

MANUAL DE METODOS DE MANUFACTURA

GUSTAVO ADOLFO VICTORIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

1999

MANUAL DE METODOS DE MANUFACTURA

GUSTAVO ADOLFO VICTORIA

Monografía para optar al título de
Ingeniero Industrial

Director

ORLANDO CARDONA GALLEGO
Ingeniero Industrial

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

1999

Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente para optar el título de Ingeniero Industrial

ABDUL CAÑAS VELASCO
Jurado

JOSE HARVEY JARAMILLO
Jurado

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

INTRODUCCION

MARCO DE REFERENCIA

1. PROCESO DE LA MEJORA DE METODOS	1
1.1 PROCEDIMIENTO BÁSICO	1
1.2 ETAPA DE OBSERVACIÓN	3
1.3 SELECCIÓN DEL TRABAJO A ESTUDIAR	5
2. ANALISIS DE LA OPERACIÓN	9
2.1 REGISTRAR LOS HECHOS	9
2.1.1 Registro del proceso de elaboración de la blusa Ann Taylor.	10
2.2 EMPLEO Y MISIÓN DEL CURSOGRAMA ANALÍTICO	17
3. ANALISIS DEL PROCESO DEL RECORRIDO	21
3.1 IDEAR LA MEJOR DISPOSICIÓN POSIBLE	22
3.1.1 Análisis del recorrido para la blusa Ann Taylor	23
4. METODOS Y MOVIMIENTOS EN EL LUGAR DE TRABAJO	31
4.1 DISTRIBUCIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	32

4.2 OTROS FACTORES PARA LA DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	34
4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS	36
4.4 MECANISMOS DE AYUDA PARA LAS MEJORAS	37
4.5 DIAGRAMA DE PROCESO DEL OPERARIO O BIMANUAL	38
4.5.1 Aplicación del diagrama bimanual	40
4.6 IDEAR Y RECOMENDAR MEJORES PROCESOS	42
5. PRESENTACION E IMPLANTACION DEL METODO PROPUESTO	49
5.1 DEFINIR EL MÉTODO PERFECCIONADO	50
5.2 IMPLANTAR EL MÉTODO PERFECCIONADO	51
5.3 LA PARTICIPACIÓN DE LAS OPERARIAS EN LA MEJORA	52
5.4 MANTENER EN USO EL NUEVO MÉTODO	53
6. CRITERIOS DE TIEMPOS	54
6.1 LAS OPERARIAS FRENTE AL ESTUDIO DE TIEMPOS	56
6.2 ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	57
7. LA NORMALIZACION DE LOS METODOS	58
7.1 NORMALIZACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA	59
7.1.1 Informe De Recibo De Telas	60

7.1.2 Control De Muestras Aprobadas	61
7.1.3 Control De Tiempos Y Daño Mecánico	64

7.1.4 Control de recibo de mercancías de exportación	66
7.1.5 Programación de corte para producción	68
8. CONCLUSIONES	70
9. RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE CUADROS

	Pagina
CUADRO 1. Etapas básicas del estudio de tiempos	2
CUADRO 2. Clasificación de los movimientos	36

LISTA DE FIGURAS

	Pagina
FIGURA 1. Balanceo del modulo estilo Blusa Tiritas 11	
FIGURA 2. Listado de operaciones Blusa Ann Taylor	13
FIGURA 3. Blusa Ann Taylor	14
FIGURA 4. Cursograma Analítico: Sesgar Frente y Espalda (Actual)	19
FIGURA 5. Cursograma Analítico: Sesgar Frente y Espalda (Mejorado)	20
FIGURA 6. Recorrido actual Blusa Ann Taylor	25
FIGURA 7. Recorrido mejorado Blusa Ann Taylor	28
FIGURA 8. Distribución en planta Ann Taylor 29	
FIGURA 9. Diagrama Bimanual: Recoger – Revisar – Ensamblar (Actual)	41
FIGURA 10. Diagrama Bimanual: Recoger – Revisar – Ensamblar (Mejorado)	43

FIGURA 11. Informe de recibo de tela	61
FIGURA 12. Formato para control de muestras aprobadas	63
FIGURA 13. Control de tiempos daño mecánico	65
FIGURA 14. Programación de cortes para producción	69

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

LUIGI CORBELLETTA ROJAS, Ingeniero Industrial asesor del presente trabajo y docente de la Universidad Autónoma de Occidente por sus valiosas recomendaciones y consejos.

ORLANDO CARDONA, Jefe de Producción de Baboo Ltda, director del proyecto por su experiencia y conocimientos brindados para llevar a cabo este trabajo.

A todos los docentes y compañeros que desinteresadamente colaboraron e hicieron posible la realización de este trabajo.

A toda mi familia por el apoyo, motivación y colaboración les guardo el mas profundo agradecimiento.

RESUMEN

Para elaborar el manual de métodos de manufactura el proyecto se llevó a cabo en la empresa de confecciones BABOO Ltda. El manual comprende cómo desarrollar los pasos a seguir para el diseño, la formulación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas y equipos necesarios para confeccionar una prenda determinada y llevar a cabo una operación en las diferentes áreas de la empresa.

Los capítulos involucran los aspectos netamente relacionados con la Ingeniería Industrial y la importancia que tiene desarrollar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, de tal manera que la persona interesada en dicho manual haga uso de él en los procesos, sitios de trabajo, equipos y productos para mejorar la productividad de la empresa y crear una fuerza de trabajo mas satisfecha

INTRODUCCION

La empresa "BABOO Ltda" en el análisis de sus operaciones de manufactura no contiene una completa información acerca de la estandarización y normalización de los métodos de trabajo, por consiguiente se ven reflejados en el operario movimientos innecesarios, perdidas de tiempo y fatigas; además aumenta el contenido de trabajo debido a la mala disposición de los locales y la insatisfacción de los operarios con métodos no adaptados a su nivel de desempeño conduciendo a la disminución de la calidad y cantidad de la producción.

Tal situación se presenta debido a que no hay un manual de métodos de trabajo que permita conocer el procedimiento y ejecución de como llevar a cabo las diferentes operaciones de un producto y de su aporte al tiempo total de las operaciones, además en las condiciones existentes se da gran contenido de trabajo y tiempo suplementario debido a métodos ineficaces de producción o mal funcionamiento; como puede verse, todos los elementos que constituyen el contenido de trabajo suplementario y tiempos

improductivos pueden ser debidos a la falta de planeación e inspección de la dirección e incluso a los malos métodos de ejecución por parte de los operarios.

Tales circunstancias tienden a reducir la productividad en la empresa, aumentar la ineficiencia en el desarrollo de las operaciones, incurrir en altos costos de producción y al incumplimiento en la entrega del producto al cliente.

Esta situación hace necesaria la elaboración y documentación de un manual de métodos de manufactura aplicado a la empresa, mediante el conocimiento y análisis de los procesos actuales de producción nacionales y de exportación, con el fin de determinar inconvenientes en los métodos de trabajo actuales. Dicho manual servirá a la empresa para lograr mejoras en los procesos e implantarlas como practica normal, con la colaboración de las operarias y el asesoramiento técnico especial por parte de la dirección.

Si se adoptan las medidas pertinentes para eliminar las características que motivan el trabajo innecesario y los tiempos improductivos antes de que comience la producción, será posible concentrar los esfuerzos en reducir el contenido de trabajo del proceso, para lograr la productividad optima con el menor desperdicio de movimientos, tiempo y esfuerzo en condiciones de máxima eficiencia. La importancia creciente de este estudio de métodos es

mirar las diferencias substanciales que existen en el enfoque y ejecución de lo que se hace ahora y de lo que se puede mejorar, los temas tratados incluyen métodos de trabajo, aspectos de actitud al cambio, ejecución, diseño y control de las mejoras propuestas, criterios de tiempos, normalización, esenciales para quienes deseen obtener información escrita sobre como hacer mejoras a los productos y sus respectivos procesos y para todas aquellas personas interesadas en conocer la información de dicho manual.

MARCO DE REFERENCIA

Existen varias técnicas de estudio de métodos apropiadas para resolver problemas de todas las categorías, desde la disposición general de la fábrica hasta los menores movimientos del operario en trabajos repetitivos. En todos los casos, el procedimiento es fundamentalmente el mismo y debe seguirse meticulosamente. El proceso de diseño de métodos, se suplementa con una serie de técnicas especiales para la descripción y comunicación de los métodos de trabajo con el propósito de especificar, informar, registrar, presentar, visualizar y mejorar el método.

Para desarrollar un buen manual de métodos, el analista de producción debe seguir un procedimiento en el cual debe reunir todos los hechos importantes relacionados con el producto, esto incluye dibujos, formatos, especificaciones y requerimientos de distribución y producción. Toda la información importante se debe registrar en forma ordenada para su estudio y análisis, un diagrama del desarrollo del proceso en este punto es muy útil; hacer un análisis de operaciones, llevar un control de los diferentes procesos para cada área en

particular con sus respectivos formatos y de los principios del estudio para decidir cual alternativa produce el mejor servicio o producto. Tales enfoques incluyen: propósito de la operación, diseño de partes, tolerancias y especificaciones, proceso de fabricación, montajes y herramientas, condiciones de trabajo, manejo de materiales, estudio de formatos, y distribución en la fabrica. Se debe seleccionar el mejor procedimiento para cada operación, inspección y transporte considerando las variadas restricciones asociadas a cada alternativa.

El analista de producción debe presentar y explicar el método propuesto en detalle a los responsables de su operación y mantenimiento y debe considerar todos los detalles del puesto de trabajo para asegurarse que el método propuesto dará los resultados anticipados. Al efectuar un análisis de trabajo del método implantado para asegurar que los operadores están adecuadamente capacitados seleccionados y estimulados se debe establecer un estándar justo y equitativo para el método implantado; por ultimo se debe hacer una revisión o examen del método propuesto para determinar si la productividad anticipada sé esta cumpliendo, si los costos fueron proyectados correctamente y se pueden hacer mejoras posteriores.

Teniendo en cuenta el estudio de métodos en la parte de confecciones, se puede hablar que dicho estudio es el registro y examen critico de los métodos existentes llevados a cabo en cada una de las áreas de la empresa

como son: Diseño, Almacén, Corte, Ensamble y paqueteo, Producción, Calidad, Mantenimiento, Lavandería, etc.; para llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos, eficaces y con el fin de reducir los costos.

