

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONFECCION. SISTEMA MODSEW.

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

POR

HERBERTH LEONEL CORTEZ VANEGAS

PREVIO A OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

Guatemala, mayo de 1,997



08

+ (3925)

C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONFECCION. SISTEMA MODSEW.

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 31 mayo de 1993.

Herberth Leonel Cortez Vanegas



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL PRIMERO	Ing. Miguel Angel Sanchez Guerra
VOCAL SEGUNDO	Ing. Jack Douglas Ibarra Solorzano
VOCAL TERCERO	Ing. Juan Adolfo Echeverría Mendez
VOCAL CUARTO	Br. Victor Manuel Lobos Aldana
VOCAL QUINTO	Br. Wagner Gustavo Lopez Caceres
SECRETARIA	Ing. Gilda Marina Castellanos de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Jorge Mario Morales
EXAMINADOR	Ing. José Bernardo Cardenas Castellanos
EXAMINADOR	Ing. Byron Orlando Serrano Lemus
EXAMINADOR	Ing. Roberto Haroldo Maldonado Arreaga
SECRETARIO	Ing. Edgar José A. Bravatti



Guatemala, Marzo de 1996

Ingeniero  
Jorge Peláez  
Director de Escuela Mecánica-Industrial  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Estimado Ingeniero Peláez

Por este medio me permito informarle que he asesorado el trabajo de tesis titulado "APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION, SISTEMA MODSEW realizado por el estudiante universitario : Heberth Leonel Cortez Vanegas, y habiendo cumplido con los objetivos propuestos para el desarrollo de éste, procedo a la aprobación del mismo.

Asimismo aprovecho la oportunidad para hacer ver que este trabajo de tesis será útil para los Ingenieros Industriales que laboren en la Industria de la Confección, a los propietarios de dichas industrias y a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, específicamente en los cursos de Ingeniería de Métodos, Ingeniería Textil I y II; puesto que describe la aplicación de un método de Tiempos Predeterminados, para determinar tiempos standards, siendo eficiente y muy práctico de aplicar.

En consecuencia, me hago responsable con el autor por el contenido y conclusiones que este contenga.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente:



Ing. Aldo Estuardo García Morales

ASESOR







**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Catedrático Revisor de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado **APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION. SISTEMA MODSEW**, presentado por el estudiante universitario **Herberth Leonel Cortez Vanegas**, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Cecilio Baeza Gámar  
Catedrático Revisor de Tesis  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, abril de 1997

emds





**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

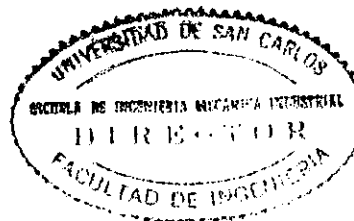
Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Area, del Coordinador General de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION. SISTEMA MODSEW**, presentada por el estudiante universitario Herberth Leonel Cortez Vanegas, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, mayo de 1,997.



emds





**FACULTAD DE INGENIERIA**

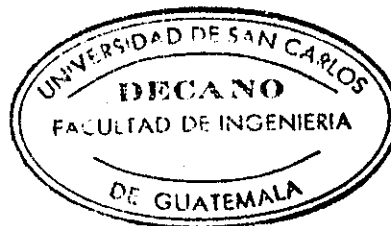
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica y Regional de Post-grado de Ingeniería Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

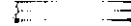
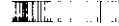
El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONFECCION. SISTEMA MODSEW**, presentada por el estudiante universitario Herberth Leonel Cortez Vanegas, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios  
DECANO



Guatemala, mayo de 1,997.-



## AGRADECIMIENTO

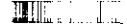
- A: DIOS nuestro creador
- A: Mis padres
- A: A La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: La Facultad de Ingeniería
- AL: Ing. Aldo Garcia, por compartir sus conocimientos en el desarrollo de la presente tesis.
- A: Todas las personas que colobararon en la realización de esta tesis. Muchas gracias.





## ACTO QUE DEDICO

- A MIS PADRES: Arturo Alberto Cortez E. (QEPD) y Melida Vanegas vda. de Cortez, por ser ejemplo de amor, esfuerzo, estímulo y apoyo incondicional, en todo el trayecto de mi vida y en la culminación de mi carrera.
- A MI FAMILIA: Con mucho amor, especialmente a mi esposa: Marisela y mi hija: Melly Estephanie.
- A MIS HERMANOS: ARTURO FERNANDO, MARLEN ELIZABETH, por su amor, apoyo y comprensión.
- A MIS SOBRINOS: María Fernanda, Luis Arturo y Marlen Lilibeth
- A LA FAMILIA: Espinoza Villeda, con mucho cariño.
- A MIS TIAS Y PRIMOS: Que siempre me han brindado todo su apoyo, a todos muchas gracias.
- A MIS AMIGOS Y COMPANEROS: Por brindarme su amistad incondicional y cariño sincero.



# INDICE GENERAL

No. pag.

INTRODUCCION . . . . .	1
OBJETIVOS . . . . .	2
1. MARCO TEORICO CONCEPTUAL . . . . .	3-6
2. FACTORES MAS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA FIJACION DE TARIFAS.	
2.1 Clase de prenda . . . . .	7
2.2 Tipo de maquinaria . . . . .	7
2.2.1 Clases de máquina . . . . .	7
2.2.2 Propiedades mecánicas . . . . .	8
2.2.2.1 Revoluciones por minuto . . . . .	9
2.3 Tipo de materia prima . . . . .	9
2.3.1 Propiedades mecánicas y elásticas del tejido . . . . .	9
2.3.2 Clasificación de fibras textiles . . . . .	9
2.4 Grado de dificultad de la operación . . . . .	9
2.4.1 Por textura del tejido . . . . .	10
2.4.2 Por el tipo de costura . . . . .	10
2.4.3 Puntadas por pulgada . . . . .	10
2.4.4 Por tipo de máquina . . . . .	11
2.5 Método de trabajo . . . . .	11
2.5.1 Aditamentos y ayudas de trabajo . . . . .	11
2.6 Condiciones de trabajo . . . . .	12
2.6.1 Condiciones físicas . . . . .	12
2.6.2 Condiciones psicológicas . . . . .	12
2.7 Duración de cada estilo en proceso. . . . .	12-13
3. METODO PARA EL CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR	
3.1 Estudio de tiempo por cronómetro . . . . .	14
3.1.1 Ventajas de este método . . . . .	14
3.1.2 Desventajas . . . . .	15
3.2 Fijación de tiempos por analogía . . . . .	15
3.2.1 Generalidades e importancia . . . . .	15
3.2.2 Ventajas . . . . .	15
3.2.3 Desventajas . . . . .	15
3.3 Estudio de tiempos predeterminados . . . . .	16
3.3.1 Generalidades e importancia . . . . .	16
3.3.2 Ventajas . . . . .	16
3.3.3 Clases de métodos . . . . .	17
3.3.3.1 M.T.M.(Método para la medida de tiempos)17	
3.3.3.1.1 Generalidades e importancia . . . . .	17
3.3.3.1.2 ¿Qué es la medida de tiempos de los métodos? . . . . .	17
3.3.3.1.3 Ventajas de la M.T.M. . . . .	18
3.3.3.1.4 Elementos básicos de la M.T.M.18	
3.3.3.2 MODAPTS (Modular arrangement of predetermined time standars): Ajuste modular de estándar de tiempos prede- terminados. . . . .	18
3.3.3.2.1 Generalidades e importancia . . . . .	18

3.3.3.2.2	Elementos y movimientos utilizados en MODAPTS . . . . .	20
3.3.3.2.3	Clasificación de movimientos . . . . .	23
3.3.3.2.4	Guía a seguir en relación a los movimientos . . . . .	23
3.3.3.2.5	Descripción del método . . . . .	24
3.3.3.2.6	Ventajas del MODAPTS . . . . .	26
4.	<b>SISTEMA MODSEW</b>	
4.1	¿Qué es el Modsew? . . . . .	27
4.2	Módulos y datos y elementos Modsew . . . . .	28
4.2.1	Módulo tomar piezas . . . . .	28
4.2.2	Posición de las piezas . . . . .	31
4.2.3	Plegado / desplegado de piezas . . . . .	33
4.2.4	Manejo del manual de costura . . . . .	33
4.2.5	Costura - Tiempo de máquina . . . . .	36
4.2.6	Piezas para corte . . . . .	39
4.2.7	Disposición de piezas . . . . .	40
4.2.8	Bulto . . . . .	41
4.2.9	Miscelaneo . . . . .	43
4.3	Ventajas del Modsew . . . . .	43
5.	<b>APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS (MODSEW) PARA LA FIJACION DE TARIFAS</b>	
5.1	Procedimiento para aplicar el método . . . . .	44
5.2	Descripción del método . . . . .	44
5.3	Factores a considerar para desarrollar el Modsew . . . . .	46
5.3.1	Parámetros del Modsew . . . . .	46
5.3.1.1	Tarifas base . . . . .	46
5.3.1.2	Secciones . . . . .	46
5.3.1.3	Areas . . . . .	46
5.3.1.4	Habilidades . . . . .	46
5.3.1.5	Clase de máquinas . . . . .	46
5.3.1.6	Ensamblaje . . . . .	46
5.3.1.7	Materiales . . . . .	47
5.3.1.8	Clase de módulos . . . . .	47
5.3.1.9	Puntadas . . . . .	47
5.3.1.10	Identificación de máquinas . . . . .	47
5.3.1.11	Líneas de costura . . . . .	47
5.3.1.12	Controles . . . . .	47
5.3.1.13	Categorías de estilo . . . . .	47
5.4	Módulos del Modsew . . . . .	47
5.5	Selección de industrias de confección . . . . .	48
5.6	Proceso de producción . . . . .	48
5.7	Aplicación del sistema Modsew . . . . .	50
5.8	Análisis . . . . .	59
5.9	Determinación de tarifas . . . . .	59
5.9.1	Salario mínimo o salario diario . . . . .	59
5.9.2	Costo por minuto . . . . .	60
5.9.3	Determinación de tarifas . . . . .	61
5.10	Método propuesto . . . . .	62

CONCLUSIONES . . . . . 63  
RECOMENDACIONES . . . . . 64  
ANEXO I . . . . . 65  
ANEXO II . . . . . 66  
ANEXO III . . . . . 67-75  
ANEXO IV . . . . . 76-92  
REFERENCIAS . . . . . 93  
BIBLIOGRAFIA . . . . . 94



11

## INTRODUCCION

La importancia que tiene en la economía de un país la industria de la confección, no sólo en Guatemala sino en muchos países en vías de desarrollo, ha sido una de las diversas razones que han motivado a los ingenieros a investigar y determinar métodos o sistemas que mejoren el nivel de productividad y calidad de las empresas.

Durante los últimos años la industria de la confección ha sido objeto de discusión en cuanto a los bajos niveles de productividad que se han estado obteniendo. Por tal razón, se han desarrollado métodos de como maximizar el uso de los recursos y a la vez minimizar los costos. Es entonces como ha surgido el sistema de tiempos predeterminados denominado MODSEW.

El MODSEW, es un sistema de tiempos predeterminados específico para la industria de la confección que ayuda al ingeniero industrial a determinar sus tiempos estándar por medio de elementos que tienen asignado un valor de tiempo en unidades denominadas MODS, para cada movimiento que realiza el operario en el desempeño de sus actividades. Se puede desarrollar manualmente o por medio de una computadora. Cuenta con muchos elementos y módulos que son necesarios en la industria de la confección.

En tal sentido, el presente trabajo de tesis apunta a facilitar la aplicación de este sistema con la sola idea de que los ingenieros de producción puedan fijar sus tarifas con el menor costo y en el menor tiempo posible, dando así respuesta a la demanda insatisfecha que priva en diversos sectores de la industria de la confección.

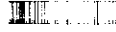
En el capítulo I se describe la definición de todos los términos desconocidos, probablemente, por el lector y utilizados en el desarrollo de esta tesis.

En el capítulo II se realiza una descripción de la mayoría de los factores que influyen en la determinación de tarifas en la industria de confección guatemalteca.

En el capítulo III se hace una pequeña descripción de los diferentes métodos para calcular tiempos estándar: estudio de tiempos por cronómetro, fijación de tiempos por analogía y estudio de tiempos predeterminados.

En el capítulo IV se describe en que consiste el sistema Modsew; sus elementos, su procedimientos, factores, etc.

Y para efectos de comprensión del sistema se procede en el capítulo V a realizar aplicaciones en diversas industrias de confección guatemaltecas, así como a demostrar los beneficios que de la aplicación de este sistema se deriva.





## OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERALES

- 1) Promover la aplicación del sistema de tiempos prederterminados MODSEW en la industria de la confección guatemalteca.
- 2) Establecer el sistema de tiempos predeterminados MODSEW como base para el cálculo de tiempos estandar y fijación de tarifas.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer los lineamientos básicos para el cálculo de tarifas a través del sistema Modsew.
2. Describir el procedimiento para fijar tarifas en una prenda de vestir, de acuerdo con todos los factores involucrados.
3. Aplicar el sistema Modsew en varias industrias de confección guatemaltecas, que confeccionen diferentes tipo de prendas y describir los beneficios que brinda el sistema.
4. Proveer a plantas de confección que tienen diversidad de estilos en sus líneas de producción, con cantidades pequeñas a producir, de una herramienta efectiva para el cálculo de tiempos estándar y tarifas.



1.

## MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

### Tiempos predeterminados:

Son tiempos que han sido determinados de acuerdo a los movimientos realizados en una actividad y tomando en cuenta varios factores: distancia en que se movió la parte del cuerpo, dificultad, peso de los objetos que se manejan, tamaño de las piezas, etc. A los cuales se les asigna un valor de tiempo para el operario promedio o normal que trabaja con un ritmo confortable.

### Tarifa:

Es el precio que se le asigna a una operación de una prenda de vestir en un proceso de producción; tomando en cuenta varios factores tales como: el tiempo para realizarla, su dificultad, maquinaria a utilizar, tipo de materia prima, etc.

### Tiempo estándar:

Es el tiempo que se determina como necesario para que un trabajador calificado, trabajando con ritmo normal, con supervisión adecuada y experimentando una fatiga y descansos normales, realiza a cabo la operación.

### MODAPTS: (AJUSTE MODULAR DE ESTANDAR DE TIEMPOS PREDETERMINADOS)

Es un sistema que provee de un método rápido y consistente para determinar un día de trabajo en fábricas de producción, oficinas, centros de distribución y centros de rehabilitación. El sistema es practico y directo.

### MODSEW: (DATOS MODULAR DE COSTURA)

Es un sistema que provee el tiempo requerido por el operario para desempeñar todos los movimientos manuales asociados con la costura, así como tiempo de puntada; este sistema puede ser usado manualmente, pero es más efectivo cuando se usa con una computadora.

### Módulos MODSEW:

Es una secuencia de elementos de información MODAPTS, que describen un patrón de movimiento en particular. Ejemplo a) Tomar piezas, b) Posición de las piezas, c) Piezas para corte, etc.

### Códigos de datos alfa numéricos:

Códigos utilizados en MODAPTS, contienen un carácter alfa que representa la primera letra del movimiento y un carácter numérico que representa el número de MODS ó valores de tiempo asignado para completar la actividad. Ejemplo M3.

RPM: (Revoluciones por minuto)

Número de revoluciones por minuto a las cuales trabaja el motor de una máquina.

PPM: (Puntadas por minuto)

Número de puntadas que realiza una máquina de confección, durante un minuto.

PPP: (Puntadas por pulgada)

Puntadas por pulgada que mide una prenda al confeccionarla, de acuerdo al número que exige el cliente.

M.T.M. (Método para la Medida de Tiempos)

Es un procedimiento que analiza cada operación manual o método en los movimientos básicos necesarios para ejecutarla y asigna a cada movimiento un tiempo normal predeterminado según la naturaleza del movimiento y las condiciones en las que se realiza.

U.M.T. (Unidad Medida de Tiempo)

Es la unidad de medida de tiempo empleada para convertir los valores de tiempo a otras unidades. La unidad de medida es (1 UMT = 0.00001 horas ó 0.0006 minutos).

Tiempo estandar por analogía:

Es el tiempo que se determina por medio de registros de trabajos semejantes realizados con anterioridad. Cuando se quiere evitar un estudio de tiempos por cronómetro de las operaciones de un proceso, recurren a registros de tiempos standard de operaciones semejantes y colocar esos tiempos por analogía.

Sistema "Work Factor": (Factor de Trabajo)

Es un sistema que establece estándares sintéticamente a partir de valores de tiempos de movimientos. El sistema "Work Factor" ha logrado tener una gran flexibilidad por el desarrollo de cuatro diferentes procedimientos de aplicación que dependen de los objetivos del análisis y de la precisión requerida. Tales procedimientos se conocen, respectivamente, como técnicas detallada, simplificada, abreviada y fácil.

Salario mínimo:

Salario que estipula el Código de Trabajo para remunerar a los trabajadores de cualquier tipo de industria.

**Pago a destajo:**

Forma de remunerar a los trabajadores de acuerdo a la cantidad de producción que realizan durante una jornada de trabajo. Es decir, se toma en cuenta las unidades producidas durante el día y a cada unidad producida se le asigna un valor monetario, al final del día el operario sabe que salario va a recibir.

**Costo por minuto:**

Es el valor monetario que se le asigna a un minuto de trabajo, para efectos de pago. Se determina al dividir el salario mínimo entre la jornada real de trabajo.

**Jornada real de trabajo:**

Es el tiempo real de trabajo en que un operario está sujeto en una industria. La jornada de trabajo la estipula el Código de Trabajo y para determinar la jornada real se le descuentan todos aquellos tiempos que no se ocupan para trabajar. Ejemplo: tiempo de almuerzo, refacciones, visitas al baño, etc.

**Costo de producción:**

Son elementos directos del costo en que se incurre en la fabricación de un producto. El costo de producción es la suma de los costos de materiales directos más los costos de mano de obra directa más los gastos indirectos de fabricación.

**Costos indirectos de fabricación:**

Son aquellos costos que no son ni materiales directos ni mano de obra directa.

$$\text{COSTO DE PRODUCCION} = \boxed{\text{Materiales directos}} + \boxed{\text{Mano de obra directa}} + \boxed{\text{CIF}}$$

**Máquina collaretera:**

Máquina de alta velocidad, de doble aguja, utilizada en la industria de la confección para cerrar lados de camisas y pantalones y prendas similares.

**Fibra sintética:**

Son las fibras manufacturadas o hechas por el hombre, derivadas por medio de un proceso de manufactura de una sustancia

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

### Folders:

Accesorios utilizados en las máquinas de confección, para elaborar con mayor rapidez los ruedos ó dobleces de las prendas de vestir. Hay de dos tipos: simples y dobles, y van colocados cerca de la aguja de la máquina.

### Hilos de urdiembre:

Conjunto de hilos que suben y bajan en los telares, para hacer el tejido.

### Hilos de trama:

Son los hilos que cruzan a lo ancho del telar, para hacer el tejido.

### Eficiencia:

Indice de producción real a la producción estándar relacionada con el uso correcto de los recursos, dado por un valor numérico en unidades/unidades de tiempo.

2.

## FACTORES MAS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA FIJACION DE TARIFAS

Son muchos los factores que intervienen o que se deben de tomar en cuenta al momento de establecer o fijar tarifas de todas las operaciones de una prenda de vestir, en una industria de confección. El Ingeniero Industrial encargado de esta difícil función debe de tener mucho cuidado en tomar muy en cuenta los factores que van a ser útiles, para que la determinación de la tarifa de una operación de la prenda de vestir cumpla con un balance económico entre el operario y el patrono. Esta tarifa debe de ser adecuada y correcta para que al momento de remunerar a los operarios, se sientan satisfechos por el pago recibido de acuerdo al trabajo realizado.

A continuación se mencionan los factores más importantes a considerar en la fijación de tarifas: clase de prenda, tipo de maquinaria, tipo de materia prima, grado de dificultad de la operación, método de trabajo, condiciones de trabajo y el tiempo de duración de cada estilo que se confecciona.

### 2.1 Clase de prenda

No todas las prendas que se van a confeccionar poseen las mismas operaciones, hay prendas que tienen un proceso de producción pequeño, mediano o grande; de acuerdo al diseño que ésta tiene y la maquinaria a utilizar en las operaciones del proceso de producción. La clase de prenda es uno de los primeros factores que se deben de tomar en cuenta al fijar tarifas, por que existen diferentes clases de prenda: casual, deportiva, de verano, interior, etc.

Las industrias de confección guatemaltecas, generalmente fabrican una gran variedad de clases de prenda, que varían tanto en el diseño como de la maquinaria a utilizar. Y por lo tanto al profesional encargado de establecer o fijar tarifas se le hace difícil esta función al no clasificar la prenda a fabricar.

