor al 50 %, si es mayor se multiplica por el incentivo diario establecido para cada operador.

3.- Es importante aclarar que el sistema de categorías se discutirá en la siguiente sección y no ha sido implementado a la fecha, pero este sistema substituirá al cálculo que se registró como incentivo de producción.

4.- Al formar equipos de trabajo, se establece la eficiencia al tener al menos un mes de trabajo en equipo, para después implementar las curvas y estándares de producción.

7.2 Bases que se necesitan para establecer un sistema de categorías.

El tener un manera de evaluar al personal desde el punto de vista de los tiempos estándares, la velocidad de las operaciones, y el volumen de trabajo realizado, obligó a pensar en crear un sistema de categorías que considera lo siguiente.

Se establecen los puntos de medición más importantes: los porcentajes, quien evalúa cada uno de los puntos y que se considera para poder establecer el sistema de categorías que se pretende implantar. Determinando lo siguiente:

- Eficiencia: Es el cálculo que por lo general corresponde a la producción y sus volúmenes de operaciones realizadas, tomando en cuenta lo siguiente:
 - a.-Se evalúa la operación de la máquina base, es decir la operación mas representativa que realice el operador.
 - b.-Medición de eficiencia en la comunicación abierta con los operadores.
 - c.-El porcentaje obtenido de la evaluación se aplica a los 44 puntos que se consideran en este concepto.
 - d.-La eficiencia del operario se evalúa en base al tiempo estándar.
 - e.-Las evaluaciones se harán por periodos determinados.
 - f.- La evaluación se realizará por el departamento de ingeniería industrial y en caso de no haber lo hace el supervisor.

- Número de máquinas.- Son los equipos que puede manejar un operario y/o su capacidad de versatilidad, considerando lo siguiente:
 - a.-Se evalúa las distintas operaciones y distintas máquinas que puede manejar el operador.
 - b.-Se considera uno o varios equipos si el porcentaje de operación es superior al 50% del estándar.
 - c.-En caso de manejo de un equipo, solo se considera una operación del tipo manual.
 - d.-Los 21 puntos de esta división se subdividen entre 3 como mínimo de operaciones adicionales. Siendo 7 por cada equipo adicional manejado.
 - e.-Las evaluaciones se harán por operación y se revisarán a criterio del supervisor.
 - f.- La evaluación se realiza por el departamento de ingeniería industrial y en caso de no haber lo hará el supervisor.

- Asistencia, permisos, enfermedad, incapacidades y puntualidad.- Es todo lo relacionado a la presencia del operario en la planta durante todo el día laborable.
 - a.-La falta injustificada reducirá el premio en 4 puntos.
 - b.-Los permisos para faltar cualquier día afectaran en 1.5 puntos.
 - c.-Las incapacidades por enfermedad al ser acumulativas en 5 se dejara de recibir 1 punto.
 - d.-Las incapacidades por accidente de trabajo al ser acumulativas en 5 se dejara de recibir el punto de accidentes de trabajo.
 - e.- La puntualidad de entrada al trabajo corresponderá a 2 puntos.
 - f.- Las evaluaciones se harán por día de trabajo y se considera los permisos parciales tomados en el del día.

g.- La evaluación se realizara por el departamento de Personal y sistemas y en caso de no haber lo hará el supervisor .

- Trabajo en equipo.- En este punto trata de la disposición y forma de trabajo del operario, con respecto al mismo y se considera lo siguiente:

a.-Forma de trabajar. Se estudio que para cada operación existe un sinnúmero de movimientos ya preestablecidos para cada estilo de producto y la forma en que son realizados estos movimientos, debiendo seguir el estándar.

b.-Disposición. La prestancia o disponibilidad que tenga el operario con el resto del equipo de trabajo.

c.-Obediencia. El hacer caso y acatar las disposiciones del jefe inmediato.

d.-Apoyo. El realizar labores de ayuda al encargado del módulo de trabajo.

e.-Ofensas. El no ofender ni verbal, ni físicamente a otro operario y/o al supervisor.

f.-Atención.- Son los conceptos como fallas en la producción o confección y/o tijeretazos en la prenda.

- Limpieza.- El tener su área de trabajo limpia y ordenada como se le indique.

a.-Mantenimiento.- El realizar las correcciones que el mecánico le hubiere dado y con esto mantener en buen estado el equipo que maneja.