En la industria de la confección la mayoría del tiempo de una operación se usa en la manipulación de la prenda como por ejemplo: emparejar, recoger, dejar, cortar, posicionar, acomodar, etc.; mientras que el otro tiempo restante se emplea en la costura de la prenda. Por esta razón se debe buscar la eliminación de movimientos innecesarios y la optimización del puesto de trabajo, el cual debe ser desarrollado para proporcionar un lugar para las piezas antes de empezar a coser, esto significa el mejoramiento de la relación Hombre - Maquina en sus condiciones explícitas de mejor bienestar y mayor estabilidad de la fuerza laboral en la empresa.

Para tal fin se ha estudiado que la tecnología aplicada en la confección dedica sus esfuerzos en la creación de factores esenciales en la organización y optimización de los puestos de trabajo. Además es cierto que crear medios ideales de trabajo requiere de capital, el cual aplicado en cada empresa en los límites razonables de inversión, redundaran con creces el esfuerzo y generaran a mediano plazo condiciones de optima productividad. En muchas de las operaciones de confección de prendas basta con mejorar el sitio de trabajo, colocando las ayudas lo mas cerca posible buscando que

los recorridos manuales: coger, posicionar y dejar, sean lo mas corto, esto ofrece en el mínimo tiempo resultados positivos representados en fracciones de tiempo que denotan un ahorro importante en los tiempos de producción.

Cuando se realizan estudios de métodos para perfeccionar un método de operación existente, la experiencia ha demostrado que a fin de lograr los máximos rendimientos, hay que seguir un procedimiento sistemático similar al procedimiento propuesto para desarrollar un buen manual de métodos inicialmente.

La Westinghouse Electric Corporation, en su programa de Análisis de Operaciones, propugna los siguientes pasos para asegurar la obtención de los resultados más favorables:

1. Hacer una exploración preliminar.
2. Determinar el grado o intensidad justificable del análisis.
3. Elaborar diagramas de procesos.
4. Investigar los enfoques necesarios para el análisis de operaciones.
5. Realizar un estudio de movimientos cuando se justifique.
6. Comparar el método en uso con el método nuevo.
7. Presentar el método nuevo.
8. Verificar la implantación de éste.
9. Corregir los tiempos.
10. Seguir la operación del nuevo método.

En realidad la ingeniería de métodos abarca todos estos pasos y se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que éste sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida.

1. PROCESO DE LA MEJORA DE METODOS

El caso practico de mejora de métodos que aquí se detalla comprende el diseño, la formulación y la selección de los mejores procesos, herramientas y equipos necesarios para elaborar el producto, teniendo en cuenta que continuamente se debe estudiar una y otra vez cada modulo de trabajo para hallar una mejor manera de confeccionar la prenda.

1.1 PROCEDIMIENTO BÁSICO

El objetivo radica principalmente en que el analista de producción se ocupe de buscar la mejor forma de transformar los materiales a un estado diferente y más aplicable con respecto a forma, lugar o tiempo. La responsabilidad consiste en diseñar el mejor “Método” de lograr esta transformación. Al igual que cualquier otra especialidad de la ingeniería, el diseño de métodos implica la aplicación del proceso de diseño, así como ciertos conocimientos y un conjunto de técnicas propias de dicha especialidad.

El proceso de diseño de métodos, se suple con una serie de técnicas especiales para la descripción y comunicación de los métodos de trabajo con el propósito de especificar, informar, registrar, presentar, visualizar y mejorar el método.

En el cuadro 1 se detalla cuales son las sucesivas etapas básicas del estudio de métodos:

Cuadro 1. Etapas básicas del estudio de métodos

<input type="checkbox"/> SELECCIONAR	el trabajo que se va a estudiar.
<input type="checkbox"/> REGISTRAR	todo lo que sea pertinente del método actual por observación directa .
<input type="checkbox"/> EXAMINAR	con espíritu crítico lo registrado, en sucesión ordenada.
<input type="checkbox"/> IDEAR	El método más práctico, económico y eficaz.
<input type="checkbox"/> DEFINIR	El nuevo método para poderlo reconocer en todo momento.
<input type="checkbox"/> IMPLANTAR	ese método como práctica normal.
<input type="checkbox"/> MANTENER EN USO	dicha práctica instituyendo inspecciones regulares.

Estas siete etapas son esenciales para aplicar el estudio de métodos y ninguna se puede saltar. No hay que dejarse engañar por la sencillez del procedimiento básico y creer que el estudio de métodos es fácil y por tanto

sin importancia. Al contrario puede ser complejo, aunque este reducido aquí a unas cuantas etapas sencillas con fines de descripción.

1.2 ETAPA DE OBSERVACIÓN

Una de las etapas básicas para el procedimiento del estudio es la *observación* y por medio de ésta se puede registrar cuanto sucede utilizando las técnicas mas apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos, claro esta que ésta etapa se analiza detalladamente. También se debe analizar el ambiente y las condiciones de trabajo que se precisan para que el estudio dé los resultados que se esperan.

El estudio de métodos sólo surtirá su efecto cuando haya sido aplicado en todas partes y cuando todo el personal de la organización este convencido de que es preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas de materiales, tiempo, esfuerzo o dotes humanas y no aceptar sin discusión que las cosas se hagan de cierto modo “porque siempre se hicieron así”.

Antes de aplicar el estudio de métodos es necesario establecer buenas relaciones de trabajo, para tal caso se debe contar con la comprensión y apoyo del personal dirigente en todas sus categorías desde la mas alta a la mas baja.

Antes de empezar la labor, se debe explicar con mucho cuidado el propósito detallado del estudio de métodos y los procedimientos a aplicarse, de modo que se pueda comprender lo que se desea hacer y por qué debe hacerse.

Hay que tener en cuenta que para conservar la estima y el respeto del jefe de producción, se debe mostrar desde un principio las siguientes normas por parte del analista de producción:

- **Nunca** dar ordenes directamente a las operarias, sino por intermedio del jefe de producción o la supervisora, salvo cuando se trate del perfeccionamiento de métodos de trabajo.
- Remitir **siempre** al jefe de producción a las operarias que lo consulten para que decida en cuestiones ajenas a la técnica del estudio del trabajo.
- Solicitar el asesoramiento del jefe de producción para elegir los trabajos a estudiar y para todos los asuntos técnicos relacionados con el proceso de confección.

Al concluir la etapa de observación se recomienda lo siguiente:

- Hay que tener en cuenta el suministro de material y el mantenimiento de las maquinas, puesto que, de que sirve reducir a la mitad el tiempo que

necesita una operaria para terminar un trabajo, gracias a una aplicación acertada del estudio de métodos si esa misma operaria se retrasa porque le faltan los materiales o hay frecuentes averías de la maquinaria a causa de una mala planificación de sus superiores.

- Como la operaria conoce de cerca su propio trabajo, el método experimentado y seguro consiste en hablar con ellas y poder tomar y reunir cierta información para poder analizar el trabajo que hacen y discutir los resultados logrados.
- Para mejorar la satisfacción derivada del trabajo se deben buscar medios y/o sugerencias para minimizar la fatiga y volver el trabajo más interesante y satisfactorio, ya que en una empresa de confecciones la mayoría del tiempo se invierte en la manipulación de la prenda, por lo tanto deberá prestarse mayor atención a las condiciones de trabajo y movimientos innecesarios por parte de las operarias.

1.3 SELECCIÓN DEL TRABAJO A ESTUDIAR

Cuando se trate de decidir a que trabajo se le va a hacer un estudio se deberá tener presente los siguientes tres factores:

1. Consideraciones de índole económica, son importantes en todas las etapas, por lo tanto es importante analizar los atascos que retrasen otras operaciones de producción, desplazamientos de materiales muy distantes o la manipulación repetida de materiales.
2. Consideraciones de orden técnico, lo más importante es cerciorarse de que se cuenta con el personal idóneo y eficaz para el tipo de trabajo a realizar y para el estudio del proyecto.
3. Las reacciones humanas, merecen particular atención y por consiguiente se debe dar a conocer el propósito del estudio de métodos y sus principales beneficios.

En general es muy amplia la gama de tareas a las que se puede aplicar el estudio de métodos en la empresa Baboo Ltda, por consiguiente la investigación parte de elegir o seleccionar el trabajo que se va a estudiar, por tal motivo se tomara como ejemplo el caso en el área de exportación en la producción de una Blusa de Tiritas marca Ann Taylor.

A continuación se presenta la lista que sirve de guía para destacar aspectos importantes a la hora de examinar el tipo de trabajo a estudiar, para destacar cada aspecto se colocaran los datos para la elaboración de la blusa Ann Taylor:

1. *Producto:* Blusa Tiritas (Ann Taylor)

2. *Motivo del estudio:* Mejoramiento del método de trabajo.
3. *Pormenores del trabajo:*
 - a. *Producción por hora:* 90 Unid
 - b. *Cantidad de trabajo en el futuro:* será mayor debido al gran volumen de producción
 - c. *Numero de operarias:* 18
 - d. *Control de avance por operación:* se hará por el numero del paquete, teniendo en cuenta la talla de la blusa.
4. *Equipo o maquinaria:*
 - a. *Aprovechamiento actual de la maquinaria:* 100%
5. *Disposición de los locales:*
 - a. *Es suficiente el espacio actualmente destinado:* es suficiente, pero se espera ampliar la zona de trabajo debido al volumen de producción para el próximo pedido.
 - b. *Existe mas espacio disponible:* sí existe, la planta física de la empresa lo permite.
6. *Producto:*
 - a. *Hay cambios frecuentes de modelo que exijan modificaciones:* ya que se trabajara con el mismo estilo, lo que cambia es el tipo de tela y el tono de la misma, para lo cual se debe tener mucho cuidado en las operaciones.

b. *Calidad exigida*: puesto que es un trabajo de exportación se exige alta calidad en las costuras, empaque y despacho del producto.

c. *Cuando y como se efectúa la inspección del producto*: se hace una vez terminada la prenda, por operarias asignadas a la función de reten o calidad.

La utilización de la lista anterior permitirá al analista hacer un estudio detallado acerca del método de trabajo actual con el fin de poder efectuar economías todavía mayores.

2. ANALISIS DE LA OPERACIÓN

El procedimiento que se debe emplear para analizar todos los elementos productivos y no productivos de las operaciones, consiste en reunir toda la información relacionada con el volumen de trabajo y los procedimientos utilizados para confeccionar la prenda. Tal información abarca todas las operaciones, los recorridos por la planta, los tiempos de operación, los insumos y la maquinaria necesaria, con el fin de revisar dicha información con miras hacia el mejoramiento de métodos de trabajo.