### 2.2 Tipo de maquinaria

La maquinaria es sin lugar a dudas el factor más importante que se considera en la fijación de tarifas. Existen gran variedad de máquinas de confección que van a contribuir a minimizar el tiempo de maquinado en el proceso de producción; y lograr cumplir con los programas de producción en la fecha indicada.

#### 2.2.1 Clases de máquinas

A continuación se menciona la maquinaria industrial más utilizada en la industria de la confección:

1) Máquina plana de 1 aguja, modelo A 281

- 2) Máquina plana de 2 agujas, modelo B 212G145
- 3) Máquina plana de 1 aguja, modelo 491 D
- 4) Máquina plana de 1 aguja, modelo 281-1
- 5) Máquina plana de 2 agujas, modelo 262-21 y 22
- 6) Máquina de pespunte 591
- 7) Máquina de pespunte 601
- 8) Máquina de doble pespunte a una aguja para géneros gruesos, modelo 211
- 9) Máquina 212 de doble pespunte a dos agujas
- 10) Máquinas overlock -serie 800-, de sobrehilar y puntada de seguridad
- 11) Máquina para coser etiquetas, modelo G 240K12
- 12) Máquina ojaladora, modelo 271K11
- 13) Máquinas 371/471 de pespunte para la confección de ojales
- 14) Máquina 299 para ojales de cadeneta a dos hilos
- 15) Máquina 791/792 de costura cadeneta a dos hilos
- 16) Máquina 275 de costura cadeneta para coser botones: corte de hilo está disponible en una de sus variedades.
- 17) Máquina 175-62, para coser botones
- 18) Máquina overlock, modelo I 991 B43
- 19) Máquina collaretera, modelo J-261-1
- 20) Máquina 114E de cadeneta a un hilo para bordados
- 21) Máquinas 655/755 de puntada invisible
- 22) Máquina elástica, modelo F-4404P
- 23) Máquina elástica, modelo F-4412 PMD

### 2.2.2 Propiedades mecánicas

El conocimiento de las partes principales de la máquina, paralelo a su utilización racional y sistemática, facilitan el desarrollo de habilidades motoras que en consecuencia, aumenta el rendimiento y calidad de trabajo.



Una de las propiedades mecánicas más sobresalientes es las revoluciones por minuto de la máquina que se utilizan. Y que merece la atención debida.

#### 2.2.2.1 Revoluciones por minuto (RPM)

Las RPM varían de acuerdo al tipo de máquina, específicamente de la potencia y velocidad del motor. Por ejemplo una máquina overlock trabaja con más RPM que una máquina plana.

En el ANEXO 1 se da un listado de las RPM que se utilizan en la industria de la confección cuando se reduce la velocidad de la máquina en diferentes porcentajes. Dichas reducciones de velocidad se realizan cuando se llega al final de la longitud de la costura ó cuando las formas de costura no son rectilíneas sino curvas ó de otra forma.

#### 2.3 Tipo de materia prima

La materia prima es un factor muy importante que se considera en la fijación de tarifas. Ya que de acuerdo al tipo de tejido utilizado en la industria de confección repercute en el tiempo de maquinado de la operaria que realiza cualquier operación en la prenda que se está confeccionando.

Existen diferentes tipos de tejido que se utilizan en la industria de la confección y que se clasifican de acuerdo a diferentes factores.

##### 2.3.1 Propiedades mecánicas y elásticas del tejido:

El tipo de tejido contribuye a que el tiempo estándar sea, más pequeño o grande, debido a que la operaria cuando está trabajando con un tejido con bastante dificultad para coser, se le hace difícil colocar o posicionar la pieza sobre la máquina y coser sobre ella.

##### 2.3.2 Clasificación de fibras textiles:

En la fabricación de prendas de vestir se utilizan dos grupos principales de fibras textiles: 1) fibras naturales: a) animales, b) vegetales y c) minerales; 2) fibras hechas por el ser humano ó sintéticas: poliéster, acetato, olefinicas, rayón, etc.

#### 2.4 Grado de dificultad de la operación

Como se ha mencionado anteriormente las operaciones de una prenda de vestir tiene su dificultad al confeccionarlas. De tal manera que se puede hacer una clasificación de las operaciones de una prenda de vestir de acuerdo al grado de dificultad que estas presentan en el proceso de producción.

Cuando ya se cuenta con el listado de operaciones de una prenda de vestir, debe de realizarse la clasificación correspondiente tomando en cuenta el tiempo de preparación y el tiempo de maquinado. Regularmente se clasifican enumerando los grados de dificultad del 1 al 6 y al lado derecho de las operaciones.

El grado de dificultad de una operación de una prenda de vestir se debe a muchos factores, entre los más sobresalientes tenemos: por textura de la tela, por el tipo de costura que se realiza, por el número de puntadas por pulgada que está trabajando, etc.

#### 2.4.1 Por textura del tejido:

Anteriormente se ha mencionado que la textura del tejido se determina por medio del sentido del tacto, es este sentido, quién nos va a decir si el tejido es suave, áspero, elástico, caliente, resistente, etc. Cuando se cose un tejido con cualquiera de los factores anteriores origina dificultad de tal forma que a la operaria se le hace más difícil trabajar. Por ejemplo, cuando se trabaja un tejido muy suave como la seda, se le dificulta a la operaria posicionar la pieza y coser sobre ella, debido a que la pieza se le desliza cuando se realiza la operación de coser, con esto se contribuye a aumentar el tiempo estándar.

#### 2.4.2 Por el tipo de costura:

El tipo de costura también influye en la dificultad de la operación, de acuerdo a la clase de costura que lleva la operación se determinará el grado de dificultad de la misma.

Los tipos de costura se utilizan según el diseño de la prenda por confeccionar y se escoge por la función que desempeñe.

Los tipos de costura más utilizados en la elaboración de una prenda de vestir son: recta, circular, ovalada, recta-circular, zig-zag, inclinada, etc. Por ejemplo cuando se cose una pieza que tiene un tipo de costura recta, tendrá menos dificultad al trabajarse que cuando se cose otra pieza con costura circular. Por lo tanto al analizar las operaciones se tiene que tomar en cuenta el tipo de costura que llevan, para determinar el grado de dificultad al coserlas.

#### 2.4.3 Puntadas por pulgada:

No todas las prendas de vestir, llevan el mismo número de puntadas por pulgada. Hay clientes que exigen el número que según su criterio es el más adecuado, tanto para la apariencia de la prenda como para la resistencia de la misma.

El número de puntadas por pulgada que lleva una prenda se relaciona directamente con la velocidad de arrastre del diente de la máquina. Por que cuando más grande es el número de puntadas por pulgada utilizada en una operación, menos velocidad del

diente desarrolla la máquina y por consiguiente el tiempo es más grande que cuando se trabaja con un menor número de puntadas por pulgada en la misma operación.

#### 2.4.4 Por tipo de máquina:

El tipo de máquina se relaciona también con el grado de dificultad de la operación, puesto que existen máquinas más complicadas al manejarlas que otras. Por ejemplo, es más difícil coser en una máquina cerradora que en una plana.

#### 2.5 Método de trabajo

Otro factor que también se relaciona directamente al proceso de fijar tarifas es el método de trabajo, que el operario usa al trabajar en la confección de una prenda de vestir.

El método de trabajo es un recurso que simplifica el trabajo de un operario en cualquier operación y por lo tanto contribuye a minimizar el tiempo estándar, así como el empleo de ayudas de trabajo y aditamentos para incremento de productividad.

A lo largo de un análisis operacional se debe tener en cuenta por lo menos nueve situaciones:

1. La finalidad de la operación
2. Investigación completa de cuantos elementos tiene la operación.
3. Analizar los requisitos de inspección.
4. Ver los materiales o si se agregan nuevos materiales, ó no a la prenda.
5. Manipulación de materiales.
6. Instalación y equipo de herramientas, ejemplo: tijeras, corta hilos, etc.
7. Posibilidades comunes de mejorar la tarea.
8. Condiciones de trabajo, si la operaria esta en buena posición de sentado, si hay luz suficiente, si hace ó no calor, si es húmedo, el piso es limpio o sucio, etc.
9. Métodos, revisar el método específico de trabajo, comprobar que el método descrito mejora realmente el tiempo de operación, recordar que todo análisis de método se debe llevar a una hoja de análisis, todo lo que queda mentalmente se olvida, lo que se anota no se olvida, utilizar siempre una hoja de análisis.

##### 2.5.1 Aditamentos y ayudas de trabajo

Es obvio que utilizar aditamentos de trabajo en el proceso de producción contribuirá a la simplificación del tiempo estándar y por lo tanto se le hace más fácil el trabajo a la operaria, produce más y por lo tanto gana más.

Los aditamentos de trabajo simplifican el trabajo, mejoran la calidad de la prenda que se está elaborando y reducen el tiempo estándar. Dentro de los aditamentos más usados en la

industria de la confección están: los folders de diferentes medidas, para la elaboración de ruedos; los piecitos adecuados al tipo de costura que se hace. Dentro de los recursos están: tableros para la mejor colocación de las piezas; carretillas para el fácil transporte de los bultos; y todo aquel recurso de trabajo que contribuya a la simplificación del trabajo.

## 2.6 Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo también influyen en la fijación de tarifas. Es importante revisar las condiciones en que se encuentra el operario. Dentro de éstas las más importantes son las humanas ó físicas y psicológicas.

### 2.6.1 Condiciones físicas

Se refiere a condiciones ambientales; tales como 1. control de la temperatura, 2. mejoramiento del alumbrado, 3. ventilación adecuada, 4. corrientes de aire, 5. control del ruido, 6. promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales, 7. eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvo, humo, mota, vapores, gases y nieblas, 8. suciedad de planta, 9. Protección en los puntos de peligro, como sitios de corte y de transmisión de movimiento, 10. electricidad, riesgos de accidentes, 11. organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios, etc.

### 2.6.2 Condiciones psicológicas

Pueden estar en el ambiente de trabajo, la situación nacional, incentivos individuales y colectivos, etc.

En fin, analizando estas condiciones, se analiza realmente el grado de motivación que existe en cada persona. Es importante recordar el principio individualista. A veces en el mecanismo de motivación de operarios se olvida que cada persona debe ser tratada en una forma individual y cuando se habla de motivación, este individualismo debe ser tomado muy en cuenta.

El ingeniero de métodos debe aceptar como parte de su responsabilidad el que haya condiciones de trabajo que sean apropiadas, seguras y cómodas. La experiencia demuestra concluyentemente que industrias que se mantienen en buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a aquellas que carecen de ellas.

## 2.7 Duración de cada estilo en proceso

Y por último el tiempo de duración del estilo de prenda repercute también en la fijación de tarifas. Por ejemplo cuando se trabaja un estilo por mucho tiempo (8 meses) y otro estilo por menos tiempo (3 meses); es lógico pensar que se alcanzará una eficiencia mayor o más grande en el estilo que se trabajó por más tiempo que en el estilo que se trabajo por 3 meses.

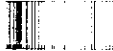
Por lo anteriormente descrito, el tiempo es el que determina si la eficiencia ha sido completamente alcanzada por los operarios. Cuando la eficiencia no ha sido completamente alcanzada debido al corto tiempo de producción, entonces las tarifas van a ser un poco más altas que las tarifas de un estilo que se realiza por mucho más tiempo.

La destreza o habilidad de una persona en una actividad determinada aumenta con el tiempo, ya que una mayor familiaridad con el trabajo trae consigo mayor velocidad, regularidad en el moverse y ausencia de titubeos y movimientos falsos.

Existen seis grados o clases de habilidad asignables a operarios y que representan una evaluación de pericia aceptable. Tales grados son: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y extrema ó optima.

A continuación se describe la tabla de destreza o habilidad:  
Destreza o habilidad

%	Grado	
+15.....	A1	Extrema
+13.....	A2	Extrema
+11.....	B1	Excelente
+ 8.....	B2	Excelente
+ 6.....	C1	Buena
+ 3.....	C2	Buena
+ 0.....	D	Regular
- 5.....	E1	Aceptable
-10.....	E2	Aceptable
-16.....	F1	Deficiente
-22.....	F2	Eficiente



### 3. METODOS PARA EL CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR

Todos los métodos para calcular el tiempo estándar que se describen a continuación, se basan en hechos. Estudian cada detalle del trabajo y su relación con el tiempo normal que se requiere para ejecutar el ciclo completo. Los estándares de tiempo cuidadosamente establecidos posibilitan una mayor producción en una industria de confección, e incrementan la eficiencia de los operarios.

Se menciona anteriormente que el tiempo estándar, es aquel que se determina como necesario para que un trabajador calificado, trabajando al ritmo normal, con supervisión adecuada y experimentando fatiga y descansos normales, realiza a cabo la operación.

A continuación se describe la formula para determinar el tiempo estándar:

$$T_s = T_n + \% \text{ tolerancias}$$

$T_s$  = Tiempo estándar

$T_n$  = Tiempo normal para realizar determinada operación.

% Tolerancias = En este porcentaje están incluidos los tiempos por fatigas y descansos normales.

#### 3.1 Estudio de tiempos por cronómetro

Es una técnica para establecer un estándar de tiempo asignado para ejecutar una tarea determinada. Esta técnica se basa en la medición del contenido de trabajo en el método prescrito, con la debida consideración a la fatiga y a los retrasos personales e inevitables.

El estudio de tiempos por cronómetros es una de las formas de trabajo más importantes y exigentes en cualquier empresa u organización industrial, comercial o gubernamental. Ofrece notables beneficios a los operarios, a las empresas y al público en general, cuando se utiliza inteligentemente y su valor es cabalmente comprendido por los interesados.

El equipo mínimo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos es: un cronómetro, un tablero para estudio de tiempos, formas impresas para estudio de tiempos y calculadora de bolsillo.

##### 3.1.1 Ventajas

- i. Capacita al analista para observar el ciclo completo, dándole por este medio una oportunidad de sugerir e iniciar el mejoramiento de métodos.
- ii. Es el único método que efectivamente mide y registra el tiempo real empleado por el operario.

- iii. Es más probable que comprenda aquellos elementos que ocurren menos de una vez por ciclo.
- iv. Proporciona rápidamente valores exactos para elementos controlados por máquina.
- v. Es relativamente sencillo de aprender y explicar.

### 3.1.2 Desventajas

- i. Requiere la calificación o evaluación de la actuación, o sea la destreza y empeño del operario.
- ii. No obliga a seguir un registro detallado del método total que se empleó, incluyendo la distribución de equipo en el lugar de trabajo, los patrones de movimientos, la condición de los materiales, las herramientas, etc.
- iii. Puede no proporcionar una evaluación exacta de elementos no cíclicos.
- iv. Basta el standard en una muestra pequeña, puesto que es determinado por un analista que estudia a un solo método.
- v. Requiere que el trabajo sea realizado antes de establecer el standard.

## 3.2 Fijación de tiempos estándar por analogía

### 3.2.1 Generalidades e importancia

Para fijar tiempos estándar por analogía se realiza por medio de los registros de tiempos estándar establecidos con anterioridad.

Por ejemplo, en la mayoría de industrias de confección se fabrican variedad de prendas, que posteriormente pueden volverse a fabricar. Para evitar un estudio de tiempos de todas las operaciones de dichas prendas, se seleccionan los tiempos estándar de las operaciones semejantes y se colocan nuevamente.

### 3.2.2 Ventajas

- i. Este método da resultados más fidedignos que el de las estimaciones.
- ii. La fijación de tiempos estándar es más rápido con este método debido a que se toman de los archivos de estos en operaciones semejantes.
- iii. Se minimiza el tiempo al no realizar un estudio de tiempos.

### 3.2.3 Desventajas

- i. No aporta resultados suficientemente válidos para asegurar



que haya valores equitativos y competitivos de costos de mano de obra.

- ii. No todos los tiempos standard son exactos en las operaciones semejantes.
- iii. Se tiene que quitarles o agregarles un porcentaje a los tiempos standard de los registros para que se ajusten a las operaciones que se están trabajando, según el grado de dificultad y nuevas condiciones.

### 3.3 Estudios de tiempos predeterminados

#### 3.3.1 Generalidades e importancia

Un estudio de tiempos predeterminados provee valores de tiempos para la persona promedio ó normal que trabaja a un ritmo confortable. Los movimientos se observan y se registran. Luego los valores de tiempo se asignan para cada movimiento, basados en factores como dificultad, peso de los objetos que se manejan, tamaño de las piezas y otros. Los standard de producción se desarrollan alrededor de los movimientos, no sobre el tiempo evaluado por cronómetro.

El estudio de tiempos requiere de dos pasos para obtener un estándar de producción justo. Primero se registran los valores de tiempo. Luego éstos se ajustan utilizando un procedimiento para estimar la eficiencia. Sin embargo, estimar es un procedimiento subjetivo, que la mayoría de veces resulta en standard inconsistentes. Con el sistema de tiempos predeterminados no es necesario estimar.

Los sistemas de tiempos predeterminados ofrecen dos beneficios: 1) estándar de producción exactos y consistentes y 2) Un análisis muy detallado del método de trabajo.

Sistemas de tiempos predeterminados requieren que cada trabajo se divida en movimientos manuales básicos como lo son: tomar, mover, posicionar, etc. Se da consideración la distancia de los movimientos, el peso, y el grado de dificultad requerido para completar el movimiento. Generalmente existe poca diferencia entre los estándar desarrollados por dos o más analistas.

Las mejores técnicas para elevar la productividad son las de sistemas de tiempos predeterminados, como: método para la medida de tiempos (M.T.M.) Modapts y Modsew.

#### 3.3.2 Ventajas

- i. Obligan a tener una descripción detallada y precisa de la distribución en el sitio de trabajo; de los patrones de movimientos; y de la forma, tamaño y ajuste de componentes y herramientas.

- ii. Estimulan la simplificación de trabajo para reducir los tiempos estándar.
- iii. Eliminan la calificación de la actuación.
- iv. Permiten establecer métodos y estándar antes de que comience la producción.
- v. Hacen posibles ajustes fáciles y exactos de los estándar de tiempos para intercalar cambios ligeros en el método.
- vi. Proporcionan estándares más consistentes.

### 3.3.3 Clases de métodos

La técnica más exacta y detallada para desarrollar un estándar de producción es un sistema de tiempos predeterminados, tales como: método para la medida de tiempo (M.T.M.), Modapts y Modsew.

A continuación se describe en que consiste cada uno de ellos.

#### 3.3.3.1 M. T. M. (Método para la medida de tiempos)

##### 3.3.3.1.1 Generalidades e importancia:

La medida del tiempo de los métodos constituye un procedimiento industrial verdaderamente interesante. Mediante el empleo del MTM podemos llegar a simplificar cuantos problemas afectan a los métodos y a los tiempos standard.

Los tiempos standard establecidos con el MTM se fundamentan realmente en el método empleado. Los cambios en el método son claros, fáciles de valorar y no conducen a discusiones en que entren las opiniones propias. Y el mejoramiento resultante en las relaciones patrono-empleado hacen el trabajo mejor y más sencillo en todos sus aspectos.

Aunque el MTM se utiliza principalmente por el ingeniero industrial, el conocimiento de esta técnica tiene un positivo valor para el supervisor o el jefe de grupo. Un supervisor que comprenda el MTM, puede obtener un valor del tiempo para cualquier método manual. Puede comparar los tiempos para distintos métodos. Puede asegurarse de la bondad de un nuevo método antes de aplicarlo en el taller y puede formular un juicio exacto del valor de cualquier sugerencia que reciba para un cambio del método.

##### 3.3.3.1.2 ¿Qué es la medida del tiempo de los métodos?

"Es un procedimiento que analiza cada operación manual o método en los movimientos básicos necesarios para ejecutarla y asigna a cada movimiento un tiempo normal predeterminado según la

naturaleza del movimiento y las condiciones en las que se realiza" (1)

### 3.3.3.1.3 Ventajas de la MTM:

La exactitud es una de las principales ventajas del MTM, ya que se ha comprobado por medio de películas cinematográficas. Una película de un ciclo de operaciones constituye, por sí, un registro del método, así como del tiempo de actuación. Por consiguiente, con ellos se hace posible el comprobar fácilmente la exactitud que se obtiene aplicando los valores MTM a un método determinado. En todas las pruebas efectuadas, los tiempos desarrollados con el MTM han coincidido con gran exactitud con el tiempo nivelado real.

### 3.3.3.1.4 Elementos básicos del MTM:

- i. Alcanzar
- ii. Mover
- iii. Girar
- iv. Aplicar Presión:
- v. Asir o tomar
- vi. Alinear:
- viii. Desenganchar ó desmontar:
- ix. Tiempos oculares:
- x. Movimientos del cuerpo, pierna y pie:
- xi. Movimientos limitativos

### 3.3.3.2 MODAPTS (MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS): AJUSTE MODULAR DE STANDARD DE TIEMPOS PREDETERMINADOS.