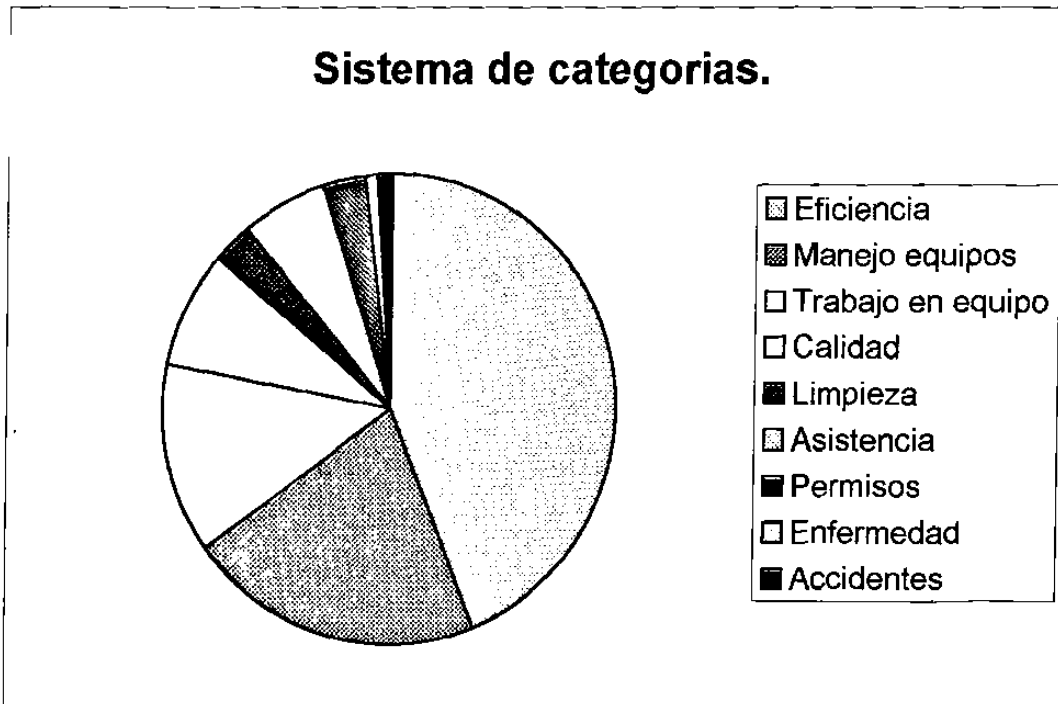
b.- Horarios.- Cumplir con horarios de limpieza de los equipos.

c.- Las evaluaciones se harán por día de trabajo, como también en forma parcial del día.

d.- La evaluación se realizara por el departamento de Control de calidad y el mecánico y en caso de no haber lo hará el supervisor.

32 Grafica de sistema de categorias.

Concepto	puntos
Eficiencia	44
Manejo equipos	21
Trabajo en equipo	13
Calidad	8
Limpieza	3
Asistencia	6
Permisos	3
Enfermedad	1
Accidentes	1



8.- PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN DE TEORÍAS.

8.1 Pruebas e integración de la línea de playera y short.

El procedimiento para instalar un proceso productivo en cualquier campo u operación requiere de varios puntos que es conveniente conocer:

- Conocimiento.- El lograr que la gente conozca y se adentre en el objetivo, la forma, el tiempo y en sí la meta a obtener, es uno de los puntos más difíciles a conseguir, pero es el primero y más importante a realizar.
- Resistencia al cambio. Por lo regular el instalar un nuevo proceso o método de fabricación genera, por naturaleza humana, una resistencia o temor a quedar fuera de la organización y a lo desconocido. Siendo este en ocasiones el paso que puede costar más tiempo, dinero y esfuerzo.

- Factibilidad. En gran parte de los cambios a realizar, en muchas ocasiones, se encuentra el problema de la factibilidad de desarrollo del nuevo método por causas que pueden ser: la educación, la cultura, la capacidad física y en ocasiones el espacio o limitantes del lugar.

- Cuestiones políticas y legales. Los sindicatos, los horarios establecidos, las prestaciones y las leyes gubernamentales son en infinidad de ocasiones las limitantes de la instalación de nuevos métodos y mejoras en las empresas.