2.1 REGISTRAR LOS HECHOS

Una vez elegido el trabajo a estudiar, la siguiente etapa es registrar todos los hechos relativos al método existente. El procedimiento consiste en registrar los hechos observados por escrito, recurriendo a técnicas de recolección de la información como gráficos y diagramas, asesoría por parte de la dirección y preguntas a las operarias con el fin de describir exactamente todo lo que se

hace. Debido a esto las técnicas utilizadas son importantes porque se trata de detallar la forma más eficaz para perfeccionar los métodos, además con la representación gráfica de los hechos se obtiene una visión panorámica de lo que sucede y se entienden mas fácilmente tanto los hechos en sí como su relación mutua.

2.1.1 Registro del proceso de elaboración de la blusa Ann Taylor.

Una vez se tiene el pedido de producción a realizar, el departamento de producción se basa en el formato de balanceo del modulo, con el fin de poder asignar las operarias requeridas para la producción y poder acomodar él modulo de trabajo para las diferentes operaciones que esta contenga, dicho formato se lleva actualmente sistematizado permitiendo de esta manera conocer la necesidad de operarias con el solo hecho de cambiar en el sistema el numero de unidades a producir. (Ver figura 1, abrir archivos de figuras). Dicho formato es la base para iniciar el proceso de producción en la planta y para su ejecución y control se recomienda que siempre se reúnan los directivos involucrados en el proceso como son: el jefe de producción, la supervisora general, el analista de producción, la supervisora de calidad y los mecánicos.

Figura 1.
BABOO LTDA.
BALANCEO DEL MODULO ESTILO BLUSA TIRITAS
REFERENCIA 2335 (6900 Unid.)

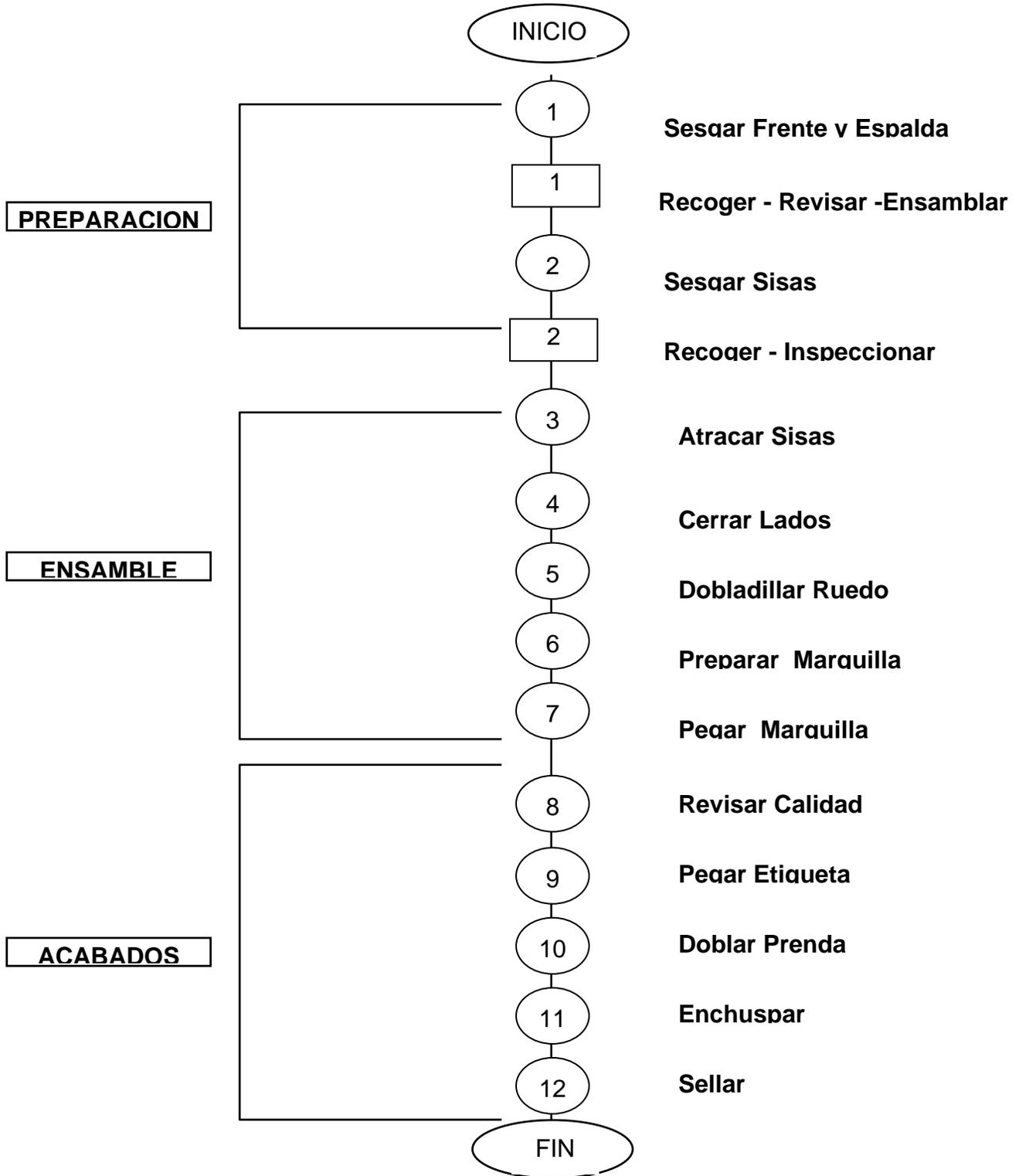
UNDS. A PN. 0
 NEC. OP 0
 MIN. TURNO 470

N	Operación	MQ	STD	TAREA	U/H	NEC.	OP	TPO	OPERARIA
				100%	100%	OP	REAL	ASIG.	
PREPARACION									
1	Sesgar Frente y Espalda	Cad.	0.56	839	105				
2	Recoger,Revisar,Ensam.	Mn.	0.60	783	98				
3	Sesgar sisa	Cad.	1.50	313	39				
4	Recoger inspeccionar	Mn.	0.60	783	98				
			3.26						
ENSAMBLE									
5	Atracar sisa	Pl.	0.40	1175	147				
6	Cerrar lados	F3	1.00	470	59				
7	Emparejar ruedo	Mn.	1.00	470	59				
8	Doblardillar ruedo	Coll.	0.80	588	73				
9	Preparar marquilla	Pl.	0.33	1424	178				
10	Pegar Marquilla	Pl.	0.50	940	118				
			4.03						
ACABADO									
11	Revisar Calidad	Mn.	1.00	470	59				
12	Pegar Etiqueta	Mn.	0.35	1343	168				
13	Doblar	Mn.	0.40	1175	147				
14	Enchuspar	Mn.	0.30	1567	196				
15	Sellar	Mn.	0.16	2938	367				
			2.21						
			9.50						
	TOTAL								

RESUMEN	Cad	2.06	228	29				
		4.41	107	13				
	Mn.	1.23	382	48				
	Pl.	1.00	470	59				
		0.80	588	73				
	F3							
	Coll.							

La forma corriente de registrar los hechos consiste en anotarlos por escrito, el listado de operaciones es de gran ayuda ya que presenta el cómo suceden tan solo las principales operaciones e inspecciones, sin tener en cuenta quien las ejecuta ni donde se llevan a cabo (ver figura 2).

Figura 2. LISTADO DE OPERACIONES BLUSA ANN TAYLOR



Para mostrar mas detalladamente los principios que se aplican, en la figura 3 se presenta un dibujo de la prenda a confeccionar a la que corresponde el cursograma siguiente y al cual se enumeraran las operaciones detalladamente.

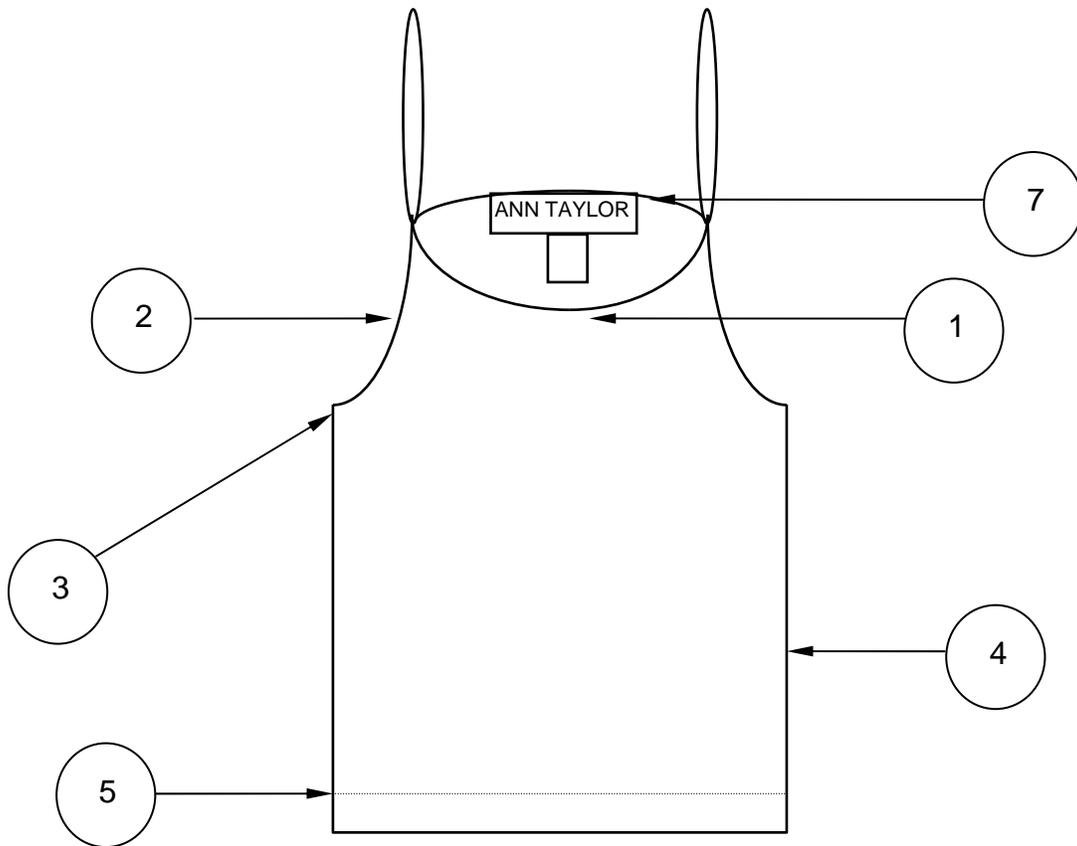


Figura 3. Blusa ANN TAYLOR

DESCRIPCION DE LA OPERACION

Operación 1: Coger prenda (Frente) sesgar y seguidamente coger prenda (Espaldar) y sesgar.