#### 3.3.3.2.1 Generalidades e importancia

MODAPTS, es una abreviatura de Modular Arrangement of Predetermined Time Standard (Ajuste modular de estándar de tiempos predeterminados). La base de datos original fue introducida en 1966 y se le denomina MODAPTS conciso. Una base de datos de oficina fue introducida en 1969 y se le denomina MODAPTS oficina. Seguido en 1974 por MODAPTS tránsito, una base de datos para actividades de almacenamiento. Hoy algunos de los elementos de datos de estos dos sistemas han sido integrados dentro del sistema original. MODAPTS utiliza 22 elementos. Todos los códigos de Modapts incluyen valores de tiempo, lo cual le permite desarrollarse con remarcable simplicidad.

MODAPTS provee de un método rápido y consistente para determinar un día de trabajo en fábricas de producción, oficinas, centros de distribución y centro de rehabilitación. "El sistema es practico y directo. Ha sido probado ampliamente en más de 40 países alrededor del mundo."(2)

MODAPTS tiene muchas características sobresalientes. Las dos que lo distinguen de otros sistemas de tiempos predeterminados son:

- i. Los valores de tiempo están expresados en unidades denominados MODS. Un MOD es igual a 0.129 segundos ó 0.00215 minutos.
- ii. Los códigos de datos son alfa-numéricos, Ejemplo (M2). La letra alfa es la primera letra de la actividad descrita. El carácter numérico es el valor de tiempo requerido para completar la actividad.

MODAPTS fue desarrollado por el australiano, Sr. G. Chirs Heyde. Los derechos de autor del MODAPTS fueron asignados a International MODAPTS Association, Kalamazoo, MI. en 1990.

MODAPTS puede ser usado manualmente, o con la ayuda de una computadora. Las ventajas de utilizar una computadora están en el manejo de datos. Se pueden considerar estudios previos para corregir cambios simples en el método de producción. También, se pueden utilizar estudios previos como patrones para construir nuevos standard requiriendo solo una fracción del tiempo requerido para desarrollar un nuevo estudio completamente.

MODAPTS es un sistema único en el que los valores MOD se otorgan en la mayoría de los casos en números enteros. Otros sistemas utilizan valores fraccionales. Como una ventaja de simplicidad, los valores de tiempo se dan en números enteros.

La unidad de tiempo llamado MOD representa el tiempo requerido por un operario normal sin concesiones. Concesiones para tiempo personal y retrasos varían de organización en organización. En tal caso todos los valores de tiempo en MODAPTS son expresados para el operario normal sin agregar ninguna concesión predeterminada.

Una pregunta que surge algunas veces es ¿que tan exacto es el Sistema MODAPTS? ésta es difícil de responder por que la medición de la actividad humana es diferente que la medición física, como: peso, distancia, velocidad, etc. Escalas, calibres, cronómetros y otros dispositivos utilizados para tomar medidas físicas, pueden ser todos calibrados como conocidos. En la medición de la actividad humana no se conoce un día de trabajo justo. En tal caso no existe manera de comparar ningún standard de producción a lo ya conocido, al fin de determinar la exactitud del standard.

Se debe de conocer los standard de producción como confiables más que como exactos, porque no existe nada conocido contra lo cual se pueda comparar. Un mejor término para utilizar es la confiabilidad. Una mejor pregunta para hacer es que tan confiablemente representa el sistema MODAPTS un día de trabajo justo. La respuesta es que lo representa muy bien. Al compararlo con M.T.M., M.T.M. es aproximadamente 2 ó 3 % más compacto ó ajustado qué el MODAPTS.(3)

### 3.3.3.2.2 Elementos y movimientos utilizados en MODAPTS

Existen tres clases de elementos en el sistema MODAPTS. Estos son elementos de: a) movimiento, b) terminales y c) auxiliares.

- i. Elementos de movimiento: se utilizan para describir el alcanzar un objeto ó mover un objeto hacia un lugar determinado. Dentro de está clasificación están los siguientes:
  - i.1 Mover (Move): estos movimientos son para objetos pequeños ó livianos y para objetos largos y pesados.

- M1 = Movimiento del dedo, corresponde 1 MOD.
- M2 = Movimiento de mano, corresponde 2 MODS.
- M3 = Movimiento de brazo, corresponde 3 MODS.
- M4 = Movimiento de brazo completo, corresponde 4 MODS.
- M5 = Movimiento de brazo extendido, corresponde 5 MODS.
- M7 = Movimiento de brazo extendido pero fuera de 45 grados corresponde 7 MODS.

- ii. Elementos terminales: describen lo que se hace al final de alcanzar o mover, como por ejemplo tomar un objeto ó colocar un objeto. Dentro de estos elementos tenemos los siguientes:

- ii.1 Tomar (Get): estos movimientos son también para objetos pequeños y livianos y objetos largos y pesados.

- G0 = Contacto, ó tocar
- G1 = Simple cerrar de dedos
- G3 = Complejo cerrar de dedos
- G2 = Una mano comprometida
- G4 = Dos manos comprometidas
- G8 = Tres manos comprometidas
- G12 = Cuatro manos comprometidas
- G16 = Cinco manos comprometidas

- ii.2 Poner ó colocar (Put): clasificados también para objetos pequeños y livianos, objetos largos y pesados.

- P0 = Colocar en sitio general, corresponde 0 MODS.
- P2 = Colocar en sitio específico, corresponde 2 MODS.
- P5 = Colocar en sitio exacto, corresponde 5 MODS.

- P10 = Colocar en sitio exacto, dos manos adicionales comprometidas

- iii. Factor de carga (Load Factor): clasificados también para objetos pequeños y livianos, objetos largos y pesados.

Factor de carga para objetos pequeños y livianos:

- L0 = Factor de carga menor que 4.4 lbs, corresponde 0 MODS.
- L1 = Factor de carga mayor que 4.4 lbs y menor que 13.3 lbs., corresponde 1 MOD.

L2 = Factor de carga mayor que 13.3 lbs. y menor que 17.6 lbs., corresponde 2 MODS.

Notas:

1. Si es mayor de 17.6 usar otra tabla
2. Dividir por dos para dos manos
3. Dividir por tres si desliza o resbala

Factor de carga para objetos largos y pesados:

L0 = Factor de carga menor que 35 lbs., corresponde 0 MODS.

L1 = Factor de carga mayor que 35 lbs. y menor que 44 lbs.,  
corresponde 1 MOD.

L2 = Factor de carga mayor que 44 lbs. y menor que 53 lbs.,  
corresponde 2 MODS.

Notas:

1. Si es mayor que 53 lbs. consultar el manual
2. Tomar datos de las dos manos usadas
3. Dividir por tres si desliza o resbala

iv. Elementos auxiliares: se utilizan para describir actividades como sentarse, inclinarse y otras.

Dentro de esta clasificación se encuentran los siguientes:

iv.1 Caminar (walk):

W5 = Caminar por paso obstruido

W4.5 = Caminar por paso libre

iv.2 Acción del pie:

F1 = Acción del pie, una pulgada recorrido del dedo del pie.

F2 = Acción del pie, dos pulgadas del recorrido del dedo del pie.

F3 = Acción del pie, seis pulgadas del recorrido del dedo del pie.

iv.3 Doblar y levantarse:

B17 = Mano va hacia las rodillas

iv.4 Sentarse y pararse:

S30 = Trabajo de producción.

S48 = Trabajo de oficina.

iv.5 Manivelar:

C3 = Manivelar, muñeca - arriba de 3.5 pulgadas

C4 = Manivelar: brazo - arriba de 3.5 pulgadas

iv.6 Juego de manos:

J2 = Juego de manos: Jugar, con mejor control

iv.7 Extra fuerza:

X4 = Extra fuerza: excitación (no visible)

- iv.8 Usar herramienta:
  - U.5 = Movimientos de dedo
  - U1 = Movimientos de mano
  - U2 = Movimientos de brazo
  - U3 = Movimientos del brazo completo
  - U4 = No aplicable
  - U5 = No aplicable.
  
- iv.9 Control de los ojos:
  - E2 = Ojos firmes o fijos
  
  - E2 = Ojos en movimiento
  - E4 = Ojo distancia focal.
  
- iv.10 Leer:
  - R2 = Una palabra-leyendo generalmente
  - R3 = Una palabra - leyendo prudente ó cuidadoso
  - R4 = Leyendo arriba de tres dígitos
  
- iv.11 Vocalizar:
  - V3 = Vocalizar: Por cada palabra hablada
  
- iv.12 Decidir:
  - D3 = Decidir para los casos usuales
  
- iv.13 Contar/Numerar:
  - N3 = Por articulo arreglado
  - N6 = Por articulo desarreglado
  
- iv.14 Escribir a mano:
  - H4 = Un carácter, continuo
  - H5 = Un carácter, discontinuo
  - H6 = Un caso de arriba, continuo
  - H7 = Un caso de arriba, discontinuo
  - H21 = Una palabra, continua
  - H26 = Una palabra, discontinua
  - H35 = Una palabra, en el caso superior
  
- iv.15 Aritmética:
  - A5 = Agregar, restar, multiplicación simple
  - A18 = Multiplicación dificultosa
  - A24 = División dificultosa.
  
- iv.16 Usar pie:
  - Z2 = Usar pie

Todas las actividades son expresadas en términos de un número determinado de Mods. "Un Mod es una unidad de "trabajo" y asociado con él existe un valor de tiempo requerido por el operario 100% eficiente, para completar el trabajo." (4) Estos valores de tiempo pueden ser utilizados para evaluar la complejidad del trabajo, la dificultad y en algunos casos el stress relacionado con él.

En la mayoría de situaciones los dedos, las manos y los brazos son los miembros del cuerpo que se utilizan para completar el trabajo. Movimientos del hombro y tronco y los que involucran las piernas, se usan con menos frecuencia.

### 3.3.3.2.3 Clasificación de movimientos:

Se encuentran comúnmente tres tipos de movimientos:

- i. Parte de la acción de tomar y colocar objetos hacia sus destinos. Esta es la más común.
- ii. Movimientos hacia adelante y hacia atrás, como serruchar, archivar, pulir, borrar y otros. Se ha desarrollado una categoría especial para esta actividad y se le denomina utilización de herramientas.
- iii. Movimiento circular, como por ejemplo el uso de sacapuntas (al mover el agarrador del sacapuntas) y otros. Nuevamente, se ha desarrollado una categoría especial para esta actividad: se le denomina: "manivela".

Los movimientos pueden ser clasificados de acuerdo a los MODS requeridos por la parte del cuerpo a utilizar.

El movimiento involucrando los dedos requiere menos MODS que uno involucrando la mano. El movimiento involucrando la mano requiere menos MODS que uno involucrando el tronco.

Existe relación entre la parte del cuerpo requerida para completar un movimiento y la distancia involucrada:

-Dedos	1 Mod	1"
-Manos	2 Mod	2"
-Antebrazo	3 Mod	6"
-Brazo completo	4 Mod	12"
-Brazo extendido	5 Mod	18"
-Tronco	7 Mod	30"

Al elaborar un análisis, la decisión de cual valor de movimiento utilizar, se determina por el uso natural de la parte del cuerpo requerida y la distancia aproximada del movimiento.

### 3.3.3.2.4 Guía a seguir en relación a los movimientos :

- i. Un M1, M2, etc.; no es en sí una descripción de actividad. M1, M2, etc, debe unirse ya sea a una acción de tomar (get) ó colocar (put). La combinación de movimientos se registra sin una coma ó espacio entre el movimiento y la actividad que precede.
- ii. Movimientos largos hacia adelante y fuera de un ángulo, pueden requerir que el cuerpo se incline ligeramente. A esto se le llama asistencia del cuerpo; esto aumenta la distancia del movimiento, pero no el tiempo otorgado para



realizar el movimiento. Esto debido a que el inclinarse ligeramente es simultáneo al movimiento.

iii. Siempre se debe conceder la clase de movimiento más baja posible, que podría utilizarse. Por ejemplo encender un

fósforo puede lograrse con movimiento de 1/4" al mover sólo los dedos, ó puede realizarse moviendo la mano y dejando los dedos fijos; algunas personas podrían mover el antebrazo, manteniendo las manos y dedos fijos.

Debido a que pueden lograrse utilizando sólo los dedos, la actividad es clasificada apropiadamente como M1.

Los movimientos se deben codificar de acuerdo a lo que se observa. Se debe tener cuidado porque lo que se observa puede llevar a una confusión. Si se observa por error un operario sin experiencia se debe tomar en cuenta que esta persona puede agregar movimientos que no serían requeridos por un operario 100% eficiente. Así mismo un operario altamente calificado puede eliminar movimientos que un operario normal requeriría hacer. Siempre que sea posible, se debe observar al operario 100 % eficiente. La persona encargada de la observación debe tomar en cuenta que movimientos se requieren para completar el trabajo.

En 99% de los casos, la razón de completar un movimiento es hacer algo como tomar un objeto ó colocarlo en algún lugar. Debido a esto Modapts no permite codificar un Movimiento sin una actividad terminal conectada a él. Toda actividad se codifica en pares, primero la actividad de movimiento y luego la actividad terminal.

### 3.3.3.2.5 Descripción del método

En MODAPTS, por ejemplo: M2, la letra M se utiliza para designar un movimiento. El carácter numérico designa la cantidad de tiempo o MODS requeridos para completar el movimiento.

Sistemas de tiempos predeterminados como MTM y Work Factor, requieren que cada movimiento del brazo sea medido utilizando una cinta métrica a lo más cercano 1". Se puede apreciar que esto puede consumir una considerable cantidad de tiempo. Para acelerar este proceso MODAPTS concede el tiempo de acuerdo a la parte del cuerpo requerida para completar la actividad. "Una de las razones por las que el sistema MODAPTS es rápido de utilizar y provee resultados consistentes es por que las partes del cuerpo se utilizan para determinar movimientos de valores de tiempo." (5)

Existe por supuesto una relación entre la parte del cuerpo envuelta en el movimiento y la distancia en que se mueve. MODAPTS no es completamente diferente de otros sistemas, sin embargo los alcances de MODAPTS conducen a menos tiempo de análisis y resultados más consistentes.

Actividades llevadas a cabo por los dedos, manos, brazos, hombros y tronco envuelven dos de las tres clases de actividades que son: 1) Clase de Movimiento y 2) Clase de Terminal.

Movimientos y actividades terminales no ocurren como actividades simples, más bien toman lugar en pares. Una actividad de movimiento es siempre seguida de una actividad terminal. Por ejemplo M4G3 (M= Mover para G= tomar), M5P2 (Mover para posicionar). Al escribir códigos MODAPTS se utilizan letras mayúsculas. Al escribir una secuencia de movimiento como la descrita anteriormente no se utiliza espacio ni coma entre la actividad de movimiento y la actividad de tomar o posicionar.

"Existen dos métodos que un analista puede utilizar para clasificar actividades de movimiento. Estos son: 1) Por la distancia en que se mueve 2) Por la parte del cuerpo requerida para desarrollar el movimiento."(6)

Antes los sistemas de tiempos predeterminados requerían que el analista midiera la distancia envuelta en cada movimiento. En contraste, MODAPTS prefiere clasificar por la parte del cuerpo requerida para desarrollar el movimiento. Existe por supuesto relación entre la parte del cuerpo requerida para completar el movimiento y la distancia a mover. MODAPTS toma en consideración las distancias. Sin embargo se enfoca principalmente en la parte del cuerpo; tomando como segunda consideración la distancia. Esto mejora la rapidez al construir un análisis.

Para distinguir la diferencia entre un movimiento del dedo y un movimiento de mano, se determina en donde se basa la parte del cuerpo.

Existe una relación entre la distancia del movimiento y la parte del cuerpo utilizada, sin embargo un analista de MODAPTS nunca necesita medir ninguna distancia, solo determinar que parte del cuerpo se requiere para completar el movimiento.

Los siguientes datos ayudan a determinar correctamente la parte del cuerpo que se debe asignar a un movimiento en particular que envuelve objetos pequeños.

- M1 -- Movimiento del dedo con base en el nudillo; distancia usual= 1".
- M2 -- Movimiento de mano con base en la muñeca; distancia usual= 2".
- M3 -- Movimiento de brazo con base en el codo; distancia usual= 6".
- M4 -- Movimiento de brazo completo con base en el hombro; distancia usual= 12".
- M5 -- Movimiento de brazo extendido con base en el hombro; pero, fuera de 45 grados; distancia usual= 18".
- M7 -- Movimiento de tronco con base en la cintura; distancia usual= 30".

### 3.3.3.2.6 Ventajas del MODAPTS

- i. Estimulan la simplificación de trabajo para reducir los tiempos estándar.
- ii. Eliminan la calificación de la actuación.
- iii. Permiten establecer métodos y estándares antes de que comience la producción.
- iv. Hacen posibles ajustes fáciles y exactos de los estándares de tiempos para intercalar cambios ligeros en el método.
- v. Proporcionan estándares más consistentes.



#### 4.

### SISTEMA MODSEW

#### 4.1 ¿Qué es el Modsew?

Es una fuente útil de información para una amplia variedad de situaciones en la costura. Modsew provee el tiempo requerido por el operario para desempeñar todos los movimientos manuales asociados con la costura, así como tiempo de puntada; este sistema puede ser usado manualmente, pero es más efectivo cuando se usa con una computadora. Modsew se desarrolló del sistema de tiempos predeterminados denominado Modapts, no fue escogido debido a la extrema dificultad al aprender y aplicar este sistema. Además, los códigos de MTM no incluyen valores de tiempo; los valores de tiempo deben ser chequeados por separado.

Para recabar resultados válidos utilizando Modsew, el Ingeniero debe conocer cómo debe desarrollarse el trabajo; los movimientos exactos requeridos para ejecutar la actividad. En el sistema Modsew, cada movimiento, o grupo de movimientos tiene un valor de tiempo predeterminado. El Ingeniero simplemente lista los movimientos requeridos, totaliza todos los valores de tiempo y añade concesiones adecuadas para el descanso, la fatiga y el retraso. El porcentaje de tiempo de concesiones para la Industria de la Confección se encuentra en un rango entre 15 y 20%. Tomando en cuenta este concepto, los standard de producción se pueden calcular rápidamente y de forma consistente. Debido a que todos los patrones de movimiento son examinados de cerca, los beneficios productivos se alcanzan con frecuencia.

"Modsew fue desarrollado conjuntamente por IES In Time Inc., Byte Systems, Inc. y Scientific Apparel, Inc." (8)

Modsew se desarrolló debido a que ciertos patrones de movimiento en la confección se efectúan una y otra vez. Como primer paso, estos patrones de movimiento fueron codificados utilizando el sistema de tiempo predeterminado Modapts, luego estos códigos fueron recopilados en tablas para su fácil utilización; el resultado de esto, es Modsew, tablas de valores de tiempo representando patrones de movimiento universales de operarios calificados, con experiencia amplia en la confección. Las tablas representan el volumen de toda actividad que encierra la confección como hacer dobleces, tomar, posicionar, alineamiento, disponer pliegues, corte, apartado de prendas de vestir, y mucho más.

"Modsew está comprendido por bloques de información predefinidos, conocidos como módulos. (9) Sin embargo, los usuarios pueden encontrar circunstancias especiales en donde ninguno de los módulos Modsew son aplicables; es aquí donde los usuarios pueden crear módulos adicionales y añadirlos a la base de datos original.

## 4.2 Módulos de datos y elementos Modsew

Muchos de los módulos Modsew están programados utilizando dos variables, esto permite al usuario modificar estos módulos para satisfacer condiciones específicas de trabajo. Esta característica provoca un standard de producción más exacto. (ANEXO 2)

Las variables son:

- i. la parte del cuerpo empleada en la actividad móvil.
- ii. la precisión requerida por la actividad de colocar.

Donde existen variables en un módulo de información, se utilizan letras minúsculas; esto permite a la computadora identificar variables de Movimiento y Colocación de aquellos que han sido programados como constantes. La cantidad de tiempo concedida para desarrollar una actividad en particular, depende de los valores seleccionados del Movimiento y Colocación. Por ejemplo, abajo se muestra el módulo de datos Modsew llamado GOT, tomar una pieza con ambas manos.

### \*GOT - Get One Part, Two hands.-

Tomar pieza, con ambas manos

Este módulo se utiliza para tomar piezas o prendas largas con ambas manos, (delanteros, traseros de un pantalón), separadamente en forma simultanea, tomando con una mano la pieza por la parte superior de la misma, se levanta a 2" aproximadamente y con la otra mano se toma la otra pieza, se unen y con ambas manos se mueven las piezas hacia la mesa de costura, posicionándolas, se utiliza un FO para "LA PRECISION DE LA DISPOSICION". Si la pieza es colocada en un lugar específico, ejemplo debajo del prensatela es P2 ó P5.