En las pruebas y durante el proceso de integración del nuevo método de producción en la línea de playeras y short se integro, paso a paso, empezando con la evaluación en forma personalizada de habilidades, características, velocidades de desempeño y cálculo de tiempos y movimientos de cada operación de los procesos de ensamble.

Posteriormente se pasó al proceso de balanceo y formación de equipos de trabajo en las dos áreas mencionadas ya teniendo el conocimiento de las habilidades y capacidades de cada operario. Al tener definidos los equipos de trabajo posible se integraron como tales haciendo pruebas en forma independiente para después realizarlas en equipo, con lo cual se trato de que cada uno de los operarios comprendiera que la forma nueva de trabajo en equipo era más efectiva y esto le permitirá tener una forma de recibir, pedir y en cierto modo exigir una mejor remuneración y un mas justo sistema de remuneraciones en base a los logros obtenidos.

Esta etapa del proceso, para ciertos operarios fue muy bueno, pero en otros no, esto debido a que el operario que estaba acostumbrado a trabajar en forma individual (para su santo) vio mermados sus intereses debido a que el trabajo se evaluaba en forma global, por grupo o equipo de trabajo. Todo esto sucede debido a que en algunos casos el trabajo se detiene por los cuellos de botella que existen al pasar entre algunas de las operaciones y no permitía el desarrollo real o posible del empleado.

La segunda parte de la integración, después de ya formados los equipos de trabajo, empezó con la concientización de que todos dependemos de todos, con esto se analizó el balanceo de las operaciones tanto en tiempo como en equipos necesarios para la mejora de la producción del equipo de trabajo, logrando con todo esto una mejor armonía a la inicial y logrando además un tiempo de respuesta mas rápido en cuanto al acabado del producto terminado.

La tercera etapa, y no por ende la última, se llevó a cabo en forma simultánea con la implementación del sistema de categorías de cada uno de los operarios a su integración con su salario y prestaciones y que se esperaban lograr en la implementación del nuevo sistema de producción. Siendo esta la etapa que tuvo mejores reacciones por parte del personal y con la cual se mostraron muy sorprendidos en todas las cosas que se consideraban para la evaluación de cada categoría de manera individual.

La cuarta etapa, es a la fecha una de las mas complejas al haber cambios en el diseño y modelo de las prendas a ensamblar, aún y siendo playeras o shorts, al haber cambios en el modelo original ha requerido el nuevo planteamiento de tiempos, movimientos, layout, equipos etc.

Con esto se debe tener un estándar a establecer en cada una de las líneas sin importar los posibles cambios de estilo, salvo los cambios radicales de operaciones en los modelos a ensamblar.

Por último tratar de crear la conciencia y el amor a ser miembro del equipo de trabajo a llevar con amor y cariño el cuidado de cada uno de los miembros como parte de una familia, es difícil. Se debe considerar a la empresa como su segunda familia ya que se convive con ellos diariamente. Si se considera que durante el día de 24 horas, se dedican entre 8 y 9 horas al dormir, de 2 a 3 horas en transporte y movilización a y desde el lugar de trabajo, 2 o 3 horas de alimentación y 9 horas en el lugar de trabajo, por lo que el horario de trabajo es el mas largo en cuanto a convivencia se refiere y queda solo un resto de 1 o 2 horas para convivencia real en su casa. Por tal motivo este proceso es el más largo y difícil de lograr pero que se espera se de con el paso del tiempo, el esfuerzo y el amor que cada uno de los que laboran ponga en lograrlo.

El proceso de integración de los módulos dentro del taller será un proceso de cambio constante y en espera de que se logre formar un verdadero equipo de trabajo y un ambiente tal y cual al que se tiene en casa.

9.- CONCLUSIONES.

Al inicio de esta tesis, se analizó la situación contractual de la empresa y toda la situación en general, se estimó una tarea difícil de realizar en cuanto a lo que se pretendía establecer y así lograr cambios en los métodos, estudios y evaluaciones económicas, por parte de la empresa y sus operarios.