Inspección 1: Recoger lote de prendas (Del - Espl) sesgadas, ensamblar Delantero y Espaldar ambos con el stiker boca arriba verificando la numeración, revisar la prenda y entregar paquete ensamblado para sesgar sisa.

Operación 2: Colocar lote de prendas ensambladas (Del- Esp) con stiker boca arriba y sesgar sisa.

Inspección 2: Recoger lote de prendas (Del - Esp) sesgada sisas, revisar que no este suelta la cadeneta, medir las sisas, colocar por el revés y entregar paquete revisado e inspeccionado para atracar sisas.

Operación 3: Coger prenda, atracar sisas y entregar prendas para cerrar lados.

Operación 4: Coger prenda, cerrar lado derecho, cerrar lado izquierdo colocándole el style y entregar prenda para dobladillar ruedo.

Operación 5: Coger prenda, dobladillar ruedo y entregar para pegar marquilla.

Operación 6: Preparar marquilla según talla, colocar las guías para el ensamble de las marquillas, coser la marquilla y pasar producto terminado para pegar marquilla a Espaldar de la prenda.

Operación 7: Coger prenda, cuadrar marquilla en la mitad, pegar marquilla en Espaldar y entregar prenda para revocar ruedo.

Operación 8: Coger prenda y hacer proceso de calidad que implica:

Estirar lados - cortar tirillas - estirar dobladillo - quitar stikers - medir marquilla - medir tiras - revisar limpieza (Derecho y revés) y medir busto. (Llenar formato de calidad).

Si la prenda esta buena colocar un stiker con código de la operaria en la marquilla de la prenda.

Si la prenda es segunda separar cuando es de tela y cuando es de confección (preferiblemente con diferentes stikers).

Si la prenda no esta buena colocar un stiker identificando el lugar de la falla.

Toda prenda que se devuelva y regrese a calidad se le debe hacer de nuevo el proceso de calidad que este implica.

Operación 9: Coger prenda buena, elegir etiqueta (según talla) y colocar etiqueta en la marquilla.

Operación 10: Coger prenda con etiqueta y doblar según ficha técnica.

Operación 11: Coger chuspa y meter prenda - colocar código de la operaria al dorso de la chuspa y pegar stiker de referencia en la chuspa.

Operación 12: Coger prenda en chuspa, organizar etiqueta de la prenda, sellar chuspa con maquina y depositar en recipiente según talla.

2.2 EMPLEO Y MISIÓN DEL CURSOGRAMA ANALÍTICO

Con frecuencia es útil ver de una sola ojeada la totalidad del proceso, pero el desglose de operaciones y su definición hace caer en cuenta de las operaciones e inspecciones de que es objeto la prenda. Para este ejemplo de exportación la descripción y el cursograma de operaciones anterior son el método mejorado a dicho proceso, teniendo en cuenta que antes dichas operaciones se ejecutaban de manera desorganizada.

Una vez tratado el cuadro general del proceso de confección, se puede entrar en mayores detalles con la preparación del cursograma analítico, el cual es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda, dando como resultado un resumen de la economía en distancia, tiempo y, si se juzga conveniente, costo de la mano de obra y de los materiales, para poder comparar los métodos antiguos con los nuevos. Para el ejemplo de confección de la blusa Ann Taylor la figura 4 y la figura 5 (abrir archivos de figuras), muestran el método anterior y el método mejorado respectivamente para la actividad de sesgar frente y espaldar.

Después de haber detallado lo relativo al registro de los hechos, corresponde ver el procedimiento para examinar con espíritu crítico los hechos registrados. En la primera etapa se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución basándose en las preguntas preliminares como son: el Que?, Por que?, Donde?, Cuando?, Quien? y el Como se hace?, dichas preguntas deben hacerse en ese orden cada vez que se empiece un estudio de métodos.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

3. ANALISIS DEL PROCESO DEL RECORRIDO

Algo que se debe tener muy en cuenta en el estudio de métodos es el recorrido que hace el material y la operaria dentro de la fabrica, ya que dicho examen critico permite observar la disposición de la fabrica o zona de trabajo cuando se añaden maquinas, equipos u oficinas en los espacios libres o el repentino aumento de la demanda de determinado producto, como es el caso de una empresa de confecciones, en que todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas, por ejemplo, en la elaboración de una Blusa de tiritas, la preparación se hace en una zona, el ensamble en otra y se termina con los acabados.

El resultado practico es que el material y los trabajadores siguen con frecuencia una larga y complicada trayectoria durante el proceso de elaboración, con la siguiente perdida de tiempo y energía y sin que se agregue nada al valor del producto.

En la mayoría de los casos, sin embargo, antes de decidir cambiar la disposición es necesario efectuar un cuidadoso análisis del recorrido de los

materiales, dado que, por lo general, tal cambio resulta costoso y la dirección no lo aprobará a menos que esté convencida de que efectivamente tal cambio reportará economías.

3.1 IDEAR LA MEJOR DISPOSICIÓN POSIBLE

Al idear la disposición de una fábrica o zona de trabajo debe adoptarse las siguientes medidas:

1. Determinar el equipo y maquinaria necesarios para la fabricación en función del tipo de producto o productos, para este caso se debe analizar los tipos de maquinaria requerida para confeccionar la blusa, como por ejemplo máquinas planas, fileteadoras y collarín.
2. Fijar el número de unidades de cada máquina y tipo de equipo necesarias para fabricar cada producto en función del volumen de ventas.
3. Determinar el espacio necesario para la maquinaria calculando sus dimensiones y multiplicándolas por el número de máquinas requeridas.
4. Prever espacios para almacenes (tanto para materias primas como para productos acabados), productos en curso de fabricación y equipo para la

manipulación de materiales, se debe hacer énfasis en la señalización de las áreas.

5. Prever también espacio adicional para servicios auxiliares (cuartos de aseo, vestuarios, oficinas, etc.).
6. Calcular el espacio total requerido para la fabrica sumando el espacio necesario para maquinaria y equipo y el espacio necesario para almacenamiento y servicios auxiliares.
7. Distribuir los diferentes departamentos con sus respectivas zonas de trabajo de modo que el recorrido del trabajo sea el mas económico posible, como por ejemplo el área de producción, taller, lavandería, exportación, etc.

Sin embargo al querer idear la mejor zona de trabajo o incluso el plano para realizar dicha prenda, se debe trabajar en equipo con la supervisora y el jefe de producción con el fin de llegar a un acuerdo para definir la correcta y cómoda distribución del modulo de trabajo.

3.1.1 Análisis del recorrido para la blusa Ann Taylor

Para representar mejor las operaciones, se elabora un plano del recorrido del material y de las operarias hasta el momento en que es terminada la blusa.

El diagrama de recorrido de la figura 6 muestra la disposición original en el área de exportación para la elaboración de la blusa Ann Taylor. La línea punteada muestra el camino seguido por la prenda desde el lugar de recepción (es decir cuando ya se han tiqueteado todos los paquetes y se llevan a producción) hasta que es empacada la prenda, los números indican las diversas operaciones de que es objeto la prenda, lo que permite apreciar mas fácilmente el diagrama.

REGISTRAR

La sucesión de actividades es la siguiente: se descarga la materia prima (los paquetes ya tiqueteados) en el área de producción, junto con ella llegan los insumos como son las agujas, los hilos, el sesgo y las marquillas, las cuales ya han sido clasificadas. La operaria debe ir hasta el lugar donde se encuentra la materia prima, que en este caso comienza siempre con la operaria que sesga el cuello delantero y espalda, una vez se termina esta actividad la prenda pasa a la operación de recoger, revisar y ensamblar para después pasar a sesgar la sisa, cuando se haya terminado otra operaria recoge la prenda y la inspecciona; inmediatamente después se pasa al

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

proceso de ensamble donde se procede a atracar la sisa, luego se cierran los lados, después se empareja el ruedo para pasar a dobladillarlo, la operación

de preparar marquilla se puede hacer mientras se llevan a cabo las anteriores operaciones por tal motivo la blusa llega a esta parte y se le pega la marquilla, una vez se a ensamblado la blusa pasa al proceso de acabados en donde se le hace el respectivo proceso de calidad y si la blusa esta buena se le pega la etiqueta, se dobla la blusa, se enchuspa y por ultimo se sella la bolsa y se deposita en los tatucos respectivos según la talla.

EXAMINAR

El diagrama de recorrido muestra inmediatamente que la prenda en el área de *Preparación* da una vuelta demasiado larga para llegar a cada una de las diferentes actividades, dicho diagrama nos permite visualizar de manera mas clara el trayecto y los cuellos de botella que se presenten en ese momento.

Como respuesta a este tipo de problemas lo que se pretende es preguntarse Como mejorar la situación?, teniendo en cuenta que pueden ocurrir sin duda muchas preguntas mas, pues son muchas las cosas que se pueden mejorar, eso si partiendo de una buena planificación.

IDEAR

Puede verse que lo que se pretende mejorar es el cuello de botella que esta generando el proceso de preparación de la blusa, y fue precisamente lo que se logro (ver figura 7) ya que ahora la operaria no necesita pararse de su

puesto de trabajo para ir por la materia prima y el recorrido de la prenda sigue su camino de acuerdo a la operación que le sigue sin necesidad de que la operaria tenga que desplazarse tanto para colocarla de una operación a otra. Para tal caso se diseñó junto con la supervisora general la distribución del módulo sin que esto afectara el proceso. (ver figura 8)., a medida que se daban propuestas se mejoraban cosas en el puesto de trabajo de las operarias, con el fin de disminuir fatigas y movimientos innecesarios. Como se menciona antes, el proceso de sesgar frente y espalda se mejoró ya que anteriormente se hacía todo el paquete del espaldar y cuando se terminara se comenzaba con el frente, generando de esta manera una espera larga para pasar a la actividad de recoger, revisar y ensamblar, la mejora consistió en preguntarse, ¿Por qué no se paquetaban delantero y traseros juntos?, la respuesta no se dio a esperar y junto con el jefe de producción y la supervisora general se dio la orden de que se paqueteara delantero y espaldar juntos ya que dicha medida agilizaría el proceso de sesgar, porque una vez sesgado el frente inmediatamente se

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

sesga el espaldar (uno a uno), beneficiando de esta manera la siguiente actividad (recoger, revisar y ensamblar).

4. METODOS Y MOVIMIENTOS EN EL LUGAR DE TRABAJO

Al examinar los movimientos de las operarias y de los materiales con el enfoque más amplio, lo que interesa es llegar a una mejor utilización de las maquinas y herramientas existentes mediante la supresión de los tiempos innecesarios de inactividad, la ejecución más eficaz de los procesos y el mejor aprovechamiento de la mano de obra, eliminando movimientos innecesarios que consumen mucho tiempo, dentro de la zona de trabajo y en toda la empresa.