Para mayor ilustración se ejemplifica con la operación de "coser pinzas o paletones" o todo lo que sea hacer pliegues en las prendas. (faldas, blusas, pantalones, etc.)

#### 4.2.1 Módulo tomar piezas

Este módulo se refiere a las operaciones de tomar piezas, ya sea con una mano ó con ambas manos; tomar etiquetas de la caja ó rollo, etc.

#### G00/\_ Get One part, One hand

Tomar una pieza, con una mano

Este módulo se utiliza cuando el operario levanta una pieza, utilizando solamente una mano, ya sea la derecha o la izquierda.

Como ejemplo de aplicación de este módulo: Se toma una trasera de un pantalón y se coloca sobre la mesa, pendiente de colocarle la bolsa en la trasera.

**GOT/\_/** Get One part, Two hands  
Tomar una pieza, con ambas manos

Este módulo se utiliza para tomar piezas ó prendas largas con ambas manos, (delantero, trasero de un pantalón), separadamente en forma simultanea, tomando con una mano la pieza por la parte superior de la misma, se levanta 2" aproximadamente, y con la otra mano se toma la otra pieza, se unen y con ambas manos se mueven las piezas hacia la mesa de costura, posicionandolas, se utiliza un PO para "LA PRECISION DE LA DISPOSICION". Si la pieza es colocada en un lugar específico ejemplo debajo del prensatela es P2 ó P5. Los tres niveles de colocación son PO, P2 y P5. Si existe alguna adhesión, se debe conceder uno más, J2.

Ejemplo: Coser pinzas, ó hacer pliegues en las prendas (faldas, blusas, etc.).

**GTO/\_/** Get Two parts using One hand  
Tomar dos piezas, con una mano

Este módulo se utiliza cuando el operario levanta dos piezas con una mano, utilizando ya sea la mano derecha ó la izquierda. La actividad incluye alcanzar el bulto de las piezas, y agarrar el dobléz superior; luego los dedos trasladan el control del dobléz a la palma de la mano para que puedan agarrar el segundo dobléz. Finalmente, ambas piezas son trasladadas sobre las piernas, a la otra mano ó a la mesa de la máquina.

No utilizar este módulo si los dos dobleces han sido cortados cara a cara y pueden levantarse simultáneamente con un sólo cierre de dedos. En este caso, el código correcto debería ser G00. Los tres niveles de colocación son PO, P2 y P5.

**GTT/\_/** Get Two parts, Two hands (one in each hand)  
Tomar dos piezas, ambas manos (una en cada mano)

Este módulo se utiliza para coser piezas simples, una en cada mano, simultáneamente de dos bultos diferentes. El patrón de movimiento cubre los movimientos para tomar las piezas, levantarlas y regresar. La posición de las piezas puede ser hacia la mesa, a la otra mano ó las dos piezas están colocadas juntas. Si una de las dos piezas se deja en la mesa, mientras la otra permanece en la mano del operario, para realizar otra actividad, se debe seleccionar PO. Si las dos piezas son alineadas, se debe seleccionar P2 ó P5, dependiendo del número de movimientos corregidores.

Hay que hacer notar que si las piezas son largas, como por ejemplo piezas para pantalón, el módulo GTT se aplica para posición en una localización sencilla. Para alinear toda la pieza del pantalón, se requiere de un módulo de datos de Posición. (Fold or position).

Ejemplos de este módulo: Coser costados de una prenda (blusa, pantalón, falda, suéter).

**GTB/\_** Get two parts (as one) using Both hands.  
Tomar dos piezas (como si fuera una) con ambas manos.

Este módulo deber ser utilizado cuando el operario levanta dos dobleces como si fuera uno solo, utilizando ambas manos. La actividad comienza cuando la mano principal se extiende al bulto y agarra dos dobleces como si fuera uno sólo. La mano rezagada se mueve entonces aproximadamente 2" y agarra también los dobleces como si fuera un sólo. Rara vez las manos retornan a un área aproximada, que requiera P0.

En este caso las piezas en el bulto están cara con cara, al lado derecho ó izquierdo del trabajador y se utilizan ambas manos para trasladar la pieza a la máquina. En esta operación se incluye: unir hombros, unir costados, etc.

**GLOB/\_** Get Label, One hand from Box or roll.  
Tomar etiqueta, una mano de la caja ó rollo.

Este módulo es utilizado para tomar partes pequeñas como las etiquetas de la caja ó de un rollo. Usualmente, el operario alcanza la etiqueta, la levanta y retorna, colocándola para costura. En las ocasiones en que la etiqueta es larga y regresa hacia la otra mano, antes de colocarla para costura, se selecciona P0. Sin embargo es más frecuente que la etiqueta retorne directamente para costura; lo apropiado en esta situación sería P2 ó P5. P2 es apropiado cuando la etiqueta está colocada sobre el margen de la costura y P5 cuando la etiqueta está colocada en una costura de puntada cerrada.

Este módulo se aplica antes de la operación de "coser etiquetas".

**GLDD/\_** Get Label, One hand from Dispenser  
Tomar etiqueta, con una mano del dispensador.

Este módulo es utilizado para tomar una etiqueta del dispensador. El operario alcanza la etiqueta, la levanta y retorna para colocarla en la costura. usualmente, sólo dos niveles de posición se encuentran, y son P2 y P5.



#### 4.2.2 Posición de las piezas

Todas las operaciones de posicionar, son preliminares de una operación final, ya que solo posicionar denota una acción inicial y no final, la cual deber ser complementada con la acción de coser la prenda. En otras palabras las prendas se posicionan, debajo del prensatela en la máquina, en la mesa, etc. y después se unen a otra pieza para coserlas.

Ejemplos de este módulo:

- Coser un "zipper": se posiciona la jareta debajo del prensatela y luego se coloca el "zipper" y después se cose.

- Coser botón: se posiciona la prenda debajo del prensatela, se toma el botón y luego se cose la prenda, etc.

PTT/\_/\_ Position part(s) to table  
Colocar pieza(s) en la mesa.

Este módulo se utiliza para posicionar una o más piezas en la mesa de la máquina o área de trabajo. Los niveles más comunes en la exactitud de posición son P0 y P2. En la mayoría de los casos se utiliza P0. Sin embargo, si los ojos del operario son necesarios para guiar la mano mientras coloca la pieza(s) en la mesa, lo apropiado sería P2.

Si existe la situación, en que la pieza(s) debe ser colocada sobre una línea, lo apropiado sería P5.

La aplicación de este módulo es muy frecuente, puesto que la mayoría de las operaciones hacen uso de él. Ejemplos: Colocar bolsa en el frente de la camisa, sobre coser costados, etc.

PTP/\_/\_ Position part(s) To Part.  
Posicionar pieza(s) con pieza.

Este módulo se utiliza para colocar una o más piezas con otra; esto puede realizarse teniendo las piezas en la mano ó en la mesa de costura. Usualmente, existen sólo dos niveles de exactitud de posición y son P2 y P5. Si las piezas están colocadas dentro de un margen de 1/4", se utiliza P2; dentro de 1/16" se utiliza P5. Si existe la situación en que una pieza se deja "caer" sobre otra, el módulo de datos PTT es apropiado.

Ejemplos: Coser delanteros, coser traseros, etc.

PTF/\_/\_ Position part(s) To Foot.  
Posicionar pieza(s) debajo del Prensatela.

Este módulo se utiliza para colocar una o más piezas bajo el

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

pedal de presión. Esto incluye movimiento hacia el pie, colocación y luego la acción de bajar el pie utilizando el movimiento de la pierna. A menudo este es un procedimiento utilizado para retener piezas para realinearlas. Usualmente sólo un nivel de precisión es requerido. P2 es apropiado en la mayoría de situaciones.

**PTN/\_/\_** Position part(s) To Needle  
Posicionar pieza(s) debajo de la aguja.

Este módulo se utiliza para posicionar las piezas en la aguja para la costura, después de haber sido colocadas todas juntas ya sea en la mano del operario ó en la mesa de trabajo. Usualmente, el movimiento a la aguja es desarrollada utilizando M2 ó M3, ya que las piezas están cerca de la aguja. La posición P2 deber ser seleccionada para puntada común, como por ejemplo para seda con tolerancia de 1/4" a 3/8". La posición P5 debe ser seleccionada para requerimientos de puntada exacta ó cuando la puntada debe empezar exactamente al borde de las piezas.

Nota: este módulo incluye tiempo para bajar (presionar) el pedal utilizando la pierna. Las máquinas más nuevas usan el pedal de pie para bajar el pedal de presión. Para las máquinas nuevas usted deseará omitir el Z2 del código de datos.

Por ejemplo: cuando se va a coser la bolsa al frente de la camisa, se utiliza este módulo.

**PPFS/\_/\_** Position Part to Folder, Simple  
Posicionar pieza en el folder sencillo.

Este es un módulo opcional. Es utilizado por el operario para mover los dobleces al folder ó plegado, colocarlos y moverlos hacia la aguja.

**PPFD/\_/\_** Position Part to Folder, Double  
Posicionar pieza en el folder doble.

Este módulo opcional, está proyectado para ser usado cuando el operario debe insertar material dentro de un folder doble; aquí se requiere de trucos extras; así que J2 ha sido al módulo de folder o plegado simple.

**PRF/\_/\_** Position by Repositioning under Foot.  
Posicionar mediante el prensatela.

Este módulo es utilizado cuando dos ó más piezas han sido colocadas juntas y sujetadas con el pedal de presión. La actividad incluye levantar el pedal de presión, alinear las piezas y colocarlas en la aguja. Sólo un valor de tiempo es otorgado a este módulo.

Un ejemplo típico de este módulo es: "cerrar costados".

#### 4.2.3 Plegado/desplegado de piezas.

Este módulo de plegar piezas, en la mayoría es a base de folder, por lo que el uso de aditamentos es necesario, en tal sentido las operaciones de costura se facilitan, pero las de preparación y colocación en el folder son más complejas y precisas, ya que si se coloca mal las prendas en el folder la costura sale mal y se necesita descoser. Tal es el caso del encuarte trasero, coser cuchilla, hacer pasadores, etc.

**FSF/\_/\_** Fold, or unfold using Simple Fold  
Plegar ó desplegar usando folder simple.

Este módulo es utilizado para movimientos empleados para plegado o desplegado de una pieza; cuando la mano alcanza un borde, levanta la pieza y efectúa el plegado ó desplegado. Si las manos no agarran realmente la pieza, sino que la rozan, no utilice este módulo.

La aplicación de este módulo es cuando se está haciendo el ruedo a las camisas, blusas short, etc.

**FCF/\_/\_** Fold using Crease Fold  
Plegar utilizando folder doblado

Este módulo es usado cuando el plegado es apretado entre los dedos para doblar el material.

**FPF/\_/\_** Fold using Pinch Fold  
Plegar utilizando folder ajustado.

Este módulo es usado cuando una esquina ó borde requiere ser apretado con los dedos para realizar, un plegado sencillo. Solo existe un nivel de exactitud.

El valor de tiempo para el módulo FPF es 3.

#### 4.2.4 Manejo del manual de costura.

Este módulo se refiere a todos los movimientos que se realizan antes ó después de coser ó en el momento de coser una prenda. Ejemplos: Coser, para recolocar la pieza a coser; Coser material elástico, etc.

**SRP/\_/\_** Sewing, Realign seam of Parts.  
Cosar, realineando la costura de piezas.

Este módulo se utiliza cuando se requiere un realineamiento entre dos dobleces, antes de empezar a coser. En otros casos se

utiliza seguido de una secuencia de costura para asegurarse que los dobleces están colocados apropiadamente antes de continuar cosiendo; la mano se mueve a lo largo del borde superior con el inferior. Este módulo ocurre normalmente durante un ciclo de puntada, pero puede ocurrir en otras ocasiones también. Debe llevarse a cabo internamente en la costura, sólo el tiempo de costura es concedido. Frecuentemente se debe permitir un tiempo de puntada lenta para que las manos del operario desarrollen el realineamiento.

Los dos niveles de posición experimentados son P2 y P5. Si las piezas están colocadas dentro de un margen de 1/4" utilice P2, dentro de 1/6" use P5.

Como ejemplos de este módulo: coser bolsa delantera, bolsa en camisa, paletones, entrepiernas, costados. Todas estas operaciones necesitan alineación previa por el largo de costura.

**SRS/\_** Sewing, Reposition part for Sewing  
Cosér, recolocar la pieza para coser.

Habiendo cosido parte de la prenda, este módulo cubre la actividad de tomar la pieza y soltarla o moverla a una nueva localización, usualmente con ambas manos. Entonces, la pieza es ajustada a la nueva actividad. Un ejemplo de esto, es la recolocación de la próxima manga a colocar del cuerpo de una camisa ó simplemente levantar la pieza de la mesa para efectuar la siguiente actividad.

Existen tres niveles de exactitud de colocación P0, P2 y P5.

**SRH/\_** Sewing, Reposition Hands  
Cosér, recolocación de manos

Este módulo se utiliza cuando se para la máquina de coser y se extiende una mano a lo largo de la pieza o dobléz y lo agarra. No cubre el realineamiento o recolocación de la pieza o dobléz, es solamente la recolocación de la mano para un mejor manejo.

**SSM/\_** Sewing, Straighten Material  
Cosér, material elástico (stretch)

Este módulo se utiliza para la acción de pasar ligeramente la mano sobre el material para extenderlo. La mano no agarrará la pieza, simplemente la toca sin detenerse y ligeramente roza el material en la dirección deseada. No se provee ninguna precisión, pero un SSM puede ser precedido por un segundo SSM.

Ejemplo: coser el material elástico que llevan en las mangas las camisas de punto.

STN/\_/ Sewing, Turn at Needle  
Coser, giro hacia la aguja

Este módulo incluye tiempo para acciones de levantar y bajar el pedal de presión así como movimiento alrededor de la aguja y recolocación de la pieza. La mano no pierde control de la pieza, simplemente recoloca la pieza en otra localización. No se concede tiempo al operario para colocar la aguja dentro de la pieza previo a girar utilizando la polea.

Usualmente, se debe seleccionar P2 para requerimientos de costura usual; P5 debe ser seleccionado para requerimientos de puntada muy exactos o muy precisos.

Aplicaciones de este módulo: hacer adorno ó dibujos en las prendas, coser etiquetas en máquina plana, etc.

SPB/\_/ Sewing, Prestitch or Backtack  
Coser, prepuntada o atraque.

Este módulo cubre el camino corto de puntada hacia adelante y hacia atrás requerido para la prepuntada o hilván. Representa un movimiento rápido, abajo y arriba del pedal de pie de la máquina de coser. El levantado del pedal de presión para permitir el movimiento del material al hilvanar es hecho internamente a los movimientos del pie, por lo que no se muestra en el código. Sólo un valor de tiempo es concedido para este módulo.

El valor de tiempo es 6 MODS.

SPBP/\_/ Sewing, Prestitch or Backtack, Programmable  
Coser, prepuntada o atraque, programable

Este módulo es para aquellas máquinas de ciclo ó atraque programable. El valor MOD es 3, determinado de la siguiente forma:

$$\frac{8 \text{ PPP} \times 0.75''}{1,000 \text{ RPM}} \times 465 = 3 \text{ MODS}$$

Nota 1. La acción de pie F1 esta incluida en la fórmula de costura.

Nota 2. Añada 1 MOD si el hilván está al final de la costura inicial. Esto se usa para el levantado programado del pie y corte del hilo.

SPBB/\_/ Sewing, Prestitch or Backtack, Button  
Coser, con prepuntada o atraque, con botón

En este caso, la prepuntada o atraque se logra utilizando un

botón en la máquina. Los MODS concedidos para esta actividad son 7.

SPBL/\_/ Sewing, Prestitich or Backtack, Lever  
Coser, prepuntada o atraque, con palanca

A las máquinas de atraque con palanca operada, se les concede 10 MODS.

SRN/\_/ Sewing, Raise or lower Needle  
Coser, levantar o bajar aguja

Este módulo cubre alcanzar la polea y el leve ajuste necesario para levantar o bajar la aguja. Este elemento es normalmente desarrollado en conjunto con el movimiento o giro de la pieza donde es necesario tener la aguja abajo o arriba. Se debe tener cuidado al seleccionar este módulo como una secuencia de movimiento separado para asegurarse que no es un movimiento interno. Sólo se provee un nivel de exactitud.

Aplicaciones de este módulo: coser bolsa en el frente de la camisa, coser etiqueta con máquina plana, etc. Estas son operaciones en las cuales se está levantando y bajando la aguja.

El valor de tiempo para este módulo es 11 MODS.

SCOF/\_/ Sewing, Close Open Folder  
Coser, cierre de folder abierto

Este módulo cubre el cierre y abertura del pliegue.

El valor de tiempo para este módulo es 8 MODS.

#### 4.2.5 Costura-tiempo de máquina:

Por medio de este módulo se determina el tiempo de máquina de costura, a través de una fórmula en la cual toma en cuenta las siguientes variables: puntadas por pulgada (PPP) de la prenda que se está cosiendo, revoluciones por minuto (RPM) de la máquina a utilizar para la costura, la distancia de costura y una constante de 465.

SEW-SEWing data. (Utilizado en el nivel de operación)  
Datos de costura.

El tiempo para una costura previa, expresada en MODS, se calcula utilizando las siguientes variables, revoluciones por minuto (RPM), puntadas por pulgada (PPP) y distancia de costura.

La siguiente fórmula expresa este cálculo. La constante en la fórmula 465, se usa para convertir minutos a MODS.

TIEMPO PARA COSTURA PREVIA EN MODS =  $\frac{PPP \times \text{DIST. COST.} \times 465}{\text{RPM}}$   
(F1, F2 ó F3).

Para esta fórmula básica se deben hacer otras consideraciones, las cuales afectan el tiempo para completar la costura previa.

- i. Si la máquina del operario empieza la costura previa a 0 RPM, o está funcionando cuando la pieza llega a la aguja. Si la máquina empieza en 0 RPM, (2) MODS se agregan a la fórmula descrita anteriormente. Un MOD se usa para el tiempo, a fin de acelerar las RPM requeridas para la costura; el otro MOD se añade a la punta del pie, para oprimir el pedal aproximadamente 1", F1. Nota: Si la punta del pie debe moverse más de 1", se deben utilizar los valores MODAPTS F2 ó F3.
- ii. Una segunda consideración es si la máquina debe o no reducir la velocidad a 0 RPM, o si el operario termina el trabajo de costura sin reducir la velocidad de la máquina. Si el operario debe reducir la velocidad a 0 RPM se agrega (1) MOD a la fórmula básica descrita anteriormente.
- iii. Una tercera consideración es si el operario requiere o no parar con cuidado al final de la costura previa. En otras palabras, si el operario necesita "buscar" hacia adelante para parar la aguja en un lugar específico. Si el operario debe parar en un lugar específico se agrega (2) MODS a la fórmula.

Para determinar tiempos de costura, se necesita saber lo siguiente para cada puntada previa:

- i. ¿Cuántas puntadas por pulgada? Estos requerimientos son determinados usualmente por el cliente.
- ii. Qué distancia se espera que un operario 100% eficiente pueda llegar a coser en la costura previa.
- iii. Cuántas RPM se esperan de un operario 100% eficiente en la costura previa? Aquí, se debe dar consideración a la longitud de la costura previa, costura curva o derecha, dobles múltiples, etc. NOTA: Se pueden cometer grandes errores en tiempos de costura si las RPM de la costura previa se determinan incorrectamente.
- iv. Permitirá el tipo de máquina utilizada que el operario la mantenga trabajando cuando la pieza llegue hasta la aguja, o debe colocarse la misma en la aguja y comenzar a coser a 0 RPM.

v. Permite la costura previa (y/o la máquina) al operario terminar de coser la prenda, o debe el operario disminuir la velocidad de la máquina a 0 RPM para completar la costura previa?

vi. Se necesita de algún cuidado cuando el operario llega a una parada (más o menos 1/8").

A continuación se proporciona una tabla, cortesía de Nationwide Uniform Co. Inc., como guía para saber que valor de reducción de velocidad se debe usar en situaciones donde sólo se involucra longitud de costura. Sin embargo, no hay que olvidar que se deben dar otras consideraciones, tales como el número de dobleces que se van a coser, si la costura es o no curva, precisión de las puntadas, etc.