Sin embargo, al estar realizando cada una de las etapas que se necesitaron para la implantación de los métodos, los grupos y las políticas de remuneración, se percibió que el factor humano, al darle su lugar, ser justo comprensivo y situarse en la realidad de la capacidad de producción, al evaluar las ventajas y desventajas de la metodología en cada uno de los operarios, es muy importante que con todo esto, se apreció que el trato humano ante todo es un factor determinante en el desarrollo de cualquier trabajo o empresa a iniciar.

El cambio se ha logrado, ahora depende de todos el hacer y mejorar este cambio, logrando la integración y realización de todos los objetivos trazados en el inicio de la realización de esta tesis.

10.- RECOMENDACIONES

Las técnicas, las teorías, los formatos, los cálculos y todo lo que pueda definirse con antelación a la práctica de cualquier trabajo en el ramo textil será de gran ayuda en el funcionamiento de la maquila de ropa, pero como recomendación, se puede decir que todo lo anterior solo se logrará si se tiene un trabajo constante y similar, además de contar con un equipo de personal con la camiseta bien puesta y con la maquinaria real y necesaria para lograr una buena conjunción de todos los elementos anteriores.

BIBLIOGRAFÍA.

Autor ADAM ABRUZZI, artículo WORK MEASUREMENT,
editorial COLUMBIA UNIVESRSITY PRESS, NEW YORK, fecha junio de 1995.

Autor CAMILO JANANIA ABRAHAM, artículo MANUAL DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS, editorial UNIVERSITARIA Tegucigalpa, Honduras, sin fecha.

Autor D. G. STOHLMAN, artículo SEWING PERFORMANCE & METHODS
ANALYSIS, responsable NEEDLE TRADES PUBLISHING CORPORATION,
fecha 1970.

Autor H. B. MAYNARD, artículo INDUSTRIAL ENGINEERING HANDBOOK,
editorial MCGRAW HILL PUBLISHING COMPANY, fecha Julio de 1998.

Autor HUGO RUBINFELD, artículo STANDARD DE PRODUCCIÓN PARA LA
INDUSTRIA DEL VESTIDO, publicación INGENIEROS CONSULTORES EN
CONFECCIÓN, fecha Junio de 1994.

Autor RALPH M BARNES, artículo MOTION AND TIME STUDY,
editorial JOHN WILEY & SONS , NEW YORK, sin fecha.

Autor WALTER HOLMES, Artículo APPLIED TIME AND MOTION STUDY,
editorial THE RONALD PRESS CO, NEW YORK, fecha Octubre 1999.

LISTADO DE TABLAS Y DIAGRAMAS.

TABLA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	Medidas del cuello de una playera.	13
2	Medidas del frente de una playera.	13
3	Medidas del trasero de una playera.	14
4	Medidas de la manga de una playera.	14
5	Medidas del frente de un short.	15
6	Medidas del trasero de un short.	16
7	Medidas de un elástico para un short.	16
8	Diagrama de flujo de ensamble de una playera.	44
9	Diagrama de flujo de ensamble de un short.	46
10	Tabla de suplementos de tiempos.	59
11	Curva gráfica de aprendizaje en unir hombros.	61
12	Curva gráfica de aprendizaje en cerrar un cuello.	61
13	Curva gráfica de aprendizaje al pegar un cuello.	62
14	Curva gráfica de aprendizaje al bastillar mangas.	62
15	Curva gráfica de aprendizaje al pegar mangas.	63
16	Curva gráfica de aprendizaje en cerrar un costado.	63
17	Curva gráfica de aprendizaje al bastillar bajos.	64
18	Curva gráfica de aprendizaje al deshebrar una playera.	64

TABLA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
19	Curva gráfica de aprendizaje al revisar una playera.	65
20	Curva gráfica de aprendizaje al empacar una playera.	65
21	Curva gráfica de aprendizaje al unir tiro delantero.	67
22	Curva gráfica de aprendizaje al unir tiro trasero.	67
23	Curva gráfica de aprendizaje al unir costados.	68
24	Curva gráfica de aprendizaje al cerrar encuarte.	68
25	Curva gráfica de aprendizaje al bastillar piernas.	69
26	Curva gráfica de aprendizaje al unir elástico.	69
27	Curva gráfica de aprendizaje al pegar el elástico.	70
28	Curva gráfica de aprendizaje al voltear el elástico.	70
29	Curva gráfica de aprendizaje al deshebrar un short.	71
30	Curva gráfica de aprendizaje al revisar un short.	71
31	Curva gráfica de aprendizaje al empacar un short.	72
32	Gráfica de sistema de categorías.	84

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS.