Antes de emprender el estudio detallado de una operaria que ejecuta una operación sin moverse de su sitio, es importante comprobar si la operación es realmente necesaria y si se ejecuta en la forma adecuada, por lo tanto debe aplicarse entonces la técnica del interrogatorio a los siguientes elementos:

El ***Propósito***

Para asegurarse que la operación es necesaria.

El ***Lugar***

para asegurarse de que debe ejecutarse donde se realiza.

La **Sucesión**

para asegurarse de que ocupa el lugar que le corresponde en la sucesión de operaciones.

La **Persona**

para asegurarse de que la ejecuta la persona indicada.

Los **Medios**

que se necesitan para ejecutar el trabajo.

Si se adoptan las medidas pertinentes para eliminar las características que motivan trabajo innecesario antes de que comience la producción, será posible concentrar los esfuerzos en reducir el contenido de trabajo del proceso.

La planificación del proceso, la buena disposición del lugar de trabajo y los métodos que aplica la operaria son el campo de acción para reducir los tiempos y movimientos improductivos, además es preciso lograr que la operaria quiera reducirlo.

4.1 DISTRIBUCIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

Hay varios principios de economía de movimientos que son resultado de la experiencia y constituyen una base excelente para idear métodos mejores en

el lugar de trabajo, claro esta que una buena distribución del lugar de trabajo constituye una base excelente para mejorar la eficacia y reducir la fatiga del trabajo manual, dichos principios se complementan con el ejemplo de la blusa Ann Taylor para mejor comprensión y son los siguientes:

1. *Debe haber un sitio definido y fijo para todas las herramientas y materiales*, tales como las agujas, los hilos, las marquillas y el sesgo, la operaria encargada de dicho orden deberá ser la patinadora, con objeto de que se adquieran hábitos en todo el área.
2. *Las herramientas deben colocarse de antemano donde se necesitaran, para no tener que buscarlas*, las operarias deberán utilizar de manera corriente los cajones del mueble de trabajo o una tula con el fin de tener siempre a la mano sus herramientas (tijeras, pulidor, destornillador, etc.).
3. *Deben utilizarse depósitos y medios de “abastecimiento por gravedad”, para que el material llegue tan cerca como sea posible del punto de utilización*, un ejemplo para este caso se presenta cuando la blusa es empacada y debe ser depositada en los tatucos respectivos a la talla empacada, puesto que anteriormente se depositaban todas las tallas en un solo tatuco, generando así demora al seleccionar cada una.
4. *Las herramientas y materiales de trabajo deben situarse en la forma que de a los gestos el mejor orden posible*, se debe aprovechar al máximo los estantes con que cuenta la empresa para almacenar todo tipo de material como son muestras de la prenda a confeccionar, cantidad de hilos a

utilizar, agujas, los formatos de control e información de la prenda a confeccionar, todo debidamente señalado y organizado.

5. *Deben proveerse medios para que la luz sea buena*, ya que la operaria tiene un esfuerzo visual muy alto al trabajar prendas de tonos oscuros y debe facilitarse a la operaria una silla del tipo y altura adecuados para que se sienta en buena postura. La altura de la superficie del trabajo y la del asiento deberán combinarse de forma que permitan a la operaria trabajar alternativamente sentada o de pie, esta última se recomienda mucho para las operarias que hacen retén de calidad o las que pulen la prenda.

4.2 OTROS FACTORES PARA LA DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

1. Si las dos manos realizan un trabajo análogo, hay que prever una reserva aparte de materiales o piezas para cada mano, en la confección de la blusa Ann Taylor se exige llevar una marquilla al costado derecho de la blusa, por ser tan pequeña esta pieza se mejoró el método que se tenía

antes, colocando un dispositivo o recipiente al frente de la operaria de tal modo que pudiera coger la marquilla sin hacer giros innecesarios.

2. Cuando se utilice la vista para seleccionar el material, este deberá estar colocado, siempre que sea posible, de manera que la operaria pueda verlo sin necesidad de mover la cabeza, cuando son partes pequeñas, en especial las marquillas, los styles, los botones, etc.
3. La blusa debe recogerse alterando al mínimo el ritmo y simetría de los movimientos. En lo posible, la operaria deberá recoger o depositar la prenda conforme la mano pasa de una fase del trabajo a la siguiente, sin hacer un recorrido especial, ni generar movimientos innecesarios.
4. El trabajo terminado debe:
 - a) Dejarse caer en vertedores o deslizaderas.
 - b) Soltarse en una deslizadera cuando la mano inicie el primer movimiento del ciclo siguiente.
 - c) Colocarse en un recipiente dispuesto de manera tal que los movimientos de las manos queden reducidos al mínimo.
 - d) Colocarse en un recipiente donde la operaria siguiente pueda recogerlo fácilmente.

4.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS

Los movimientos de las manos y del cuerpo deben caer dentro de la clase mas baja con que sea posible ejecutar satisfactoriamente el trabajo. La clasificación se basa en las partes del cuerpo que sirven de eje a las que se mueven. (Ver cuadro 2)

Cuadro 2. Clasificación de los movimientos

Clase	Punto de apoyo	Partes del cuerpo empleadas
1	Nudillos	Dedo
2	Muñeca	Mano y dedos
3	Codo	Antebrazo, mano y dedos
4	Hombro	Brazo, antebrazo, mano y dedos
5	Tronco	Torso, brazo, antebrazo, mano y dedos

Se puede observar que cuanto mayor es la clase del movimiento mas partes del cuerpo entran en acción y cuanto mas baja, mas movimientos se ahorran. Por tal motivo se debe disponer en el lugar de trabajo todo lo necesario y al alcance de la operaria.

4.4 MECANISMOS DE AYUDA PARA LAS MEJORAS

Una plantilla sirve para sostener las piezas en la posición exacta y para guiar el trabajo de la herramienta. Un dispositivo de fijación es un instrumento menos exacto para sujetar las piezas a fin de que no sea necesario sostenerlas con una mano mientras la otra trabaja.

El objeto de utilizar plantillas y demás dispositivos de fijación es conseguir mayor precisión en las operaciones de confección y montaje. La cooperación con los mecánicos debe ser buena, a tal punto que se logre mejorar el trabajo realizado por las operarias en los diferentes tipos de maquinas. Además una de las funciones de los mecánicos en la empresa es la de investigar que tipo de dispositivos se le puede adaptar a cada maquina o en el peor de los casos adaptarlo a ella, hay que tener en cuenta que el mecánico cumple una función de innovador en el área de taller y mantenimiento, con la colaboración de un buen método ideado por el analista. Es de suponer que los dispositivos influirán cada vez mas en los nuevos modelos de maquinas y llegaran a ser dentro de unos años la base de lo que se haga corrientemente.

4.5 DIAGRAMA DE PROCESO DEL OPERARIO O BIMANUAL

El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos del operario indicando la relación entre ellas.

Para hacer constar en un cursograma todo lo referente a un trabajo u operación resulta mucho mas fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en una empresa de confecciones; las dos actividades principales de un proceso son la *operación* y la *inspección*. En el diagrama bimanual, los símbolos que se utilizan son generalmente los mismos que en los demás diagramas, pero se les atribuye un sentido ligeramente distinto para que abarquen más detalles.

○ **OPERACION** se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc., una herramienta, pieza o material

┌ **TRANSPORTE** se emplea para representar el movimiento de la mano (o extremidad) hasta el trabajo, herramienta o material.

D **ESPERA** se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja.

▽ **SOSTENIMIENTO** (Almacenamiento) en este caso este termino no se utiliza, se emplea el acto de *sostener* alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se está consignando.

El símbolo de *Inspección* no se emplea casi, sin embargo a veces resulta útil emplear el símbolo de inspección () para hacer resaltar que se examina algo.

El diagrama bimanual permite al analista conocer a fondo los pormenores del trabajo realizado por las operarias, y gracias al estudio que le haga tendrá la idea de las posibles mejoras que hacer, por tal motivo, el mejor método es el que menos movimientos necesita.

4.5.1 Aplicación del diagrama bimanual

Tomando como ejemplo la operación de Recoger - Revisar - Ensamblar en la confección de la blusa Ann Taylor, se preparo un estudio del diagrama bimanual.

REGISTRAR

Con el método anterior, la operaria organizaba primero las partes delanteras de la blusa y luego las partes traseras (espaldar), una vez las tenía organizadas procedía a ensamblarlas según el consecutivo de los stiker de cada parte. Puede notarse en el diagrama bimanual de la figura 9, que la operación genera muchos movimientos por parte de la operaria, generando de esta manera tiempos altos para la tarea.

EXAMINAR E IDEAR

Al aplicar la técnica del interrogatorio a cada paso del método original, se noto que debería cambiarse el método de la operación anterior (sesgar frente y espaldar) con el fin de que no se presentaran movimientos ni tiempos innecesarios por parte de la operaria en la parte de ensamble.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

Una vez determinado el mejor método de llevar a cabo la operación podrá notarse en el diagrama bimanual propuesto de la figura 10 (abrir archivos de

figuras), la solución al problema, ya que la operaria podrá ensamblar frente y delantero de la blusa de una sola vez, reduciendo de esta manera el número de operaciones y movimientos con que se ejecutaba antes.

4.6 IDEAR Y RECOMENDAR MEJORES PROCESOS

La mejora de métodos y el estudio de tiempos son lo más importante para definir una tarea y dependen uno de otro. Es evidente que no sirve el fijar un tiempo estándar, sin tener el método de trabajo definido, y por otra parte, el único procedimiento eficaz para detectar el método óptimo a ejecutar, es la determinación de tiempos que se precisan para lograr la tarea.

Ambas técnicas son importantes, pero en primer lugar se debe aplicar la mejora de métodos. Una de las compensaciones del estudio de métodos es que frecuentemente permite efectuar importantes economías con solo hacer pequeños cambios y emplear algún dispositivo de poco precio, como por ejemplo, plantillas adecuadas para el tipo de máquina que las requiera.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

Existen algunos procedimientos que se deben tener en cuenta en cada una de las operaciones, unos más importantes que otros, pero a la final todos van encaminados a un ahorro en el tiempo de ejecución de una operación y esfuerzo físico de la operaria. Tales detalles deben ser controlados ya que son fundamentales en el proceso de confección de una prenda y aseguran una buena ejecución del trabajo.