TIPO DE MAQUINA	RPM MAXIMAS	DISTANCIA DE COSTURA				
		1-3"	3-6"	SOBRE		
				6-9"	9-12"	12"
Puntada de cadena, aguja simple						
US 56300	5900	70%	50%	40%	30%	0%
Singer 262	4600	60%	30%	20%	10%	0%
Puntada de cierre, aguja simple						
Singer 591	5000	60%	40%	30%	20%	0%
Puntada de cierre, aguja doble						
Singer 112,212	3500	60%	40%	30%	10%	0%
Overlock						
US39500	6500	50%	30%	20%	10%	0%
Puntada de seguridad						
Wilcox/Gibbs	5000	60%	40%	30%	20%	0%
Costura traslapada de lino						
US 99	2200	70%	50%	30%	10%	0%
Interlock						
US 52700	3500	70%	40%	30%	10%	0%



#### 4.2.6 Piezas para corte

Este módulo se refiere a las operaciones que involucran la actividad de cortar: piezas, hilos desunir piezas, etc.; a través de tijeras, despitadores, cuchilla automática, etc. Ejemplos: Cortar, tomar las tijeras, cortar y hacer a un lado las tijeras, Recortar el hilos con tijeras o despitadores, etc.

**CSC/\_/\_** Cut, get Scissors, Cut and aside scissors  
Cortar, tomar las tijeras, cortar y hacer a un lado las tijeras.

Este módulo en tomar las tijeras, el corte del hilo ó pieza y la acción de hacer a un lado las tijeras sólo un corto movimiento de las tijeras, un corte es incluido. La exactitud usual al cortar es P2. Para un corte muy exacto de la pieza o hilo use P5.

**CAC/\_/\_** Cut, Additional scissors Cut  
Cortar, tijeras adicionales cortar

Este módulo cubre el movimiento de las tijeras dentro de la pieza con el fin de hacer un corte profundo y el cerrar de las tijeras. Existen tres niveles de exactitud, sin embargo usualmente sólo se encuentran P0 y P2.

**CCP/\_/\_** Cut Clip chained Part  
Cortar, recorte de la pieza unida

Este módulo se usa para tomar la pieza unida, moverla hacia las tijeras ó el despitador y el movimiento y acción de cortar de ambos instrumentos. Solo existe un nivel de exactitud.

**CDP/\_/\_** Cut, Dechain Part with vacuum knife or undertrimmer  
Cortar, desunir la pieza con el cuchillo ó cortador automático.

Este módulo se utiliza para retomar la pieza preparada para cortar el hilo, movimiento del hilo al dispositivo de corte y corte del hilo. Se provee un valor de tiempo.

El valor de tiempo es 4 MODS.

**CFB/\_/\_** Cut, with Fixed Blade or knife  
Cortar, con hoja metálica fija ó cuchillo

Este módulo se utiliza para la acción de colocar el hilo en una posición de corte programada, usualmente atrás de la aguja y finalmente el corte del hilo.

**CCS/\_/\_** Cut, clip thread with scissors or snips (palmed)  
Cortar, recortar el hilo con las tijeras ó despitadores  
(en la palma de la mano)

Este módulo cubre el tiempo del movimiento hacia el hilo y cortarlo con las tijeras o despitador. Las tijeras ya se encuentran en la mano. Hay solamente un nivel de exactitud.

#### 4.2.7 Disposición de piezas

Este módulo se refiere a todas aquellas actividades finales, en las cuales las prendas que han sido trabajadas se dejan o se disponen en algún lugar por medio de una mano o de las dos.

**DSD/\_/\_** Dispose to Stack, One hand  
Disponer en el bulto, una mano

Este módulo cubre el movimiento de la pieza hacia un bulto utilizando una mano, la cual tiene control de la pieza.

**DST/\_/\_** Dispose to Stack, Two hands  
Disponer en el bulto, dos manos

Este módulo se utiliza para disponer de una pieza, ya sea de la mano izquierda o derecha del operario, utilizando dos manos. Ambas manos tienen control de la pieza; las manos solamente mueven la pieza hacia el bulto.

**DRT/\_/\_** Dispose, Reposition, Two hands  
Disponer, recolocación, dos manos

Este módulo es usualmente usado para piezas largas, donde la primera mano toma la pieza, seguida de la segunda mano. Luego ambas manos extienden la pieza aparte.

Ejemplo: delanteros ó traseros de pantalón.

**DGO/\_/\_** Dispose, Get part, One hand  
Disponer, tomar la pieza, con una mano

Este módulo cubre la acción de alcanzar la pieza, tomarla con una mano y extenderla hacia un lado.

**DPF/\_/\_** Dispose, Push from Foot, one hand  
Disponer, presión del pie, con una mano

Este módulo se utiliza para presionar la pieza por debajo del pie con una mano. El tiempo requerido para levantar el pedal de presión no está incluido en el módulo, porque en la mayoría de las circunstancias, el operario terminará de coser la pieza. Este módulo asume que la mano ya tiene control sobre la pieza.

#### 4.2.8 Bulto

Se refiere a todos los tiempos de las actividades relacionadas con el manejo del bulto: tomar y colocar sobre la mesa o carretilla, remover cordón, amarrar cordón, distribución de piezas, etc.

Antes de utilizar cualquier módulo en la categoría de bultos, se sugiere que se verifiquen los valores de tiempo, utilizando un cronómetro para asegurar que los valores que se han dado "encajen" en las circunstancias. Los procedimientos en algunas industrias evitan el uso de algunos módulos que se dan a continuación.

**BGT/\_/\_** Bundle, Get and place on Table or cart

Bulto, tomar y colocar el bulto sobre la mesa o carretilla

Este módulo consiste simplemente en el acto de inclinarse sobre la "carretilla", levantar un bulto y regresar a la posición vertical colocando el bulto en un lugar específico sobre la mesa o carretilla.

El valor de tiempo es 19 MODS.

**BRB/\_/\_** Bundle, Remove cloth Bow

Bulto, desatar el bulto

Este módulo es el acto de desatar el bulto y extender las puntas del listón en una posición ordenada sobre la mesa o carretilla.

El valor de tiempo es 23 MODS.

**BRR/\_/\_** Bundle, Remove Rubberband

Bulto, remover cinta elástica del bulto

Este módulo consiste en el acto de desatar la cinta elástica, dejándola en un lugar específico y extendiendo hacia abajo el bulto.

El valor de tiempo es 21 MODS.

**BRH/\_/\_** Bundle, Remove Hook cord

Bulto, desamarrar gancho del cordón

Este módulo está diseñado para usarse en industrias que utilicen bultos atados con cordones terminados en gancho. Se provee de tiempo para desenganchar el cordón y extenderlo aparte.

El valor de tiempo es 22 MODS.

BLP/\_/\_ Bundle, Layout Parts  
Bulto, distribución de piezas

Es difícil predecir el patrón de movimiento exacto que un operario usará al distribuir las piezas preparadas para costura.

El patrón de movimiento variará, algunas veces significativamente con el tamaño de las piezas.

El valor de tiempo es 30 MODS.

BCC/\_/\_ Bundle, Clip or tear Coupon and affix  
Bulto, recortar cupón y adherir

Cuando los cupones del bulto son recortados utilizando las tijeras o rasgados de una hoja y luego asegurados a la hoja de tiempo del operario, este módulo es adecuado para utilizarse.

El valor de tiempo es 55 MODS.

BSC/\_/\_ Bundle, Secure with Cloth bow  
Bulto, asegurar el bulto

Este módulo está diseñado para utilizarse en industrias que utilizan un listón de tela para asegurar el bulto. La siguiente secuencia se usa para levantar las puntas de tela y atar la moña.

El valor de tiempo es 48 MODS.

BSR/\_/\_ Bundle, Secure with Rubberband  
Bulto, asegurar con cintas elásticas

Se puede utilizar este módulo para asegurar bultos con cintas elásticas.

El valor de tiempo es 37 MODS.

BSH/\_/\_ Bundle, Secure with Hook cord  
Bulto, asegurar con gancho el cordón

Asegurar bultos utilizando cordones de gancho, seguidos del movimiento de levantar las puntas, juntarlas y luego torcer levemente los ganchos.

El valor de tiempo es 31 MODS.

RDT/\_/\_ Bundle, Dispose to Table or cart  
Bulto, disponer en la mesa o carretilla

Este módulo se usa para la actividad de levantar un bulto de tamaño medio y disponerlo ya sea en una mesa o en una carretilla.

El valor de tiempo es 17 MODS.

#### 4.2.9 MISCELANEO

El módulo misceláneo toma en cuenta los tiempos de las actividades: cambio de hilos, cambio de bobina, enhebrar bobina, cambio de aguja, etc.

IMR\_/\_ Inspect, Measure using fixed Ruler  
Inspeccionar, medir utilizando regla fija

Este módulo se puede utilizar cuando un operario debe chequear una medida utilizando un patrón instalado a su mesa de trabajo.

El valor de tiempo es 26 MODS.

Se debe tener cuidado de verificar los tiempos antes de utilizar cualquiera de los valores siguientes.

MCS-	Misceláneo, cambio de hilo, aguja sencilla	245 MODS
MCD-	Misceláneo, cambio de hilo, aguja doble	509 MODS
MRN-	Misceláneo, enhebrar de nuevo aguja	110 MODS
MBS-	Misceláneo, cambio de bobina, aguja sencilla	175 MODS
MBD-	Misceláneo, cambio de bobina, aguja doble	241 MODS
MRB-	Misceláneo, enhebrar de nuevo bobina	102 MODS
MCF-	Misceláneo, cambio de pliegue o pie	100 MODS

#### 4.3 Ventajas del MODSEW

- i. El Sistema MODSEW provee valores de tiempo del 87 % aproximadamente de todos los patrones de movimiento encontrados en la industria de la confección.
- ii. MODSEW puede ser utilizado ya sea manualmente ó por medio de una computadora.
- iii. MODSEW es un método de Tiempos Predeterminados, empleado específicamente para la industria de la confección.
- iv. Los valores de tiempo de todos los Módulos MODSEW son determinados por medio de la aplicación de códigos de tiempos justos.



5. APLICACION DE TIEMPOS PREDETERMINADOS (MODSEW)  
PARA LA FIJACION DE TARIFAS.

5.1 Procedimiento para aplicar el método

El procedimiento para la aplicación del MODSEW es similar al MODAPTS. Este se origina a través del MODAPTS y por consiguiente la relación que mantienen estos dos es semejante. MODSEW utiliza los módulos de MODAPTS. De tal manera que la mecánica ó los pasos para la aplicación del MODSEW son semejantes para la utilización del MODAPTS. A continuación se describen los pasos más importantes a tomar en cuenta en la aplicación del MODSEW:

- i. Observar detenidamente las operaciones de la prenda que se está confeccionando.
- ii. Escribir el nombre de todas las operaciones que van a ser analizadas por medio del método MODSEW.
- iii. Observar detenidamente todos los movimientos necesarios que se involucran en el proceso de producción y anotarlos.
- iv. Observar detenidamente la precisión requerida por la actividad de posición o colocación de las piezas.
- v. Seguidamente se utilizan los módulos MODSEW en formato especial, de acuerdo a los movimientos efectuados en las operaciones. Especialmente los movimientos de manos, dedos, brazos y el punto de posición de las piezas.
- vi. Luego se anotan el número de MODS correspondiente de acuerdo al Módulo MODSEW utilizado.
- vii. Se realiza la sumatoria del número de MODS correspondiente a todos los módulos MODSEW utilizados en cada operación.
- viii. Se convierten el número de MODS resultantes a minutos ó segundos.

5.2 Descripción del método

Generalmente, los módulos MODSEW son codificados de la siguiente forma. Primero los tres caracteres alfa, son utilizados para describir la categoría de movimiento; luego se ingresa la referencia de la parte del cuerpo a utilizar, seguida por el nivel de precisión de la colocación. Por ejemplo, G004/0 es Get One Part with One hand= Tomar una pieza con una mano, utilizando el brazo por completo (aproximadamente 12"). La pieza es colocada en una localización aproximada indicada por la referencia "0", 2 y 5.

El módulo GTT5/5 significa tomar dos piezas con las dos manos (Get Two parts with Two hands) necesitando utilizar el brazo extendido (aproximadamente 18"). La colocación de las dos piezas juntas dentro de un 1/8" requiere la participación de la

vista y uno ó más ajustes.

A continuación se da un ejemplo de la aplicación de los elementos y módulos Modsew en un proceso de producción.

Prenda: pantalón Operación: Coser tiro.			
No	Descripción Elementos	Codific	MODS
1.	Recoger 2 piezas (como si fuera una) con ambas manos.	GTB 5/0	1 18
2.	Posicionar una pieza con la otra.	PTP 1/2	1 7
3.	Posicionar ambas piezas en la aguja.	PTN 3/2	1 9
4.	Coser tiro 5" a 2500 RPM, 10 puntadas/pulgada.	F1	1 11
5.	Poner la pieza en el bulto	DSO 5/0	1 5
Total MODS			50

La primera actividad se codificó GTB 5/0 por que al

Al buscar las tablas de valores de tiempos MODSEW en el Anexo No 3 se determinó el Módulo GTB que corresponde a recoger 2 piezas como si fuera una y con ambas manos, "5", porque se recogieron las piezas con el brazo extendido y "0", por que se escogió la posición normal PO. Al buscar la intersección (M5-PO) en la tabla de valores de tiempo del Módulo GTB (ANEXO 2) nos indica 18 MODS. De la misma forma se codificaron las demás actividades excepto la No.4, que es el tiempo de costura que indica 11 MODS. El tiempo de costura se determina por medio de la siguiente formula:

$$\text{Tiempo de costura (en MODS)} = \frac{\text{PPP} * \text{Distancia de costura}}{\text{RPM} * 0.00215}$$

$$\text{Tiempo de cost.} = \frac{10 * 5}{2500 * 0.00215} = 9 + 2 \text{ MODS} = 11 \text{ MODS}$$

Los 2 MODS se agregaron por que se empezó a coser a 0 RPM (ver ANEXO No 3).

Luego se convierten el total de MODS a minutos:

$$\frac{0.00215 \text{ min.}}{1 \text{ MOD}} * 50 \text{ MODS} = 0.1075 \text{ minutos}$$



### 5.3 Factores a considerar para desarrollar el Modsew

#### 5.3.1 Parámetros del Modsew

"En el Sistema Modsew existen muchas variables que se utilizan una y otra vez. Tienden a ser repetitivos y les denomina parámetros, pueden ser establecidos para uso repetitivo." (10)

##### 5.3.1.1 Tarifas base:

Tarifas base de pago deben registrarse para poder calcular los costos de trabajo directo. Se registran por medio de un agrupamiento de tarifas. Agrupando éstas de la siguiente forma, empresas pueden asignar a cada planta diferentes tarifas base. Cada agrupamiento de tarifas debe tener un código el cual debe ser el código de la planta, si las tarifas base son diferentes para cada planta. Si varias plantas tienen la misma tarifa base deben compartir el mismo agrupamiento de tarifas.

##### 5.3.1.2 Secciones:

A cada estilo de vestuario se le asigna una categoría de estilo. Todos los estilos en una categoría, deben tener operaciones similares pero no necesariamente idénticas, seguirán la misma línea a través de la producción.

Todas las operaciones similares en una categoría de estilo se subdividen en secciones. Estos son grupos de operaciones como por ejemplo costura ó pegado de cuello. Dentro de cada sección, se puede identificar a una operación como operación inicial. Este reconocimiento de operación inicial se hace al desarrollar el récord del estilo.

##### 5.3.1.3 Areas:

Similar a las secciones. Cada area por la que pasa la prenda durante su confección es identificado con un código para propósitos de costo y carga. Generalmente las areas se clasifican de acuerdo a las actividades principales en la confección del vestuario. Las areas típicas en la industria de la confección son: corte, costura, enmarcado de la tela, bordado, acabado, empaque, etc.

##### 5.3.1.4 Habilidades:

Cada tarifa por pieza es diferente pero tiene similares requerimientos de habilidad. Las habilidades se utilizan para agrupar tarifas por piezas similares dentro de niveles de categoría de habilidades.

##### 5.3.1.5 Clases de máquinas:

La información del registro de las clases de máquinas pueden ser utilizadas con dos propósitos. Primero, para ajustar operaciones en una clase particular de máquina y segundo, para propósitos de inventario.

##### 5.3.1.6 Ensamblaje:

Este parámetro se utiliza para describir los requerimientos

de ensamble del patrón en una operación.

#### 5.3.1.7 Materiales:

Este parámetro es un registro de cada clase de tela y dobléz. El registro del material es útil para dos propósitos: primero, para información al elaborar una tarifa por pieza y segundo, para determinar el consumo de hilo.

#### 5.3.1.8 Clases de módulos:

Las clases de módulos permiten el agrupamiento de módulos MODSEW dentro de una operación. Esto permite apreciar el porcentaje de tiempo utilizado por el operario en cada aspecto de su trabajo.

#### 5.3.1.9 Puntadas:

Este parámetro se utiliza con dos propósitos: para identificar tipos específicos de puntadas y la información incluye una fórmula que se utiliza para calcular el consumo de hilo en una operación.

#### 5.3.1.10 Identificación de máquinas:

Este parámetro contiene información específica de máquinas y se utiliza para calcular tiempos de costura cuando se calculan tarifas por pieza.

#### 5.3.1.11 Líneas de costura:

Similar a secciones y áreas, se utiliza para identificar la línea de producción en una planta en la que un estilo es particular esta decayendo.

#### 5.3.1.12 Controles:

Se utiliza para identificar que operación va dentro de cada sección del ticket. Los controles se agregan a la tarifa cuando se desarrolla el registro del estilo.

#### 5.3.1.13 Categorías de estilo:

Las categorías de estilo, establecen un registro para identificar las secciones dentro de cada grupo ó código de categoría. Las secciones pueden no ser idénticas dentro de todos los estilos en la categoría y todas las posibles secciones que aparecen en cada estilo deben incluirse.

### 5.4 Módulos del Modsew

En el sistema estándar de información Modsew, los bloques de información conocidos como módulos se utilizan para desarrollar tarifas por pieza. Existen siete tipos de módulos y son:

- i. Normal (Manejo)
- ii. Bultos
- iii. Costura (costura más cualquier carácter)
- iv. Costura
- v. Un Tiempo
- vi. Máquina

## vii. Tomar tiempo (11)

Los tres primeros tipos de módulos pueden ser almacenados en el archivo de la computadora, para utilizarlos en la elaboración de tarifas por pieza. Los cuatro restantes se desarrollan durante la elaboración de la tarifa por pieza.

### 5.5 Selección de industrias de confección:

El proceso de selección de industrias para poder realizar la aplicación del sistema Modsew, se hizo por medio de la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial de la Facultad de Ingeniería. Para ello se contó con la ayuda del Director de Escuela en el sentido de solicitar a los Gerentes de Producción de las cuatro industrias de confección seleccionadas, la colaboración de ellos para autorizar aplicar el sistema en sus empresas y con ello poder introducir el sistema en la industria de confección guatemalteca.

Las cuatro industrias que se prestaron a colaborar para la aplicación de esta tesis, son las siguientes: 1) Confecciones Europa S. A. ubicada 31 calle 17-45 Zona 12; 2) GUIMEL S. A., ubicada en la Avenida Petapa 43-05 Zona 12; 3) INTRAEXSA, también ubicada en la Avenida Petapa 42-85 Zona 12; y 4) Industria Lencera, ubicada en la 18 Avenida 39-24 de la zona 12.

Dichas empresas se seleccionaron de acuerdo al tipo de prenda que producen cada una de ellas, al tamaño de las piezas con que trabajan y al tipo de materia prima utilizada. Es decir algunas de las empresas trabajan con telas muy gruesas y con piezas muy largas y otras empresas con telas muy suaves y piezas muy cortas. Esta selección se hizo para verificar la aplicación del sistema para cualquier producción de prendas de vestir, utilizando diferente materia prima y diferente tamaño de piezas para la confección.

### 5.6 Proceso de producción

Para poder aplicar el sistema Modsew necesitamos de un proceso de producción de la Industria de Confección y para ello fueron seleccionados varios procesos de producción de prendas de vestir, tomados de las cuatro industrias mencionadas anteriormente.

Para la aplicación del sistema Modsew no se tomó completamente todo el proceso de producción, por que dicho sistema analiza por partes el proceso producción; es decir es aplicable a operación por operación. De tal manera que se seleccionaron las operaciones más importantes y que tienen mayor dificultad en cada proceso de producción.

A continuación se menciona que parte del proceso producción se tomó en cuenta en cada industria, es decir que operaciones se analizaron en cada proceso de las diferentes prendas de vestir en cada industria de confección.

i. Industria "CONFECCIONES EUROPA S. A.":

Dicha industria se dedica a producir pantalones y chumpas de lona, de reconocido prestigio en el país, es la marca con que trabajan la LEE.