TABLA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos.	37
2	Fotografía de máquina Sobrehiladora de 3 hilos con remate.	37
3	Fotografía de máquina Bastilladora plana de 5 hilos.	38
4	Fotografía de máquina Bastilladora plana cilíndrica de 5 hilos.	38
5	Fotografía de máquina Resortera plana de 5 hilos.	41
6	Fotografía de máquina Recta de bobina de 1 hilo.	41
7	Fotografía de máquina Bastilladora automática de 5 hilos.	43
8	Fotografía de máquina Sobrehiladora cilíndrica de 3 hilos.	43

GRÁFICAS DE LAYOUT.

Gráfica	Descripción	Página
1	Diagrama de flujo de producción de una playera	44
2	Diagrama de flujo de producción de un short	45

NOTAS

No se encontró ningún comentario que fuera conveniente exponer y que tuviera una relación necesaria en el desarrollo de la tesis. El trabajo realizado en un gran porcentaje fue hecho en un taller con operarios específicos y condiciones únicas.

GLOSARIO.

- Ácido.- Proceso que utiliza ácidos para decolorar o suavizar las telas.
- Bastilla.- Operación que se realiza en la parte baja de las playeras y shorts.
- Cardigan.- Tipo de tela que es tejida en forma circular y normalmente tiene elasticidad y se utiliza para puños y cuellos.
- Crochet.- Tipo de tejido del elástico que se utiliza en los shorts.
- Gaveado.- Operación que sirve para coser en la parte baja de cualquier prenda y que sirve como adorno de dos hilos paralelos.
- Gaveadora.- Equipo necesario para la operación de gaveado o adorno en una prenda de vestir.
- Likra.- Material sintético que se utiliza para dar elasticidad a las telas.
- Resortera.- Equipo necesario para la operación de volteado del elástico en una prenda, dicha volteada genera un tramado y un adorno de dos hilos en forma paralela.
- Ribete.- Operación que sirve para poner una cinta a la prenda, como adorno.
- Shiffón.- Tipo de tela tejida tubularmente con poca elasticidad y que se utiliza en cuerpos de las prendas de camiseta.
- Sintético.- Forma de presentación de un material que es sustituto.
- Sobrehiladora.- Operación que sirve para unir dos piezas mediante un tramado del hilo entre las dos piezas.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Stone-wash.- Proceso de tratamiento o cambio de textura de una prenda de vestir.

Tejido.- Material que se produce al entretejer los hilos y es su forma de presentarse.

Teñido.- Proceso mediante el cual se impregna de un color la prenda.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica,
Universidad Autónoma de Nuevo León.

Mestrado en Ciencias de la Administración con
especialidad en Relaciones Industriales.

Estudios en los Procedimientos y Evoluciones de
una Playera y un Short de Maquina Textil y su
Impacto Económico.

Fabricante y comerciante de prendas de vestir en
el mercado nacional.
Candidato de la Facultad de Ingeniería Mecánica
y Eléctrica de la U.A.N.L.

Monterrey, Nuevo León, México.

4 de Noviembre de 1959.

Desarrollo de Sistemas Computacionales en la
industria textil.

Presidente del Comité en el ramo textil
del benéfico de la Cámara Nacional de la
Industria del Vestido del Estado Norte.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Nombre del autor:	Ing. Cesar José García Matar.
Nombre de los padres:	Sr. Carlos García Terán. + Sra. Claudette Matar de García.
Escolaridad:	Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Autónoma de Nuevo León.
Grado a obtener:	Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales.
Nombre de la Tesis:	Cambios en los Procedimientos y Evaluaciones de una Playera y un Short de Maquila Textil y su Efecto Económico.
Campo de desarrollo:	Fabricante y comerciante de prendas de vestir en el mercado nacional. Catedrático en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. N. L.
Lugar de Nacimiento:	Monterrey, Nuevo León, México.
Fecha de Nacimiento:	4 de Noviembre de 1959.
Experiencia laboral:	Desarrollo de Sistemas Computacionales en la iniciativa privada. Propietario de una empresa en el ramo textil.
Organizaciones:	Miembro activo de la Cámara Nacional de la Industria del Vestido delegación Noreste.