Para coser cada vez mejor, se recomienda tener en cuenta los siguientes consejos, los cuales ayudaran a realizar con mayor eficiencia y calidad las labores de costura:

- Antes de iniciar cualquier costura se debe preparar bien la maquina y limpiar todo el mueble.
- La operaria debe adoptar una buena postura al sentarse a coser.
- Usar la aguja adecuada para la calidad de tela y revisar que no este despuntada.
- Usar el tipo de hilo adecuado para confeccionar la prenda.
- Bien sea que cosa a mano o a maquina, procurar utilizar agujas del calibre adecuado al hilo que se use.
- Usar siempre hilos del mismo material en la aguja y en la caja bobina, y no combinar hilos sintéticos con los hilos de algodón.

- Siempre se debe cortar el hilo con tijeras y en forma diagonal, esto facilita el enhebrado.
- Enhebrar por todos los guiahilos que se encuentran en el cabezote de la maquina.
- Hacer siempre una costura de prueba para verificar que la presión de la maquina y la tensión del hilo estén correctas.
- Recordar que la línea de la costura debe tener la misma apariencia en ambos lados de la tela.
- Si se frunce la costura, la tensión es demasiado apretada, se debe aflojar un poco la tensión superior y la tensión de la bobina.
- Asegurarse de que la caja bobina este correctamente insertada en su sitio, libre de asperezas y bordes cortantes.
- Fijar las tensiones de la maquina lo mas suave posible con formación de puntada balanceada.
- Al coser nunca halar la tela, ya que podría ocasionar puntadas irregulares o saltadas, y/o doblar o quebrar la aguja.
- Si al coser a maquina el hilo se deshilacha en la aguja, utilizar un hilo mas delgado o una aguja mas gruesa.

- En caso de corte eventual del hilo, detener inmediatamente la maquina para evitar que siga dando puntadas estando deshenebrada.
- Cambiarle la aguja a la maquina regularmente, y recordar utilizar aguja punta de bola para coser telas de tejido de punto, lycras, jerseys, nylon, etc.
- Verificar al cambiar de aguja, que ésta quede ubicada adecuadamente en el soporte de la barra de la aguja.
- Programar periódicamente mantenimiento al equipo de costura para corregir los defectos mecánicos.
- Al terminar la costura, envolver la hebra suelta en el guardahilo para evitar enredos en el costurero.
- Almacenar adecuadamente los hilos, libres de polvo y fuera de la exposición directa a la luz del sol.
- Controlar que las puntadas por pulgada para cada operación, sean las requeridas en las especificaciones que exige el cliente.
- Es necesario que cada operaria pula su prenda para evitarle demoras a la siguiente operación.

En muchas empresas, el analista de producción quizá tenga que hacer algo más que estudiar los movimientos de materiales y trabajadores para conseguir con su creatividad e ingenio el máximo aumento de la productividad.

Para la mejor confección de la blusa tipo exportación Ann Taylor, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener sumo cuidado con la limpieza de las prendas.
- Las máquinas no deben tener rastros de aceite que puedan producir manchas, ni otras suciedades.
- Las prendas que por alguna razón se manchen, deben ser limpiadas para evitar que la mercancía sea devuelta.
- Ajustar la medida de la máquina, hasta que de la medida deseada.
- Verificar que el folder tenga la medida adecuada para que el sesgo corra suave.
- Hacer muestras tratando de ajustar el encogimiento y comportamiento del sesgo en el escote y muy importante en la medida de los tirantes.
- Las costuras de la máquina fileteadora deben estar ajustadas para que no queden ni estiradas ni tensionadas.

- Al pegar las marquillas, el ajuste de las maquinas debe estar bien para que no se vea el hilo de adentro por fuera de la blusa y las costuras deben estar bien rematadas para que al inspeccionar no se zafen.

El hecho de señalar otros métodos posibles en las diferentes áreas de la empresa, puede servir para que todo el personal se comprometa, y aun sin tener una noción establecida de los métodos de trabajo, y los tiempos de los procesos, se debe inculcar permanentemente a todo el personal de la planta en lo importante que es mejorar la forma de llevar a cabo una tarea, para el bien de la empresa y de toda su gente.

5. PRESENTACION E IMPLANTACION DEL METODO PROPUESTO

El primer criterio, así como el más importante, para juzgar el acierto de un mejor método ideado es obviamente su eficacia, es decir, que se puedan aprovechar al máximo los recursos y obtener la mayor producción posible con el mínimo esfuerzo de movimientos.

Ahora bien, las consideraciones económicas tendrán siempre un peso decisivo en la elección de un método mejorado, en tal caso, es casi seguro que el analista de producción tendrá que justificar su proyecto y convencer a personas que generalmente no poseen conocimientos técnicos y duden que el cambio de método pueda representarles economías.

Antes de someter el método a prueba, se deberá examinar junto con el jefe de producción o la supervisora general, según se estime conveniente, y si el costo

del cambio es pequeño y todos están de acuerdo en sus ventajas, podrá comenzar el trabajo con la autorización de dicho jefe o supervisor.

5.1 DEFINIR EL MÉTODO PERFECCIONADO

Es importante dejar constancia del método perfeccionado, con todos los detalles necesarios, acerca del nuevo equipo que se precisa o de los cambios que hacer en la disposición de las maquinas o lugares de trabajo.

Por lo general al definir el método se necesitan tres tipos de datos:

- Herramientas y equipo que se necesitaran y condiciones generales de trabajo.
- Método que se aplicará. La abundancia de detalles dependerá de la naturaleza de la tarea y del volumen probable de la producción.
- Un diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posiblemente croquis de las herramientas, plantillas y dispositivos de fijación especiales.

5.2 IMPLANTAR EL MÉTODO PERFECCIONADO

La implantación del nuevo método puede subdividirse en cinco fases:

1. Conseguir que acepte el cambio el jefe de producción y la supervisora.
2. Obtener la aprobación de la dirección, ya que sería inútil empeñarse en seguir adelante sin dicha aprobación.
3. Conseguir que acepten el cambio las operarias.
4. Enseñarles el nuevo método a las operarias.
5. Seguir de cerca la marcha del trabajo hasta tener la seguridad de que se ejecuta como estaba previsto.

Siempre que se requiera hacer cambios de personal en el modulo de trabajo debido al método, se debe consultar con la supervisora o el jefe de producción. Cuando se trata de cambiar a un equipo de operarias, el analista de producción deberá tener mucho cuidado ya que los lazos son más estrechos y puede tener graves consecuencias para la productividad, pese a la mejora de los métodos.

En la empresa de confecciones, es mucho el personal que rota y cada vez se consiguen nuevas operarias para realizar una tarea u operación, debido a

esto se debe explicar desde un principio lo que se pretende con el estudio de métodos a la operaria. No siempre será posible conseguir una cooperación muy activa del personal no calificado, pero hay que tener en cuenta que éste puede indicar modos de facilitar su tarea o de reducir las interrupciones del trabajo, inspirando quizá al especialista ideas provechosas para reducir el desperdicio de tiempo y esfuerzo.

5.3 LA PARTICIPACIÓN DE LAS OPERARIAS EN LA MEJORA

Para éste propósito se necesita despertar el interés de la operaria, claro está que probablemente las operarias le pidan instrucciones al analista de producción, antes que a la supervisora, lo cual es un peligro, el analista tiene que hacer comprender a todos desde el principio que el no puede tomar decisiones y que corresponde a la supervisora explicar a la operaria lo que deberá hacer una vez implantada la mejora.

Al formar o readaptar a las operarias, lo importante es hacerles adquirir el hábito de ejecutar la tarea como se debe. Al aprender una serie de

movimientos, la operaria va adquiriendo velocidad en la fase inicial y reduce rápidamente el tiempo necesario para ejecutarlos, lo importante es que la operaria adquiera practica con el método mejorado.

5.4 MANTENER EN USO EL NUEVO MÉTODO

Una vez implantado el nuevo método, es importante mantenerlo en uso tal como estaba especificado y no permitir que las operarias vuelvan a lo de antes o introduzcan elementos no previstos, salvo con causa justificada.

Para mantener un método es necesario primero definirlo y especificarlo claramente, sobre todo cuando se piense utilizarlo para establecer normas de tiempo. Es preciso especificar las herramientas, la disposición del lugar de trabajo y los elementos de movimiento, de forma que no exista posibilidad alguna de mala interpretación.

Es necesario observar de cerca el trabajo para verificar si la operaria adquiere velocidad y seguridad en la aplicación del nuevo método, porque de lo contrario, operarias y supervisora tenderían a apartarse de las normas establecidas.

6. CRITERIOS DE TIEMPOS

El estudio de métodos es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de las operarias y substituir métodos malos por buenos. La medición del trabajo, a su vez, sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo.

Los criterios de tiempos se basan en estudios directos de operaciones o tareas durante un periodo limitado, en el que se realizan movimientos repetitivos por parte de la operaria mientras alcanza cierto grado de habilidad por la mejora propuesta.

Los criterios de tiempos, son herramientas importantes para la normalización de operaciones y estandarización de procesos, los cuales llevan a minimizar costos en mano de obra, maquinaria, materia prima, es decir, el optimo

aprovechamiento de los recursos, a la vez que fija tareas y facilita la programación y planeación de la producción.

Una vez establecido y definido con un estudio de métodos la mejor forma de ejecutar las operaciones para elaborar la blusa, el propósito del estudio de tiempos, es fijar normas de rendimiento. En la confección, los sistemas de tiempos son de gran ayuda porque estandarizan operaciones antes de su ejecución, haciéndose necesario adicionar el tiempo de maquina, contando con la información suministrada en los catálogos a cerca de las R.P.M (Revoluciones Por Minuto), de la longitud de la costura, del tipo de tela, el numero de puntadas, la profundidad de la aguja al penetrar la tela, etc.

Mientras no se haya encontrado, definido y estandarizado el mejor método, no estará estabilizada la cantidad de trabajo que supone la tarea o proceso. Por consiguiente, hay que asegurarse de que el método es bueno, y no hay que olvidar, después, que todo tiempo corresponde exclusivamente a un *método bien determinado*.

6.1 LAS OPERARIAS FRENTE AL ESTUDIO DE TIEMPOS

Cuando se haya implantado un método mejor hay que dar a la operaria tiempo sobrado para habituarse antes de cronometrarla. Por tal motivo es importante la posición en que se coloca el analista con relación a la operaria, ya que debe observar todo lo que hace ella, particularmente con las manos, sin entorpecer sus movimientos ni distraer su atención.

La mayoría de las operarias pronto se habituaran a trabajar a su ritmo normal, aunque por su nerviosismo tienden a trabajar más deprisa de lo que acostumbran, con los errores y tropiezos consiguientes. Por tal motivo el analista debe detener su estudio, charlar con la operaria y dejarla sola un rato hasta que se le pase su nerviosismo.