En esta Industria se tomó en cuenta el proceso de producción del pantalón para hombre, estilo tradicional. El pantalón Lee se confecciona con lona gruesa de excelente calidad. La maquinaria que se utiliza en este proceso es la siguiente: máquina plana de 1 y 2 agujas, máquina cerradora de brazo, overlock, atracadora, máquina de ojales, máquina de pegar botones, etc.

El proceso de producción del pantalón en esta industria, está dividido en dos secciones: 1) de partes y 2) de ensamble. Para este estudio se analizaron operaciones de las dos secciones.

ii. Industria "GUIMEL S. A. ":

Esta industria se dedica a confeccionar batas de baño para hombres, mujeres, niños y niñas, de varios estilos y colores. La materia prima utilizada para la confección de las batas es toalla 100% algodón.

Para la aplicación del sistema Modsew se tomó en cuenta el proceso de producción de la bata de baño de adulto, estilo: 1030. Es una bata muy larga, lleva solapa, tiene dos bolsas y con cordón en la cintura. Las máquinas más utilizadas en esta industria son: plana de 1 aguja y overlock de 3 y 5 hilos.

iii. INTRAEXSA:

Se dedica a producir pantalones y chumpa de lona de marca: WRANGLER. Además presta el servicio de maquila en lo que es la producción de pantalonetas de diferentes estilos.

Para la aplicación del sistema se tomó en cuenta el proceso de producción del pantalón de adulto, estilo 123668. Un jeans de lona, ajustado, muy semejante a los demás jeans de prestigiada marca que se producen en el país.

También se tomó en cuenta para la aplicación del sistema, el proceso de producción del pantaloneta, estilo 77695, elaborado con popelina. Es una pantaloneta que lleva cuatro bolsas: dos traseras y dos delanteras, con elástico en la cintura.

iv. Industria "LENCERA S. A."

La aplicación del sistema Modsew en las tres industrias anteriores se realizó analizando prendas cuyas piezas para su elaboración son largas: pantalones y batas. Por eso se seleccionó una empresa que tuviera en producción la confección de prendas cuyas piezas fueran pequeñas y materia prima más liviana y suave, para comprobar la aplicación del sistema en cualquier tamaño de prenda.

La Industria Lencera además de producir todas las prendas del área de lencería, también producen todo lo relacionado a corsetería y ropa interior masculina. Dentro de las prendas que se producen en esta industria están las siguientes: camisones, batas, fustanes, "bloomers", "bikinis", tangas, "baby dolls", "tedies", "brassiers" y calzoncillos de varios estilos y tamaños. Y actualmente maquilan una camisa "sport" de marca Jantzen.

Las marcas con que trabaja Industria Lencera son marcas de reconocido prestigio no sólo en Guatemala sino a nivel centroamericano y norteamericano, son ellas: Vanity Fair, Denise, Gian Carlo y Jantzen.

La materia prima utilizada para la elaboración de estas prendas es variada y se necesitan de muchos accesorios para la elaboración del "brassier", "bloomer", "bikinis", etc. La materia prima más importante lo constituye: "jersey" o "tricot", licra, tela de algodón, "marquisset", encaje, bordados ó aplicaciones, caucho, elástico, ballenas, ojete, gancho, etc.

Para la aplicación del Modsew se tomó en cuenta el proceso de producción del "bikini", estilos: 1559, 1847 y 1848. Son "bikinis" de "jersey" que llevan bordados en la parte de enfrente y elástico en ambas piernas. También se tomó en cuenta el proceso de producción del "bloomer", estilos: 13118, 41035 y 1878 y del "brassier", estilos: 336002, 75195 y 75046.

#### 5.7 Aplicación Sistema Modsew

En el Capítulo 4 se describe el procedimiento de la aplicación del Sistema Modsew, por lo que se siguieron los pasos del procedimiento del Modsew, en el presente inciso.

Es importante mencionar que para la selección de los operarios se toma en cuenta la actuación de ellos. El Sistema Modsew indica que para la aplicación del sistema se debe seleccionar aquellos operarios que no sean ni rápidos ni lentos, es decir operarios que tengan una actuación normal, para que nuestros resultados estén ajustados a la realidad.

El sistema Modsew utiliza una fórmula para determinar el tiempo de costura y en ella se toman en cuenta las siguientes variables: (PPP) puntadas por pulgada de la prenda, largo de costura, y las (RPM) revoluciones por minuto de la máquina a utilizar en determinada operación. Además el sistema Modsew posee un módulo relacionado con el manejo del bulto, desde tomar el bulto, desatar, desamarrar, cortar y pegar "ticket" hasta colocarlo en la mesa después de haber terminado la actividad en todas las piezas.

Es importante saber el número de unidades con que cuenta el bulto para determinar exactamente el tiempo unitario por operación de todas las piezas del mismo.

Los principales elementos que se encontraron en la mayoría de las operaciones seleccionadas para el estudio, fueron los

siguientes: 1) tomar una pieza con una mano, 2) tomar una pieza con las dos manos, 3) posicionar la pieza en el prensatela, 5) osicionar la pieza en el folder, 6) posicionar una pieza sobre otra pieza, 7) alinear dos piezas, 8) recolocar piezas para la costura, 9) recolocar manos para la costura 10) meter aguja o hilos, 11) cortar hilos con el despitador, 12) cortar hilos con cuchilla de la máquina.

La aplicación del sistema Modsew se describe a continuación en cada una de las industrias seleccionadas para este estudio. Los nombres de las operaciones estudiadas que aparecen en este estudio son los nombres con que dichas industrias las denominan:

i. Industria " CONFECCIONES EUROPA S. A.":

En esta industria se tomó en cuenta el proceso de producción del pantalón de lona, estilo tradicional marca LEE. Para efectos de aplicación se estudiaron las siguientes operaciones:

- 1) Coser bolsa trasera
- 2) Dobladillar bolsa trasera y etiqueta
- 3) Dobladillar bolsa a frente
- 4) Costura de traseros
- 5) Dibujo de la bragueta y colocar etiqueta.

A continuación se presentan los resultados de aplicación del sistema:

FORMATO DE ANALISIS MODSEW

OPERACION No : PRENDA: pantalón. Estilo: tradicional NOMBRE : coser bolsa a trasero TIPO DE MAQUINA: plana de dos agujas PPP : 8 TIPO DE PUNTADA: 401 RPM : 4050 DIST. COSTURA: 16"/bolsa No. unidades bulto: 24 INDUSTRIA: Confecciones Europa					
No	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar o rasgar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				127/24 =	05
5.	Tomar trasero con dos manos	GOT4/0	2	16	32
6.	Tomar bolsa con una mano	GOO4/0	2	11	22
7.	Posicionar bolsa y trasero	PTP3/5	2	12	24
8.	Posicionar bolsa y trasero en prensatela	PTN2/5	2	11	22
9.	Girar aguja	STN3/2	8	09	72
10.	Hacer remate	SPBL	4	10	40
11.	Coser 5"	F	4	07	28
12.	Alinear ambas piezas	SRP3/5	4	12	48
13.	Recolocar manos p/costura	SRH2	4	7	28
14.	Recolocar pieza p/costura	SRS3/2	2	15	30
15.	Coser 3"	F	4	5	20
16.	Cortar hilos con despitador	CCS3/2	2	6	12
17.	Colocar pieza s/mesa	PTT4/0	2	4	08
				Total Unidades MODS	391
				Total minutos	0.84
				% Concesiones	0.15
				Tiempo estándar	0.97

El resultado de las restantes operaciones las encuentra en el Anexo No 4.

ii. Industria "GUIMEL S. A.":

En esta Industria se tomó en cuenta el proceso de producción de la bata de baño, estilo 1030, elaborada con toalla. Para efectos de aplicación se tomaron 5 operaciones del proceso, son ellas:

- 1) Montar bolsas en los frentes
- 2) Unir hombros
- 3) Cerrar costados
- 4) Montar solapa a bata
- 5) Ruedo fondo bata.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en GUIMEL:



FORMATO DE ANALISIS MODSEW

OPERACION No. : PRENDA: bata de baño. ESTILO: 1030  
 NOMBRE OPERAC.: montar bolsa en los frentes  
 TIPO DE MAQ. : plana de 1 aguja  
 PPP : 09 RPM : 4500  
 DIST. DE COST.: 22.5"/bolsa, BULTO: 15 unidades  
 FECHA DE ESTUDIO: junio de 1994 INDUSTRIA: GUIMEL S. A.

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRB		23	
3.	Recortar ó rasgar ticket y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/15	10
5.	Tomar el frente con ambas manos	GTO5/0	2	18	36
6.	Tomar la bolsa y colocarla s/frente	GO03/0	2	11	22
7.	Posicionar la bolsa y el frente por medio de guía	PTP3/5	2	12	24
8.	Posicionar las dos piezas en prensatela	PTN3/5	2	12	24
9.	Alinear las dos piezas	SRP2/2	6	07	42
10.	Hacer remate	SPBL	4	10	40
11.	Girar aguja	STN3/2	8	09	72
12.	Hacer doblez bolsa	SRS2/2	6	13	78
13.	Recolocar manos	SRH2	2	07	14
14.	Coser 22.5"	F	2	30	60
15.	Cortar hilos cuchilla máq.	CFB3/2	2	05	10
16.	Tomar frente, colocar s/mesa	GTO5/0	2	18	36
		Total unidades MODS			468
		Total minutos			1.00
		% de concesiones			0.20
		Tiempo estándar			1.20

Los resultados de las restantes operaciones se encuentran en el Anexo No 4.

iii. INTRAEXSA:

En Intraexsa se tomó en cuenta el proceso de producción del pantalón de lona, estilo: 123668 y la pantaloneta de popelina, estilo: 77695. Para efectos de aplicación y simplificación se seleccionaron las siguientes operaciones para cada proceso. Para el pantalón se analizaron las siguientes operaciones:

- 1) Cerrar costados
- 2) Cerrar entrepiernas
- 3) Coser ruedo.

Para la pantaloneta se estudiaron las siguientes operaciones:

- 1) Coser bolsa trasera
- 2) Coser entrepiernas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar el sistema Modsew en las operaciones descritas anteriormente:

FORMATO DE ANALISIS MODSEW

OPERACION No. : PRENDA: pantalón de lona. ESTILO: 123668  
 NOMBRE OPERAC.: cerrar costados  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 5 hilos  
 PPP : 09 RPM : 5400  
 DIST. COSTURA : 42"/costado BULTO: 12 unidades  
 FECHA ESTUDIO : junio de 1994. INDUSTRIA: INTRAEXSA

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MOD	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar ticket y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				145/12	= 12
5.	Tomar pantalón con ambas ma- nos, colocar s/tablero máq.	GTO5/0	1	18	18
6.	Posicionar pantalón en prensat	PTN3/5	2	12	24
7.	Alinear ambas piezas	SRP4/5	6	12	72
8.	Coser 14"	F	6	12	72
9.	Dar vuelta al pantalón	SRS4/2	1	17	17
10.	Recolocar manos p/coser	SRH2	4	07	28
11.	Cortar hilos con despitador	CCS3/2	1	06	06
12.	Tomar pantalón y colocar s/ la mesa	GOT4/0	1	16	16
Total unidades MODS					265
Total minutos					0.57
% concesiones					0.18
Tiempo estándar					0.673

Los resultados de las restantes operaciones se encuentran en el Anexo No 4.

iv. INDUSTRIA LENCERA S. A.:

Esta es la última industria en la que se aplicó el sistema Modsew. Debido a la gran variedad de prendas de diferentes estilos que se producen, fue imposible tomar solamente parte del proceso de producción de sólo una prenda. Por tal razón se analizaron operaciones de diferentes prendas y diferentes estilos.

Las operaciones analizadas fueron las siguientes:

"Bikini":

1. Bordado
2. Elástico a pierna
3. Refuerzo

"Bloomer":

1. Primer cierre
2. Caucho a cintura

"Brassier":

1. Unir copas
2. Copas a espalda

A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar el sistema Modsew para cada una de las operaciones descritas anteriormente:

FORMATO DE ANALISIS DEL MODSEW

OPERACION No :  
 PRENDA: "bikini". Estilo: 1559  
 NOMBRE: bordado  
 TIPO DE MAQUINA: triple zig-zac  
 PPP: 12 RPM: 3500  
 DISTANCIA COST.: 8 " BULTO : 24 unidades  
 FECHA DE ESTUDIO: julio de 1994, INDUSTRIA: LENCERA S. A.

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		20	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				127/24	= 06
5.	Tomar frente "bikini" y colocar cerca del prensatela	GOO3/0	1	9	09
6.	Posicionar frente cerca prens	PTT3/5	2	12	24
7.	Tomar bordado con una mano	GOO3/2	1	11	11
8.	Posicionar bordado sobre fren	PTP2/5	1	11	11
9.	Recolocar piezas para coser	SRS2/5	2	10	20
10.	Recolocar manos para la cost.	SRH2	4	7	28
11.	Alinear ambas piezas	SRP2/5	4	10	40
12.	Coser 4 "	F	2	9	18
13.	Cortar hilos despitador	CCS3	1	6	06
		Total unidades MOD			173
		Total minutos			0.37
		% concesiones			0.15
		Tiempo estándar			0.430

Los resultados de las demás operaciones, se encuentran en el Anexo No 4.

## 5.8 Análisis

Al realizar una análisis de la aplicación del Sistema Modsew en el proceso de producción en las industrias de confección seleccionadas. Es notorio la efectividad de este sistema de tiempos predeterminados, para determinar los tiempos estándar de las operaciones del proceso de producción de una prenda de vestir. Ofreciendo además los beneficios siguientes:

- i. Reduce considerablemente el tiempo para determinar tiempos predeterminados, es decir la aplicación del sistema se realiza más rápidamente que cualquier otro método;
- ii. Las tarifas son más ajustadas a la realidad, tomando en cuenta los tiempos estándar determinados por el sistema Modsew;
- iii. Toma en cuenta todos los elementos que se utilizan en la industria de la confección;
- iv. Es aplicable en cualquier tipo de prenda en una industria de confección, no importando que cantidad de estilos se elaboren en cada industria.

Los valores de tiempo que nos proporcionan este sistema de tiempos predeterminados son bastante ajustados a la realidad, esto debido a que el sistema toma en cuenta el más insignificante movimiento utilizado en la Industria de la confección. Otra razón muy importante por la cual el MODSEW resulta efectivo en sus resultados, es la cantidad exacta de MODS que tiene asignado cada elemento del MODSEW.

Estos valores que nos proporcionó la aplicación del sistema Modsew fueron comparados con los tiempos cronometrados de todas las operaciones que se tomaron en cuenta para la aplicación y si coincidían los valores del Sistema Modsew con los cronometrados, variando en algunas operaciones pero en un valor mínimo.

## 5.9 Determinación de tarifas

### 5.9.1 Salario mínimo o salario diario:

Es importante mencionar que para determinar una tarifa tenemos que informarnos o tomar muy en cuenta, cuanto es el salario mínimo pagado en la industria de confección. El Código de Trabajo en su Artículo 103 dice lo siguiente:

"Todo trabajador tiene derecho a devengar un salario mínimo que cubra sus necesidades normales de orden material, moral y cultural y que le permita satisfacer sus deberes como jefe de familia.

Dicho salario se debe fijar periódicamente conforme se determina en este capítulo, y atendiendo a las modalidades de cada trabajo, a las particulares condiciones de cada región y a las posibilidades patronales en cada actividad intelectual,

industrial, comercial, ganadera o agrícola. Esa fijación debe tomar en cuenta si los salarios se pagan por unidad de tiempo, por unidad de obra o participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono y ha de hacerse adoptando las medidas necesarias para que no salgan perjudicados los trabajadores que ganan por pieza, tarea, precio alzado o a destajo."

En la industria de la confección los trabajadores ganan a destajo, de acuerdo a las unidades producidas en la jornada de trabajo.

Actualmente se emitió el Acuerdo Gubernativo Número 610-94, por medio del cuál, se emite la Fijación de los salarios mínimos en las diferentes actividades. Y en el Artículo No 3 de este Acuerdo, dice lo siguiente:

"Se fija el salario mínimo en las actividades de Comercio, Industrias Manufactureras y Servicios en la cantidad de DIECISEIS QUETZALES (16.00) al día, por una jornada ordinaria de trabajo."

De tal manera que dentro de las Industrias Manufactureras, se encuentran las Industrias de Confección, por lo que el Salario Mínimo a pagar en estas industrias es de Q 16.00 al día.

De modo que no necesariamente se tiene que pagar exactamente lo estipulado por el Código de Trabajo. La mayoría de las industrias de confección pagan más del salario mínimo establecido en la Ley Laboral Guatemalteca. Las empresas ó pagan el salario mínimo ó más que dicho salario, pero nunca menos por que entrarían en violación a la Ley Laboral.

Actualmente el salario que pagan la mayoría de las industrias de confección se encuentra entre un rango de Q 16.00 a Q 35.00

Conociendo el salario diario que pagan las industrias de confección guatemaltecas, se procede a realizar los cálculos para determinar el costo por minuto.

#### 5.9.2 Costo por minuto

Conociendo el Salario diario a pagar en las industrias de confección es importante informarse cuantas horas se trabajan en la industria, para determinar cual es la jornada real de trabajo.

Es decir que la jornada real de trabajo va a estar sujeta a la cantidad de horas trabajadas en el día, en una empresa. Normalmente, la jornada real de trabajo en las industrias esta entre el rango de 480 a 520 minutos.

El costo por minuto es el resultado de dividir el salario diario entre la jornada real de trabajo, de tal forma obtendremos el valor en quetzales de lo que cuesta un minuto de trabajo.

$$\text{COSTO/MINUTO} = \frac{\text{SALARIO DIARIO}}{\text{JORNADA REAL}}$$

El costo por minuto siempre va ser un valor estándar, que varía de acuerdo a la variación del salario diario o de la jornada real de trabajo, en cada empresa. Este costo por minuto es de mucha utilidad para determinar las tarifas.

Por ejemplo deseamos calcular o determinar el costo por minuto de una industria de confección, cuyo salario diario es de Q 30.00 al 100% de eficiencia y que su jornada real es de 480 minutos, obtendremos el siguiente resultado:

$$\text{COSTO/MINUTO} = \frac{\text{Q } 30.00}{480 \text{ minutos}}$$

$$\text{COSTO/MINUTO} = \text{Q } 0.0625$$

Es decir que dicha industria pagará un poco más de 6 centavos de quetzal por minuto trabajado. Este valor de Q 0.0625/minuto va ser constante para calcular las tarifas de todas las operaciones de un proceso de producción.

### 5.9.3 Determinación de tarifas

Teniendo ya el valor del costo por minuto pagado en una empresa, se procede a calcular las tarifas, tomando en cuenta los tiempos estándar obtenidos por el sistema Modsew para todas la operaciones de un proceso de producción. Una tarifa es el resultado de multiplicar el tiempo estándar de cada operación por el costo/minuto.

$$\text{TARIFA} = \text{TIEMPO STANDARD} * \text{COSTO/MINUTO}$$

Por ejemplo si se desea calcular o determinar la tarifa de la operación: montar bolsa a frentes, del proceso de producción de la bata de baño, estilo: 1030; de la Industria GUIMEL; cuyo tiempo estándar es de 1.20 minutos, suponiendo que dicha industria toma en cuenta para su pago el costo/minuto calculado anteriormente. La tarifa se calculará de la siguiente forma:

$$\text{TARIFA} = 1.20 * \text{Q } 0.0625$$

$$\text{TARIFA} = \text{Q } 0.075 \text{ por cada unidad}$$

$$\text{TARIFA/DOCENA} = 12 * \text{Q } 0.075$$

$$\text{TARIFA/DOCENA} = \text{Q } 0.90$$



La determinación de una tarifa justa va estar siempre relacionada con el tiempo estándar, de tal manera que la estimación de los tiempos estandar debe realizarse en forma correcta para que las tarifas sean las adecuadas.

El proceso para llegar a obtener una tarifa es muy fácil y practico teniendo todos los datos correctos como se puede apreciar en el ejemplo anterior.

#### 5.10 Método propuesto

Después de realizada la aplicación del sistema Modsew en la industria de confección y de haber comparado los tiempos obtenidos con la aplicación del sistema y los tiempos cronometrados, es elocuente mencionar la importancia que posee el método MODSEW.

En el desarrollo de esta tesis pude comprobar en las industrias de confección señaladas anteriormente que la aplicación del MODSEW causó un impacto a nivel industrial por los beneficios que brinda el sistema. Este fue aceptado por los ingenieros encargados de la producción en las industrias y además su pronta aplicación como método fijo, que les ayudará a resolver todos los problemas relacionados a la fijación de tiempos estándar, cuando tienen una diversidad de estilos en producción.