6.2 ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Una vez elegido el trabajo a analizar el analista debe tener en cuenta que el estudio de tiempos consta de ocho etapas siguientes:

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
3. Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
4. Medir el tiempo con un cronometro y registrar el tiempo invertido por la operaria en llevar a cabo cada elemento de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el tiempo tipo propio de la operación.

7. LA NORMALIZACION DE LOS METODOS

La normalización de los procesos industriales está experimentando un considerable avance en la época por la que se atraviesa. Por normalizar se entiende el simplificar, especificar y unificar.

El normalizar es simplificar ya que se desechan los métodos y operaciones inútiles, y se dejan únicamente aquellos que son útiles y están racionalmente pensados. El normalizar es especificar, porque el método o pieza que se normaliza, queda totalmente registrado en todos sus pasos y en toda su identidad, con lo que no se da lugar a confusiones. El normalizar es unificar, porque las variedades desaparecen en un mismo artículo o pieza y de esta forma la sustitución de una pieza averiada por otra nueva no encierra problema y se realizará más rápidamente.

Además existen empresas de confecciones que no estandarizan sus procesos porque confeccionan todo tipo de trabajo que se les presenta y con cierto grado de dificultad debido a las exigencias del cliente, y no tienen en cuenta que en cualquier momento pueden volver a contar con sus servicios para confeccionar las mismas prendas y no tendrán para esto un análisis de las situaciones que se presentaron anteriormente, ni mucho menos una normalización de las operaciones que conforman la confección de dichas prendas.

7.1 NORMALIZACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA

Cuando el método de trabajo seguido en un proceso, ha sido bien estudiado y el método mejorado ha sido aprobado e implantado, es conveniente no solo normalizar las operaciones para elaborar dicha prenda, sino también los procesos antes, durante y después de llevar a cabo la elaboración del producto.

A continuación se presentan las mejoras y normalización propuestas a procesos que se llevan a cabo en la empresa, donde esta detallado paso a paso, los formatos y métodos seguidos en su elaboración, con el fin de

conseguir una garantía de calidad para los productos, su utilidad optima por parte de los usuarios y la mayor economía en su fabricación.

7.1.1 Informe De Recibo De Telas

Objetivo:

Conocer y verificar por parte del Almacén, mediante la información suministrada en el formato de informe de recibo de telas (ver figura 11) existencias de:

- Color de hilo.
- Cantidad de hilo.
- Botones.
- Marquillas de instrucción de lavado.

Instrucciones:

- Cuando llegue la tela y se reciba se debe proceder a diligenciar el formato.
- Revisar el material.
- Tomar la muestra de la tela (3 x 2 cm.) y anexarla al formato.
- Enviar el formato al Almacén.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

7.1.2 Control De Muestras Aprobadas

Objetivo:

Diligenciar el formato control de muestras aprobadas (ver figura 12) con el fin de que no se presenten inconvenientes en la elaboración de la prenda y para que el equipo de producción junto con Diseño analicen y controlen la ejecución de dicha muestra.

Instrucciones:

Una vez aprobada la muestra a confeccionar es conveniente que Diseño entregue la muestra de la prenda a producción junto con la ficha técnica. La labor de las personas involucradas en el proceso es la siguiente:

- *Diseño*: Estar presente para hacer cambios donde se presenten inconvenientes en la elaboración de la prenda y/o sugerir métodos de costura.
- *Jefe de Producción*: Planear, programar y controlar la ejecución de dicha prenda.
- *Analista*: Instruir a las operarias de los métodos de trabajo a realizar en la operación que se les asigne y supervisar el uso de las mejoras propuestas.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

- *Supervisora:* Realizar la confección de la muestra física del estilo de prenda y detectar las operaciones que tengan dificultad e idear nuevos métodos .
- *Calidad:* Inspeccionar, verificar y revisar antes - durante y después de confeccionar la prenda.
- *Mecánicos:* Preparación, mantenimiento y recomendación de la maquinaria ideal.

7.1.3 Control De Tiempos Y Daño Mecánico

Objetivo:

Hacer control a la maquinaria de la empresa y revisar los tipos de daños mas frecuentes que se presenten en la misma maquina para poder tomar medidas preventivas ante tal situación.

Instrucciones:

- Cada mecánico debe tener el formato de control de tiempos y daño mecánico (ver figura 13).
- Una vez se presente el problema en el modulo con la maquina el mecánico deberá diligenciar dicho formato.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

-
-
- El mecánico debe firmar cada vez que diligencie el formato.
- Revisar y hacer control al tipo de daño que se presenta constantemente en la misma maquina.
- Programar un mantenimiento preventivo con base a la información suministrada por el formato.
- Presentar a la dirección todo problema relacionado con el funcionamiento de la maquinaria de la empresa.

7.1.4 Control de recibo de mercancías de exportación

Objetivo:

Agilizar el proceso de descargue de los insumos de exportación que llegan a la empresa.

Instrucciones:

- El departamento de Comercio exterior debe informar a la Gerencia y al departamento de Producción la fecha de llegada del embarque.

- Las áreas auxiliares de descargue deben permanecer despejadas.
- Al llegar la mercancía, el personal masculino debe estar disponible para agilizar el proceso de descargue del camión a las zonas respectivas de almacenamiento.
- La persona encargada del control debe verificar que los tatucos o cajas, estén en buen estado y que la cantidad enunciada en la guía aérea este completa.
- Los tatucos o cajas se deben acomodar en las áreas auxiliares de descargue en orden de ATM con la información del numero y contenido visibles.
- Al área de descargue del Almacén serán enviados los tatucos o cajas con los insumos requeridos.
- En el Almacén se debe verificar los insumos y en Ensamble se debe verificar el numero de piezas cortadas.
- Almacén como Ensamble reportaran a los departamentos de Comercio Exterior y Producción los resultados de la verificación.

7.1.5 Programación de corte para producción

Objetivo:

El seguimiento que se le haga al formato de Programación de corte para producción (ver figura 14, abrir archivos de figuras), permitirá la amplia comunicación del departamento de Diseño con el departamento de Producción y Almacén, con el fin de poder enterarse de lo que se tiene programado para la sección de Corte, poder adelantar la orden de requisición de materiales para Almacén y con dicha información Almacén podrá programar y tener listo el material que se necesita a tiempo y con la cantidad requerida.

Instrucciones:

- Una vez Diseño haya programado las ordenes de corte con su respectivo consecutivo debe informar al departamento de Producción mediante el formato, la prioridad que se le da a cada orden de corte, su consecutivo y algo muy importante la referencia de lo que se llevara a cabo.
- El formato debe ser diligenciado en el departamento de Diseño.
- Se debe entregar copia del formato al Almacén.

(ABRIR ARCHIVO DE FIGURAS EN EL CD)

8. CONCLUSIONES

- Se noto un aumento en la productividad de la empresa debido a la eliminación o reducción del tiempo de ocio de la operaria; por el diseño de un mejor método de trabajo; por la reducción de desperdicios y por la mejor utilización de maquinas y dispositivos.
- A través del desarrollo de este proyecto se logro conocer y proponer mejoras al estado actual de los procesos de confección nacionales y de exportación en la empresa BABOO Ltda.
- Se procuro explicar e ilustrar algunos de los métodos más comúnmente empleados para incrementar la productividad de la empresa y los pasos para lograr buenos resultados.

- El no conocimiento de los procesos que se llevan a cabo en una empresa de confecciones, hace que las personas que participan en ellos no utilicen el método de trabajo adecuado, obteniendo de esta manera un bajo rendimiento en la ejecución de la tarea.
- Se observó que cuando las tareas son rutinarias y repetitivas, la eficiencia y la requieren procedimientos estandarizados y además un trabajo desmotivante conduce a un comportamiento disfuncional de la operaria que se manifiesta en ausentismo, alta rotación, descuido de la calidad y una resistencia a las mejoras propuestas.
- Se pudo determinar mediante el estudio de métodos en que partes del proceso se presentaban inconvenientes con el método de trabajo actual, el beneficio se verá traducido en la definición de la normalización de los procesos y de la adecuada utilización de las máquinas y herramientas con las cuales se llevará a cabo el desarrollo de los mismos.
- Las mejoras realizadas a la empresa BABOO Ltda, no solo mejoraron los procesos actuales sino que sirven de base para aumentar la productividad en futuros procesos de confección.

- Se concluye que lo mas importante del estudio de métodos de manufactura, es lograr la mayor productividad, calidad del proceso, mayor participación del operario, disminución de tiempos y movimientos improductivos mediante la propuesta de un método mas practico, económico y eficaz.

- La solución mas sobresaliente que se determino fue la implementacion de mejoras propuestas en las diferentes áreas de la empresa BABOO Ltda, como son: Producción, Almacén, Diseño, Corte, Lavandería, Mantenimiento, Ensamble y Paqueteo; para llevar a cabo un mejor desarrollo de los procesos lo cual trajo como resultado establecer parámetros para la normalización de procedimientos en cada área y su respectiva implementacion.

9. RECOMENDACIONES

- El manual realizado sirve para que todas las personas interesadas en mejorar los procesos de manufactura utilicen el procedimiento optimo para su ejecución
- concientizar a todo el personal sobre las bondades que ofrece el estudio de métodos, ya que se puede utilizar para simplificar los procesos y facilitar el uso y producción del articulo que se trate.
- Tener en cuenta que la mejora de métodos de manufactura en las empresas de confecciones sirve para que todo el personal involucrado en el diseño, ejecución y confección de la prenda, pueda idear el método mas seguro y mas eficiente para hacer cada operación a un ritmo sostenible.

- Conformar un equipo de mejoramiento de procesos de confección que evalúe permanentemente las mejoras propuestas con el fin de normalizarlas.
- Establecer indicadores de gestión que permitan medir y evaluar los resultados obtenidos mediante la implementación y la puesta en práctica de las mejoras propuestas.
- Aplicar herramientas de Ingeniería Industrial como: mejoramiento continuo; evaluación y control de procesos, integrar en la empresa las normas ISO o sus equivalentes, organizar un sistema de calidad y ahorrar gastos mediante un método de trabajo adecuado permitiendo de esta manera controlar la puesta en práctica y marcar el grado de desarrollo de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

ARIAS JIMÉNEZ, Claudia Lucia. *Análisis de la Estructura Organizacional y Funcional de la Empresa Diseños Raphael para su Optimización y Pleno Desarrollo*, Santiago de Cali, 1995.

BENJAMIN W., Niebel. *Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos*, México, Ediciones Alfaomega, 1990.