## CONCLUSIONES

1. El sistema MODSEW, es un método de tiempos predeterminados, aplicable específicamente a la industria de la confección, y que toma en cuenta valores de tiempo del 87 % aproximadamente de todos los patrones de movimiento encontrados en la industria de productos de confección.
2. Todos los movimientos utilizados en la industria de la Confección, MODSEW los codifica tomando en cuenta que parte del cuerpo realiza el movimiento, la distancia involucrada en el movimiento y el punto de colocación de las piezas.
3. En Guatemala, el porcentaje de industrias de confección que toman en cuenta un método de tiempos predeterminados para establecer los tiempos estándar que son útiles para fijar las tarifas de una prenda de vestir, es de aproximadamente un 9%.
4. La aplicación del sistema Modsew en la industria de confección guatemalteca, causó un impacto por la sencillez de aplicación, eficiencia y eficacia; en el proceso para determinar tarifas, principalmente en las industrias donde tiene una diversidad de estilos en la línea de producción.
5. De los resultados obtenidos al aplicar el sistema Modsew en las industrias de confección se realizó una transferencia de conocimientos a través de este estudio de tesis para los ingenieros industriales, explicándoles una nueva técnica para determinar los tiempos estándar y tarifas.

PROPÓSITO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar aplicando y evaluando el sistema de tiempos predeterminados MODSEW, en las industrias de confección, por la efectividad que tiene en la determinación de tiempos estándar y fijación de tarifas de las operaciones de una prenda de vestir, de un proceso de producción.
2. Es recomendable aplicar el sistema MODSEW en las industrias de confección que producen diversidad de prendas, de diferentes estilos y cuando la determinación de tiempos estándar se complica para el ingeniero industrial.
3. Implementar el sistema MODSEW en el laboratorio del curso de Ingeniería de métodos, con el objetivo de que los futuros profesionales de la ingeniería industrial conozcan a fondo todo lo relacionado con el sistema Modsew y su aplicación en la industria de la confección.
4. Que los estudiantes del curso de Ingeniería de métodos visiten las industrias de confección, con el propósito de aplicar el sistema Modsew y poder analizar los beneficios que se obtienen al aplicar dicho sistema.

# ANEXO 1



ANEXO 1

CARACTERISTICAS MAQUINA 371 Y 471

	Máq. 371	Máq. 471
Velocidad:	hasta 3300 ppm	hasta 4000 ppm
Ojal:		
Largo:	6.4 - 32 mm 10 - 32 mm	6.35 - 32 mm
Ancho:	2 - 6 mm	2 - 6 mm
No puntadas:	60 - 360 147 - 360	57 - 346
Producción diaria por turno de trabajo:	5700 ojales	6500 ojales

EJEMPLOS DE RPM USUALES EN VARIAS REDUCCIONES DE VELOCIDAD

REDUCCION	RPM MAXIMAS						
	2200	3500	4600	4800	5000	5900	6500
10 %	1980	3150	4140	4320	4500	5310	5850
20 %	1760	2800	3680	3840	4000	4720	5200
30 %	1540	2450	3220	3360	3500	4130	4550
40 %	1320	2100	2760	2880	3000	3540	3900
50 %	1100	1750	2300	2400	2500	2950	3250
60 %	880	1400	1840	1920	2000	2360	2600
70 %	660	1050	1380	1440	1500	1770	1950
80 %	440	700	920	960	1000	1180	1300
90 %	220	350	460	480	500	590	650

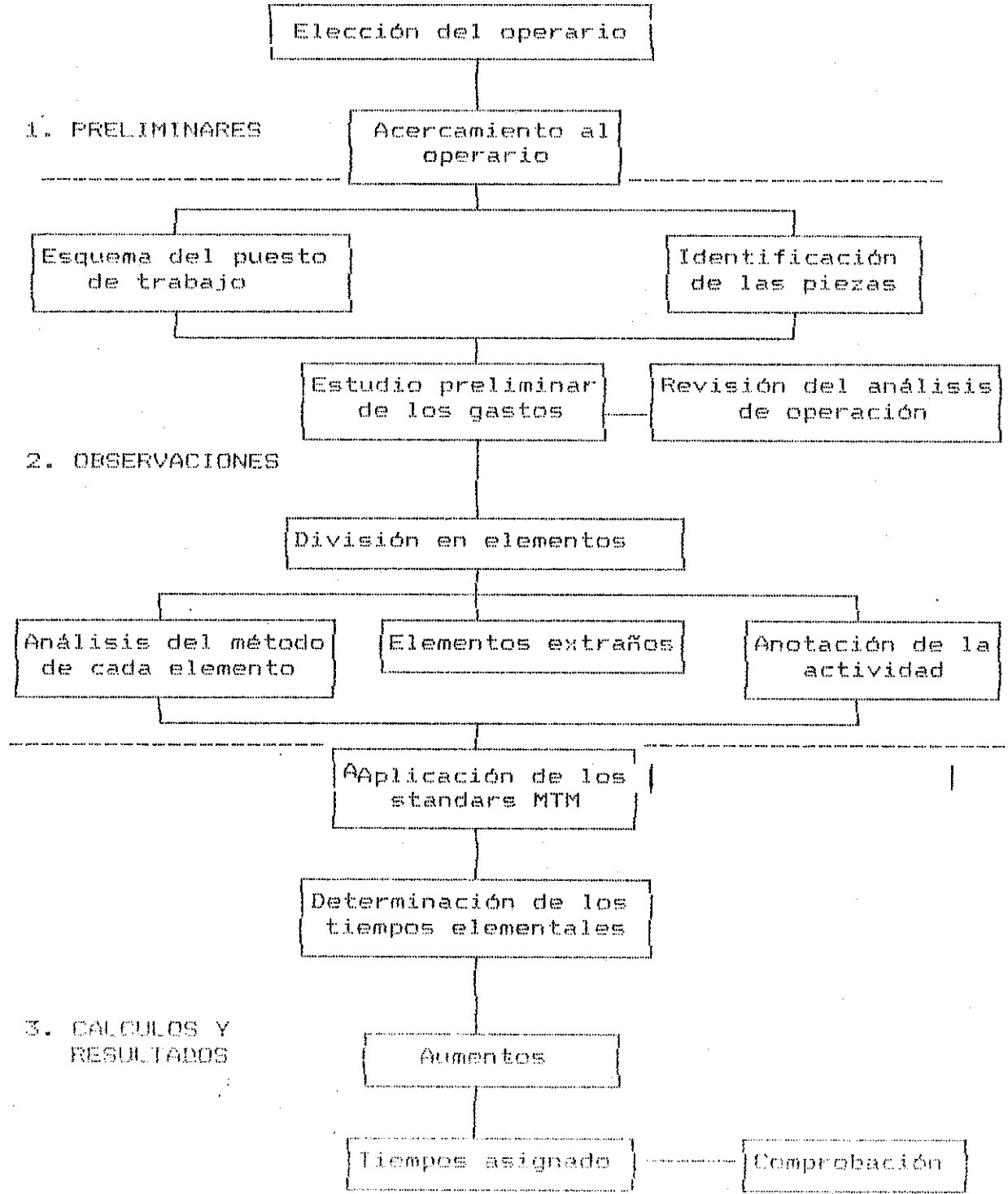




# ANEXO 2



PROCEDIMIENTO DE APLICACION DEL MTM





# ANEXO 3



**ANEXO 3  
CONVERSIONES  
MODSEW**

1 MOD = 0.129 segundos	1 segundo = 7.75 MOD
1 MOD = 0.00215 min.	1 minuto = 465 MODS
1 MOD = 0.000036 horas	1 hora = 27933 MOD

**MODSEW**

**DATOS MODULAR DE COSTURA**

**TABLA DE VALORES DE TIEMPO DE MODULOS MODSEW**

**a) TOMAR PIEZAS**

<b>G00/_/_ Tomar una pieza, con una mano.</b> m_G3m_p_						
		M1	M2	M3	M4	MOVIMIENTOS M5 M7
POSICIONES	P0	5	7	9	11	13 17
	P2	7	9	11	13	15 17
	P5	10	12	14	16	18 22
<b>G0T/_/_ Tomar una pieza, con ambas manos.</b> m_G3M2POM2G1m_p_						
		M1	M2	M3	M4	MOVIMIENTOS M5 M7
POSICIONES	P0	10	12	14	16	18 22
	P2	12	14	16	18	20 24
	P3	15	17	19	21	23 27
<b>G0O/_/_ Tomar Dos piezas, con una mano.</b> m_G3M1POJ2M1G1m_p_						
		M1	M2	M3	M4	MOVIMIENTOS M5 M7
POSICIONES	P0	10	12	14	16	18 22
	P2	12	14	16	18	20 24
	P5	15	17	19	21	23 27

**GTT/\_/\_ Tomar dos piezas, con dos manos (una en cada mano)**  
 m\_G3M2G3m\_p\_J2

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	12	14	16	18	20	24
	P2	14	16	18	20	22	26
	P3	17	19	21	23	25	29

**GTR/\_/\_ Tomar dos piezas (como si fuera una)  
 con ambas manos.**

m\_G3M2G3m\_p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	10	12	14	16	18	22
	P2	12	14	16	18	20	24
	P5	15	17	19	21	23	27

**GLOB/\_/\_ Tomar etiqueta, una mano de la caja ó rollo.**

m\_G3M2G3m\_p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	5	7	9	11	13	17
	P2	7	9	11	13	15	19
	P5	10	12	14	16	18	22

**GL0D/\_/\_ Tomar etiqueta, con una mano del dispensador**

m\_G1m\_p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	3	5	7	9	11	15
	P2	5	7	9	11	13	17
	P5	8	10	12	14	16	20



b) POSICION DE LAS PIEZAS

PTT\_/\_ Posicionar las pieza(s) en la mesa.

m\_p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	1	2	3	4	5	7
	P2	3	4	5	6	7	9
	P5	6	7	8	9	10	12

PTP\_/\_ Posicionar las pieza(s) con pieza.

m\_p\_J2J2

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	7	8	9	10	11	13
	P5	10	11	12	13	14	16

PTF\_/\_ Posicionar las piezas debajo del prensatela.

m\_P2Z2

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	5	6	7	8	9	11

PTN\_/\_ Posicionar las piezas debajo de la aguja.

J2m\_p\_Z2

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	7	8	9	10	11	13
	P5	10	11	12	13	14	16

PPFS\_/\_ Posicionar pieza en el folder, sencillo.

m\_P3M1p

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	9	10	11	12	13	15
	P5	12	13	14	15	16	18

**PPFD/\_/\_ Posicionar las pieza en el folder, doble.**

m\_F5J2M1p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	11	12	13	14	15	17
	P5	14	15	16	17	18	20

**PRF/\_/\_ Posicionar mediante el prensatela.**

Z2J2M2P2Z2

EL VALOR DE TIEMPO PARA EL MODULO PRF ES 10 MODS.

**C) PLEGADO/DESPLEGADO DE PIEZAS**

**FSF/\_/\_ Plegar ó desplegar usando folder simple.**

m\_G3m\_p\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	5	7	9	11	13	17
	P2	7	9	11	13	15	19
	P5	10	12	14	16	18	22

**FCF/\_/\_ Plegar utilizando el folder doblado.**

J2X4m\_F\_

		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	7	8	9	10	11	13
	P2	9	10	11	12	13	15
	P5	12	13	14	15	16	18

**FPF/\_/\_ Plegar utilizando el folder ajustado.**

M1G1M1P0

EL VALOR DE TIEMPO PARA EL MODULO FPF ES 3 MODS.

D) MANEJO DEL MANUAL DE COSTURA

SRP/_/_ Coser, realineando la costura de piezas m_GOM1p_J2							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	6	7	8	9	10	12
	P5	9	10	11	12	13	15
SRS/_/_ Coser, recolocar la pieza para coser m_G3m_p_J2J2							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	9	11	13	15	17	21
	P2	11	13	15	17	19	23
	P5	14	16	18	20	22	26
SRH/_/_ Coser, recolocación de manos. J2m_G1J2							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
		6	7	8	9	10	12
SSM/_/_ Coser, material elástico. m_GOM2PO							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	3	4	5	6	7	9
STN/_/_ Coser, giro hacia la aguja. Z2m_p_Z2							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	7	8	9	10	11	13
	P5	10	11	12	13	14	16
SPB/_/_ Coser, prepuntada o atraque. F1+1 MOD(Acc.) + 1/4" Sew + 1 MOD (Dec.) 6 MODS							
SPBP/_/_ Coser, con prepuntada ó atraque, programable. 3 MODS							

<b>SPBB/_/ Coser, con prepuntada ó atraque, con botón.</b> 7 MODS
<b>SPBL/_/ Coser, prepuntada ó atraque, con palanca.</b> Secuencia: M3GOM1PO + 3 MODS(costura) + M3GQ. 10 MODS
<b>SCOF/_/ Coser, cierre de folder abierto</b> M2GOM2POM2GOM2PO 8 MODS
<b>SRN/_/ Coser, levantar o bajar la aguja</b> M4GOM2POM1POM4GQ 11 MODS

**E) PIEZAS PARA CORTE**

<b>CSC/_/ Cortar, tomar las tijeras, cortar y hacer a un lado las tijeras.</b> m_Gim_p_M1POm_PO <p style="text-align: center;">MOVIMIENTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">POSICIONES</td> <td>P2</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>			M1	M2	M3	M4	M5	M7	POSICIONES	P2	7	10	13	16	19	25	P5	10	13	16	19	22	28
		M1	M2	M3	M4	M5	M7																
POSICIONES	P2	7	10	13	16	19	25																
	P5	10	13	16	19	22	28																
<b>CAC/_/ Cortar, tijeras adicionales cortar.</b> M1POM1p_M1PO <p style="text-align: center;">MOVIMIENTO M1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">POSICIONES</td> <td>PO</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>				POSICIONES	PO	3	P2	5	P5	8													
POSICIONES	PO	3																					
	P2	5																					
	P5	8																					
<b>CCP/_/ Cortar, recorte de la pieza unida.</b> m_G3m_POM1P2M1PO <p style="text-align: center;">MOVIMIENTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSICION</td> <td>PO</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table>			M1	M2	M3	M4	M5	M7	POSICION	PO	9	11	13	15	17	21							
		M1	M2	M3	M4	M5	M7																
POSICION	PO	9	11	13	15	17	21																
<b>CDP/_/ Cortar, desunir pieza con cuchillo ó cortador autom.</b> J2M2PO 4 MODS																							

CFB/_/ Cortar, con hoja metalica fija ó cuchillo. m_P2		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	3	4	5	6	7	9

CCS/_/ Cortar, recortar el hilo con las tijeras o despita- m_P2 dores.		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P2	4	5	6	7	8	10

F) DISPONER DE PIEZAS

DSO/_/ Disponer en el bulto, una mano. m_p_		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
	P0	1	2	3	4	5	7
POSICIONES	P2	3	4	5	6	7	9
	P5	6	7	8	9	10	12

DST/_/ Disponer en el bulto, dos manos. m_PQM2p_		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
	P0	3	4	5	6	7	9
POSICIONES	P2	5	6	7	8	9	11
	P5	8	9	10	11	12	14

DRT/_/ Disponer, recolocación, dos manos. M4B3M4G1m_p_		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
	P0	13	14	15	16	7	19
POSICIONES	P2	15	16	17	18	17	21
	P5	18	19	20	21	22	24

<b>D60/_/_ Disponer, tomar la pieza, una mano</b> M3G3m_p_							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	7	8	9	10	11	13
	P2	9	10	11	12	13	15
	P5	12	13	14	15	16	18

<b>DPF/_/_ Disponer, presión del pie, una mano.</b> m_PO							
		MOVIMIENTOS					
		M1	M2	M3	M4	M5	M7
POSICIONES	P0	1	2	3	4	5	7

**G) BULTO**

<b>BGT/_/_ Bulto, tomar y colocar sobre la mesa o carretilla.</b> M7G3M7P2 19 MODS
<b>BRB/_/_ Bulto, remover moña de tela.</b> M4G1M4POM4G3J2M3P2 23 MODS
<b>BRR/_/_ Bulto, remover cinta elástica.</b> M4G3J2J2M4POM4P2 21 MODS
<b>BRH/_/_ Bulto, desamarrar cordón.</b> M4G3M2G3X4M2POM4P0 22 MODS
<b>BLP/_/_ Bulto, distribución de piezas.</b> M4G3J2M4P2M4G3J2M4P2 30 MODS
<b>BCC/_/_ Bulto, recortar ó rasgar cupón y adherir.</b> M4G3M4G1J2M3P5M1POM2P2M1POM4POM4POM4P5X4M1POM1POM4P0 55 MODS
<b>BSC/_/_ Bulto, asegurar moña de tela.</b> M4G3M2G3M4POM1G3M1P2J2M1G3M2P2M1G3M2POM2G1M2POX4 48 MODS
<b>BSR/_/_ Bulto, asegurar con cintas elásticas.</b> M4G3M4POM4P0J2J2M2P0J2M3G3M2P0J2 37 MODS

**BSH/\_/\_ Bulto, asegurar cordón del gancho.**  
M4G3M2G3M4P5J2X4M2P0J2  
31 MODS

**BDT/\_/\_ Bulto, disponer en la mesa ó carretilla**  
M4G1M7P5  
17 MODS

**H) MISCELANEO**

**IMR/\_/\_ Inspeccionar, medir utilizando regla.**  
J2M4P5E2E2J2M2P5  
26 MODS

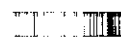
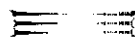
Los sig. módulos MODSEW no tienen secuencia MODAPTS para describir la actividad. Esto se debe a que los tiempos que se han dado fueron determinados de otras fuentes que no son MODAPTS.

MCS - Misceláneo, cambio de hilo, aguja sencilla	245 MODS
MCD - Misceláneo, cambio de hilo, aguja doble	509 MODS
NRN - Misceláneo, enhebrar de nuevo aguja	110 MODS
MBS - Misceláneo, cambio de bobina, aguja sencilla	175 MODS
MBD - Misceláneo, cambio de bobina, aguja doble	241 MODS
MRE - Misceláneo, enhebrar de nuevo bobina	102 MODS
MCF - Misceláneo, cambio de pliegue o pie	100 MODS





# ANEXO 4





ANEXO No 4

APLICACION SISTEMA MODSEW, INDUSTRIA DE CONFECCIONES EUROPA

FORMATO DE ANALISIS MODSEW					
OPERACION No. : PRENDA: pantalón. Estilo: tradicional NOMBRE OPERAC.: dobladillar bolsa trasera y etiqueta TIPO DE MAQ. : plana de dos agujas con folder sencillo PPP : 8 TIPO DE PUNTADA: 401 RPM: 4050 DIST. DE COST.: 7 3/4"/bolsa BULTO: 24 unidades FECHA ESTUDIO: mayo de 1994. INDUSTRIA: Confec. Europa					
No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar ó rasgar ticket y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
5.	Tomar bolsa con una mano	G003/2	2	11	22
6.	Posicionar bolsa en folder	PPFS2/5	2	13	26
7.	Tomar etiqueta	GL0D2/5	1	10	10
8.	Coser 1 3/4"	F	2	3	06
9.	Posicionar etiqueta en fold.	PPFS2/5	1	13	13
10.	Coser 6"	F	2	07	14
				127/24 =	05
Total unidades MODS					96
Total minutos					0.2
% de concesiones					0.15
Tiempo estándar					0.23

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No:                   PRENDA: pantalón.   Estilo: tradicional  
 NOMBRE OPERAC.: dobladillar bolsa a frente  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 3 hilos  
 PFP:                   08,   TIPO DE PUNTADA: 301,   RPM: 5400  
 DIST. COSTURA: 07",   BULTO: 24 unidades, FOLDER: Sencillo  
 FECHA:                   mayo de 1994.   INDUSTRIA: Confecciones Europa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar o rasgar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				-----	
				127/2	= 05
5.	Tomar frente con ambas manos	GOT4/0	2	16	32
6.	Posicionar frente en folder	PPFS2/2	2	10	20
7.	Tomar bolsa con una mano	G003/0	2	09	18
8.	Posicionar bolsa y frente	PTP3/5	2	12	24
9.	Posicionar ambas piezas en folder	PPFS3/5	2	14	28
10.	Girar aguja para la costura	STN3/5	2	12	24
11.	Alinear ambas piezas	SRP3/5	2	11	22
12.	Coser 7"	F	2	07	14
Total unidades MODS					187
Total minutos					0.40
% concesiones					0.18
Tiempo estándar					0.472

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION NO:                   PRENDA: pantalón.   ESTILO: tradicional  
 NOMBRE OPERAC.: Costura de traseros  
 TIPO DE MAQ.:   máquina cerradora de brazo con folder  
 PPP:               08,   TIPO PUNTADA: 401,   RPM: 3150  
 DIST. COST. :   13.5"/trasero,   BULTO: 24 unidades  
 FECHA ESTUDIO: mayo de 1994. INDUSTRIA: Confecciones Europa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar ó rasgar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				144/24 = 06	
5.	Tomar trasero con ambas manos	GOT4/0	2	16	32
6.	Posicionar los dos traseros en el folder	PPF63/5	1	14	14
7.	Alinear los dos traseros	SRP3/5	1	11	11
8.	Recolocación de manos p/cost.	SRH2	2	07	14
9.	Coser 13.5"	F	1	18	18
				Total unidades MODS	95
				Total minutos	0.20
				% concesiones	0.12
				Tiempo estándar	0.224

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No:        FRENDA: pantalón. ESTILO: tradicional  
 NOMBRE OPERAC.: dibujo de la bragueta y colocar etiqueta  
 TIPO DE MAQ. : plana de 2 agujas  
 PPP : 08, TIPO DE PUNTADA: 301, RPM: 4050  
 DIST. COSTURA : 7.5 ", BULTO: 24 unidades  
 FECHA: mayo de 1994. INDUSTRIA: Confecciones Europa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FRE	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar o rasgar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				-----	
				144/24	= 06
5.	Tomar frente izq. con dos manos	GOT4/0	1	16	16
6.	Posicionar pieza en la aguja	PTN3/2	1	11	11
7.	Colocar bragueta p/cost.	SR93/2	1	15	15
8.	Recolocar manos p/costura	SRH2	2	07	14
9.	Gira ahuja	STN3/5	2	12	24
10.	Alinear pieza	SRP3/2	1	08	08
11.	Coser 2"	F	1	04	04
12.	Tomar etiqueta	GLDD3/0	1	07	07
13.	Posicionar etiqueta a la jareta	PTP2/5	1	11	11
14.	Coser 5.5'	F	1	07	07
15.	Cortar hilos con despitada.	CCS4/2	1	07	07
16.	Tomar frente derecho	G004/0	1	11	11
17.	Posicionar los dos frente s/mesa	PTT4/0	1	04	04
Total Unidades MODS					145
Total minutos					0.312
% concesiones					0.15
Tiempo estándar					0.358

**APLICACION SISTEMA MODSEW, INDUSTRIA GUIMEL**

<b>FORMATO DE ANALISIS MODSEW</b>					
OPERACION No. :           PRENDA: bata de baño. ESTILO: 1030					
NOMBRE OPERAC.: unir hombros					
TIPO DE MAQ. : overlock de 5 hilos					
PPP                : 09 ,                               RPM :     5400					
DIST. COST.     : 11.5"/hombro     BULTO: 15 unidades					
FECHA ESTUDIO : mayo de 1994. INDUSTRIA: Guimel					
No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/15	10
5.	Tomar trasero con dos manos y colocarlo s/tablero maq.	GOT4/0	1	16	16
6.	Posicionar trasero prensat.	PTN3/5	2	12	24
7.	Tomar 2 frentes, 1 lo coloca s/piernas y otro s/trasero	GTB4/2	1	18	18
8.	Posicionar frente s/trasero	PTP3/0	2	09	18
9.	Posicionar 2 piezas prensat.	PTN3/5	2	12	24
10.	Alinear ambas piezas	SRP3/5	2	11	22
11.	Coser 11.5"	F	2	11	22
12.	Recolocar trasero p/cost.	SRS3/0	1	13	13
13.	Tomar frente derecho (de sus piernas) y colocar s/trasero	GOT3/0	1	14	14
14.	Cortar hilos con despitador	CDP	1	04	04
15.	Tomar la pieza con ambas manos y colocar s/mesa	GOT4/0	1	16	16
		Total unidades MODS			201
		Total minutos			0.432
		% concesiones			0.18
		Tiempo estándar			0.510

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Centro

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No.:                      PRENDA: bata de baño. ESTILO: 1030  
 NOMBRE OPERAC.: cerrar costados  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 5 hilos  
 PPF:                                      09,                                      RPM : 5400  
 DIST. COSTURA : 47/costado,                                      BULTO: 15 unidades  
 FECHA ESTUDIO : mayo 1994                                      INDUSTRIA: Guimel

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	EGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		20	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				144/15 = 10	
5.	Tomar pieza con ambas manos y colocarla s/tablero máq.	GTO5/0	1	18	18
6.	Posicionar las dos piezas	PTP3/5	2	12	24
7.	Posicionar las dos piezas en el prensatela	PTN3/5	2	12	24
8.	Recolocar manos p/costura	SRH2	2	07	14
9.	Alinear las dos piezas	SRP4/5	6	12	72
10.	Coser 16"	F	6	14	84
11.	Recolocar la pieza para volver a coser	SRS4/2	2	17	34
12.	Tomar la bata con ambas manos y colocar s/mesa	GOT4/0	1	16	16
Total unidades MODS					296
Total minutos					0.64
% concesiones					0.18
Tiempo estándar					0.755



**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No :           PRENDA : bata de baño.   ESTILO: 1030  
 NOMBRE OPERAC.: montar solapa a bata  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 3 hilos  
 PFF               : 09,                               RPM : 5400  
 DIST. COSTURA : 102",                        BULTO : 15 unidades  
 FECHA ESTUDIO : mayo de 1994.             INDUSTRIA: Guimel

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FRE	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/15	= 10
5.	Tomar bata con ambas manos y colocar s/tablero máq.	GOT5/0	1	18	18
6.	Tomar solapa con ambas manos y colocar s/tablero máq.	GOT4/0	1	16	16
7.	Posicionar pieza con pieza	PTP4/5	6	13	78
8.	Posicionar ambas piezas prens	PTN3/5	1	12	12
9.	Alinear piezas para coser	SRP4/5	6	12	72
10.	Coser 17 "	F	6	15	90
11.	Recolocar pieza p/costura	SRS4/5	6	20	120
12.	Recolocar manos p/costura	SRH2	6	07	42
13.	Cortar hilos cuchilla máq.	CFB3/2	1	05	05
14.	Tomar la bata y colocarla adelante de la máq.	GOT3/0	1	14	14
		Total unidades MODS			477
		Total minutos			1.03
		% concesiones			0.18
		Tiempo estándar			1.21

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No :               PRENDA: bata de baño. ESTILO: 1030  
 NOMBRE OPERAC: ruedo fondo de bata  
 TIPO DE MAQ. : plana de 1 aguja  
 FPP               : 09,   RFM : 4500  
 DIST. COSTURA: 57"   BULTO: 15 unidades  
 FECHA ESTUDIO: mayo de 1994                                   INDUSTRIA: Guimel

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/15	= 10
5.	Tomar la bata con ambas manos y colocarla s/tab. máq.	GOT5/0	1	18	18
6.	Realizar dobles (ancho ruedo)	SSN2/0	1	04	04
7.	Posicionar bata en prensat.	PTN2/5	1	11	11
8.	Girar la aguja	STN3/5	2	12	24
9.	Hacer remate	SPBL	2	10	20
10.	Alinear pieza	SRP4/5	5	12	60
11.	Coser 14.5"	F	5	15	75
12.	Recolocar manos p/costura	SRH	5	09	45
13.	Cortar hilos, cuchilla máq.	CFB3/2	1	05	05
14.	Tomar bata con ambas manos y colocarla s/la mesa	GOT5/0	1	18	18
Total unidades MODS					290
Total minutos					.624
% concesiones					0.20
Tiempo estándar					0.750

APLICACION SISTEMA MODSEW, INDUSTRIA INTRAEXSA

FORMATO DE ANALISIS MODSEW

OPERACION No.: PRENDA: pantalón de lona. ESTILO: 123668  
 NOMBRE OPERAC.: cerrar entrepiernas  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 5 hilos  
 PPP : 08, RPM : 5400  
 DIST. COSTURA : 65" BULTO: 12 unidades  
 FECHA ESTUDIO : junio de 1994. INDUSTRIA: Intraexsa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa			19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				145/12 =	12
5.	Tomar una pieza y colocar s/tablero de la máquina	GOT4/0	2	16	32
6.	Posicionar las dos piezas	PTP3/5	2	12	24
7.	Posicionar dos piezas en prensatela	PTN3/5	1	12	12
8.	Alinear las dos piezas p/coser	SRP4/5	4	12	48
9.	Recolocar manos p/coser	SRH2	4	07	28
10.	Coser 16.5"	F	4	14	56
11.	Cortar hilos con el despitador	CCS3/2	1	06	06
12.	Tomar pantalón y colocar en la mesa	GOT4/0	1	16	16
				Total unidades MODS	234
				Total minutos	0.50
				% concesiones	0.18
				Tiempo estándar	0.59

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No. :       PRENDA: pantalón de lona.   ESTILO: 123668  
 NOMBRE OPERAC.: coser ruedo  
 TIPO DE MAQ. : plana de 1 aguja  
 PPP               : 08,                               RFM : 4200  
 DIST. COSTURA : 14"/lado                    BULTO: 12 unidades  
 FECHA ESTUDIO : junio de 1994.       INDUSTRIA: Intraexsa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC.	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/12	= 12
5.	Tomar el pant. con ambas ma- nos y colocar s/tablero máq.	GOT5/0	1	18	18
6.	Posicionar pant. en el folder	FSF3/5	2	14	28
7.	Alinear ruedo pantalón	SRP2/5	2	10	20
8.	Recolocar manos (gitar pan- talón	SRH2	4	07	28
9.	Coser 14"	F	2	15	30
10.	Recolocar el pantalón p/cost.	SRS3/2	4	15	60
				Total unidades MODS	196
				Total minutos	0.421
				% concesiones	0.20
				Tiempo estándar	0.505

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No. :           PRENDA: pantaloneta.   ESTILO: 77695  
 NOMBRE OPERAC.:   coser bolsa a trasero  
 TIPO DE MAQ.   :   plana de 2 agujas  
 PPF            :   08,                               RPM : 3200  
 DIST. COSTURA : 15"                            BULTO: 12 unidades  
 FECHA ESTUDIO : junio de 1994.   INDUSTRIA: Intraexsa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/12	= 12
5.	Tomar trasera y colocar en tablero de la máq.	GOT4/0	1	16	16
6.	Posicionar trasera en prens.	PTN3/5	1	12	12
7.	Posicionar trasera en guía	PTP3/5	1	12	12
8.	Meter hilos	STN3/2	2	09	18
9.	Tomar bolsa y colocarla s/ trasera	G003/0	1	09	09
10.	Posicionar bolsa y trasera en prensatela	PTN3/5	1	12	12
11.	Alinear ambas piezas	SRP2/2	2	06	12
12.	Hacer remate	SPBL	2	10	20
13.	Coser 15"	F	1	19	19
14.	Recolocar manos p/costura	SRH2	4	07	28
15.	Cortar hilos cuchilla máq.	CFB3/2	1	05	05
16.	Tomar trasera y colocar en la mesa	GOT4/0	2	16	32
		Total unidades MODS			207
		Total minutos			0.450
		% concesiones			0.15
		Tiempo estándar			0.517

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No. :           PRENDA: pantaloneta. ESTILO: 77695  
 NOMBRE OPERAC. : coser entrepiernas  
 TIPO DE MAQ. : overlock de 5 hilos  
 PFP : 08,                   RPM : 5400  
 DIST. COSTURA : 12"           BULTO: 12 unidades  
 FECHA ESTUDIO : junio de 1994.   INDUSTRIA: Intraexsa

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	FREC	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		23	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BCC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSC		48	
				-----	
				145/12 =	12
5.	Tomar delantera con ambas manos	GOT3/0	2	14	28
6.	Posicionar las dos delanteras en el prensatela	PTN3/5	1	12	12
7.	Alinear las dos delanteras	SRP3/5	2	11	22
8.	Recolocar manos para coser	SRH2	2	07	14
9.	Coser 12" de un ciclo	F	1	12	12
10.	Cortar hilos con cuchilla máq	CFB3/2	1	05	05
11.	Tomar pieza y colocar s/mesa	GOT4/0	1	16	16
Total unidades MODS					121
Total minutos					0.260
% concesiones					0.18
Tiempo estándar					0.310

APLICACION SISTEMA MODSEW, INDUSTRIA LENCERA

FORMATO DE ANALISIS MODSEW					
OPERACION No:                      PRENDA: "bikini".      Estilo: 1559 NOMBRE OPERACION:      elastico a pierna TIPO DE MAQUINA:      elastiquera PPF:      10                                      RPM: 4200 DIST. COST.:      24"/pierna,      BULTO: 24 unidades FECHA ESTUDIO:      junio de 1994.      INDUSTRIA: Lencera					
No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	F	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		20	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				127/24	= 06
5.	Tomar pieza con ambas manos colocar cerca prensatela	BGT3/2	1	16	16
6.	Levantar prensatela manualm.	STN3/2	2	09	18
7.	Posicionar bikini en prensat.	PTN2/5	2	11	22
8.	Recolocar manos para coser	SRH2	4	07	28
9.	Alinear ambas piezas	SRP2/5	4	10	40
10.	Coser 12"	F	4	15	60
11.	Recolocar pieza para coser	RS3/2	2	15	30
12.	Desunir pieza despitador	CCP3/0	1	13	13
				Total Unidades MODS	233
				Total minutos	0.5
				% concesiones	0.15
				Tiempo estándar	0.575

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

OPERACION No :                      PRODUCTO: "bloomer".    Estilo: 13118  
 NOMBRE:                      primer cierre (cerrar costado)  
 TIPO DE MAQ. :                      overlock de 3 hilos  
 PPP :                      15                      RPM :                      5200  
 DIST. COSTURA: 7.5 ",                      BULTO: 24 unidades  
 FECHA ESTUDIO: junio de 1994.                      INDUSTRIA: Lencera

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	F	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				127/24	6
5.	Tomar "bloomer" con ambas ma- nos y colocarlos en prensat.	GOT3/2	1	16	16
6.	Posicionar "bloomer" en el prensatela	PTN2/5	1	11	11
7.	Alinear las dos piezas "bloo- mer" (costado)	SRF3/5	1	11	11
8.	Recolocar manos	SRH2	2	7	14
9.	Coser de un ciclo 7.5 "	F	1	12	12
Total unidades MODS					70
Total minutos					0.15
% de concesiones					0.18
Tiempo de estándar					0.177



**FORMATO DE ANALISI MODSEW**

OPERACION No :                      PRODUCTO: "bloomer".      Estilo: 13118  
 NOMBRE:                              caucho a cintura  
 TIPO DE MAQUINA: cadeneta, dos agujas, 3 hilos  
 PPP :                                    12                                      RPM :      4320  
 DISTANCIA COST.: 28",                      BULTO: 60 unidades  
 FECHA ESTUDIO:      junio de 1994.              INDUSTRIA: Lencera

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	F	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				-----	
				127/60=	3
5.	Tomar "bloomer" con ambas manos y colocarlo folder	GOT3/2	1	16	16
6.	Posicionar cintura en el folder	FSF2/5	1	12	12
7.	Recolocar manos para la costura	SRH2	2	7	14
8.	Alinear cintura	SRP3/5	2	11	22
9.	Coser 14"	F	2	19	38
Total unidades MODS					105
Total minutos					0.23
% de concesiones					0.15
Tiempo estándar					0.264

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Ce

### FORMATO DE ANALISIS MODSEW

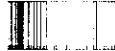
OPERACION No.: PRODUCTO: "brassier". Estilo: 336002  
 NOMBRE : unir copas  
 TIPO DE MAQ. : plana de 1 aguja  
 DISTANCIA DE COSTURA: 5.5"/copa BULTO: 48 unidades  
 PPP : 12, RPM : 4200  
 FECHA ESTUDIO: junio de 1994. INDUSTRIA: Lencera

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	F	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				-----	
				127/48	= 03
5.	Tomar las dos aplicaciones ó bordados con una mano	GT03/2	1	16	16
6.	Posicionar las dos aplicaciones	PTP2/0	1	08	08
7.	Tomar una pieza de "Jersye" y colocarla s/una aplicación	G003/2	2	11	22
8.	Posicionar pieza de "jersye" con la aplicación	PTP2/5	2	11	22
9.	Posicionar las dos piezas en el prensatela	PTN2/5	2	11	22
0.	Alinear las dos piezas	SRP2/5	2	10	20
1.	Recolocar dos piezas	SRS3/0	2	13	26
2.	Recolocar manos	SRH2	4	7	28
3.	Coser 5.5" (en forma curva)	F	2	10	20
				Total unidades MODS 187	
				Total minutos 0.402	
				% concesiones 0.20	
				Tiempo estándar 0.482	

**FORMATO DE ANALISIS MODSEW**

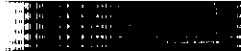
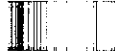
OPERACION No.            PRODUCTO: "brassier".    Estilo: 336002  
 NOMBRE                :    copas a espalda  
 TIPO DE MAQ.:        plana de una aguja  
 DIST. DE COST.:    11"/copa                    BULTO: 48 unidades  
 PPF :                    12,                            RPM :    4200  
 FECHA ESTUDIO:    junio de 1994.            INDUSTRIA: Lencera

No.	DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIF.	F	MODS	TOTAL
1.	Tomar y colocar bulto s/mesa	BGT		19	
2.	Remover cordón del bulto	BRH		22	
3.	Recortar "ticket" y pegar	BSC		55	
4.	Asegurar cordón del bulto	BSH		31	
				-----	
				127/48=	03
5.	Tomar espalda con ambas manos	GT03/0	2	14	28
6.	Posicionar espalda en el tab.	PTT3/2	2	5	10
7.	Tomar las dos copas	GT03/0	1	14	14
8.	Posicionar copa en tablero	PTT3/2	2	5	10
9.	Posicionar espalda en prensat	PTN2/5	2	11	22
10.	Posicionar copa s/espalda	PTP3/5	2	12	24
11.	Posicionar ambas piezas en prensatela	PTN2/5	2	11	22
12.	Alinear ambas piezas cost.	SRP3/5	6	11	66
13.	Recolocar manos p/costura	SRH2	8	7	56
14.	Recolocar piezas p/costura	SRS3/2	6	15	90
15.	Coser 11" (en forma curva)	F	2	17	34
Total unidades MODS					379
Total minutos					0.815
% concesiones					0.20
Tiempo estándar					0.978



## REFERENCIAS

- 1) Vega Bayon, E. Manual de tiempos predeterminados. Guatemala MTM-WF, 1978.  
pag. 123
- 2) Walter W. Erwin, P. E. MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS. Estados Unidos: Waldorf, 1990.  
pag. 2
- 3) Walter W. Erwin, P.E. MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS. Estados Unidos: Waldorf, 1990.  
pag. 14
- 4) Walter W. Erwin, P. E. MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS. Estados Unidos: Waldorf, 1990.  
pag. 3
- 5) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS. Estados Unidos: Waldorf, 1990.  
pag. 45
- 6) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR ARRANGEMENT OF PREDETERMINED TIME STANDARS. Estados Unidos: Waldorf, 1990.  
pag. 57
- 7) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR SEWING DATA. Estados Unidos: Waldorf, 1992.  
pag. 2
- 8) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR SEWING DATA. Estados Unidos: Waldorf, 1992.  
Pag. 2
- 9) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR SEWING DATA. Estados Unidos: Waldorf, 1992.  
pag. 57
- 10) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR SEWING DATA. Estados Unidos: Waldorf, 1992.  
pag. 68
- 11) Walter W. Erwin, P. E. & Dorothy E. Nellums. MODULAR SEWING DATA. Estados Unidos: Waldorf, 1992.  
pag. 69



## BIBLIOGRAFIA

1. Bringardner, D. J. y Pritulsky, P. P. **La última palabra en la identificación de fibras de hoy.** España: Edit. Alicante, 1971.
2. Código de Trabajo
3. Erwin, Walter & Dorothy E. Nellums. **Modular Arrangement of Predetermined time standars.** Segunda Edición. Estados Unidos: Edit. Waldorf, 1990.
4. Erwin, Walter & Dorothy E. Nellums. **Modular sewing data.** Primera Edición. Estados Unidos: Edit. Waldorf, 1992.
5. Kansai Special. **Industrial sewing machines.** Tercera edición. Estados Unidos. 1990.
6. Niebel, Benjamin W. **Ingeniería industrial, estudio de tiempos y movimientos.** Segunda edición. Estados Unidos: Ediciones Alfaomega, S. A. de C. V. 1989.
7. Vega Bayon, E. **Manual de tiempos predeterminados.** Guatemala: MTM-WF. 1978.
8. Wingate, Isabel B. **Los generos textiles y su** Argentina: Edit. Imc.,1976.

1111111111

1111111111

1

1