DELFOSE, Marcel G. *Racionalización del Trabajo: Métodos y Tiempos, Manual del Técnico de Organización*, Barcelona, Editorial Hispanoeuropea, 1970.

GARCÍA LEÓN, Rafael. *Prácticas para el Laboratorio de Métodos y Tiempos*, Santiago de Cali, C.U.A.O, 1985.

KRICK, Edward V. *Ingeniería de Métodos*, México, Editorial Limusa, 1971.

MUÑOZ MILLAN, Armando Antonio. *Normalización y Estandarización de la Producción en la Planta de Confección de Tejidos Punto Sport S.A*, Cali, C.U.A.O, 1992.

NAVAS CASTELLÓN, Jaime. *La Mejora de Métodos en el Trabajo; Métodos, Tiempos y Diagramas*, España, Editorial Distresa, 1982.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *Introducción al Estudio del Trabajo*, México, Editorial Limusa, 1992.

POLANCO GONZÁLEZ, Alejandro Alfonso y **VERNAZA GONZÁLEZ**, Hernando Javier, *Diseño de Maquina Fusionadora para la Industria de las Confecciones*, Santiago de Cali, 1992.

Figura 1.

**BABOO LTDA.
BALANCEO DEL MODULO ESTILO BLUSA TIRITAS
REFERENCIA 2335 (6900 Unid.)**

UNDS. A PN. 0
NEC. OP 0
MIN. TURNO 470

N	Operación	MQ	STD	TAREA 100%	U/H 100%	NEC. OP	OP REAL	TPO ASIG.	OPERARIA
	PREPARACION								
1	Sesgar Frente y Espalda	Cad.	0.56	839	105				
2	Recoger,Revisar,Ensam.	Mn	0.60	783	98				
3	Sesgar sisa	Cad.	1.50	313	39				
4	Recoger inspeccionar	Mn.	0.60	783	98				
			3.26						
	ENSAMBLE								
5	Atracar sisa	PI.	0.40	1175	147				
6	Cerrar lados	F3	1.00	470	59				
7	Emparejar rueda	Mn.	1.00	470	59				
8	Dobladillar rueda	Coll.	0.80	588	73				
9	Preparar marquilla	PI.	0.33	1424	178				
10	Pegar Marquilla	PI.	0.50	940	118				
			4.03						
	ACABADO								
11	Revisar Calidad	Mn.	1.00	470	59				
12	Pegar Etiqueta	Mn.	0.35	1343	168				
13	Doblar	Mn.	0.40	1175	147				
14	Enchuspar	Mn.	0.30	1567	196				
15	Sellar	Mn.	0.16	2938	367				
			2.21						
	TOTAL		9.50						

	RESUMEN	Cad	2.06	228	29				
		Mn.	4.41	107	13				
		PI.	1.23	382	48				
		F3	1.00	470	59				
		Coll.	0.80	588	73				

Figura 6. Recorrido actual blusa Ann Taylor

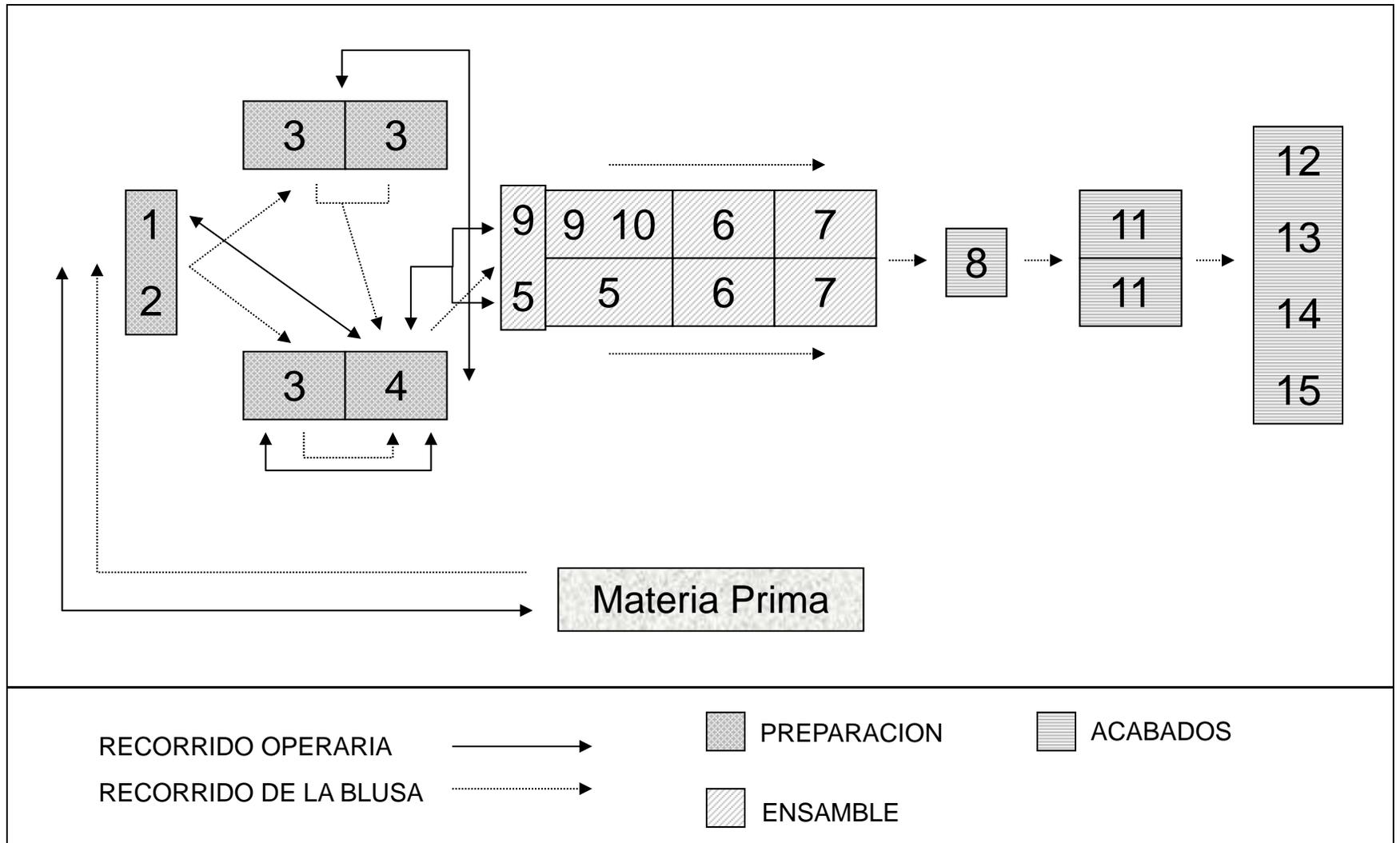


Figura 7. Recorrido mejorado blusa Ann Taylor

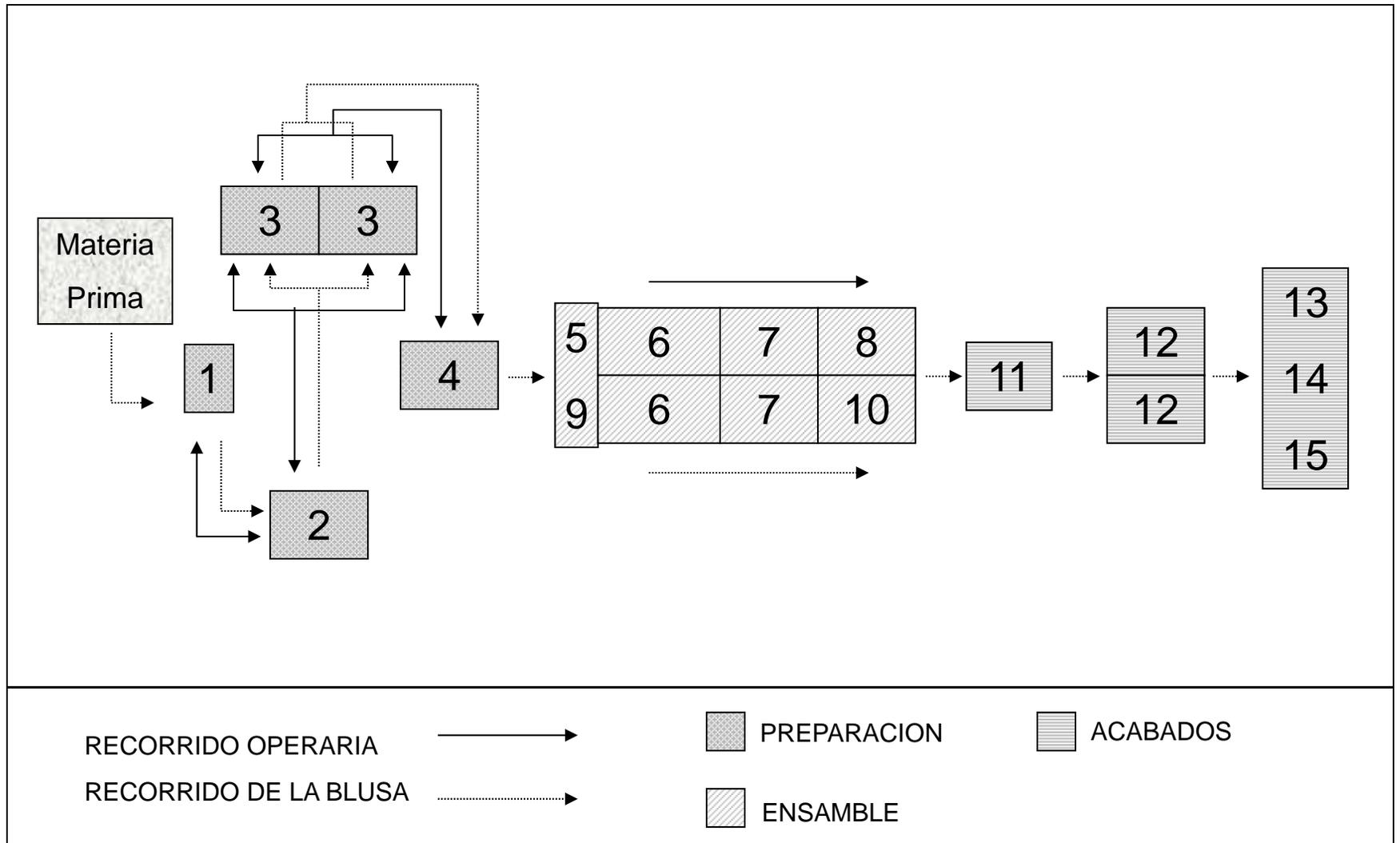


Figura 8. Distribución en planta Ann Taylor

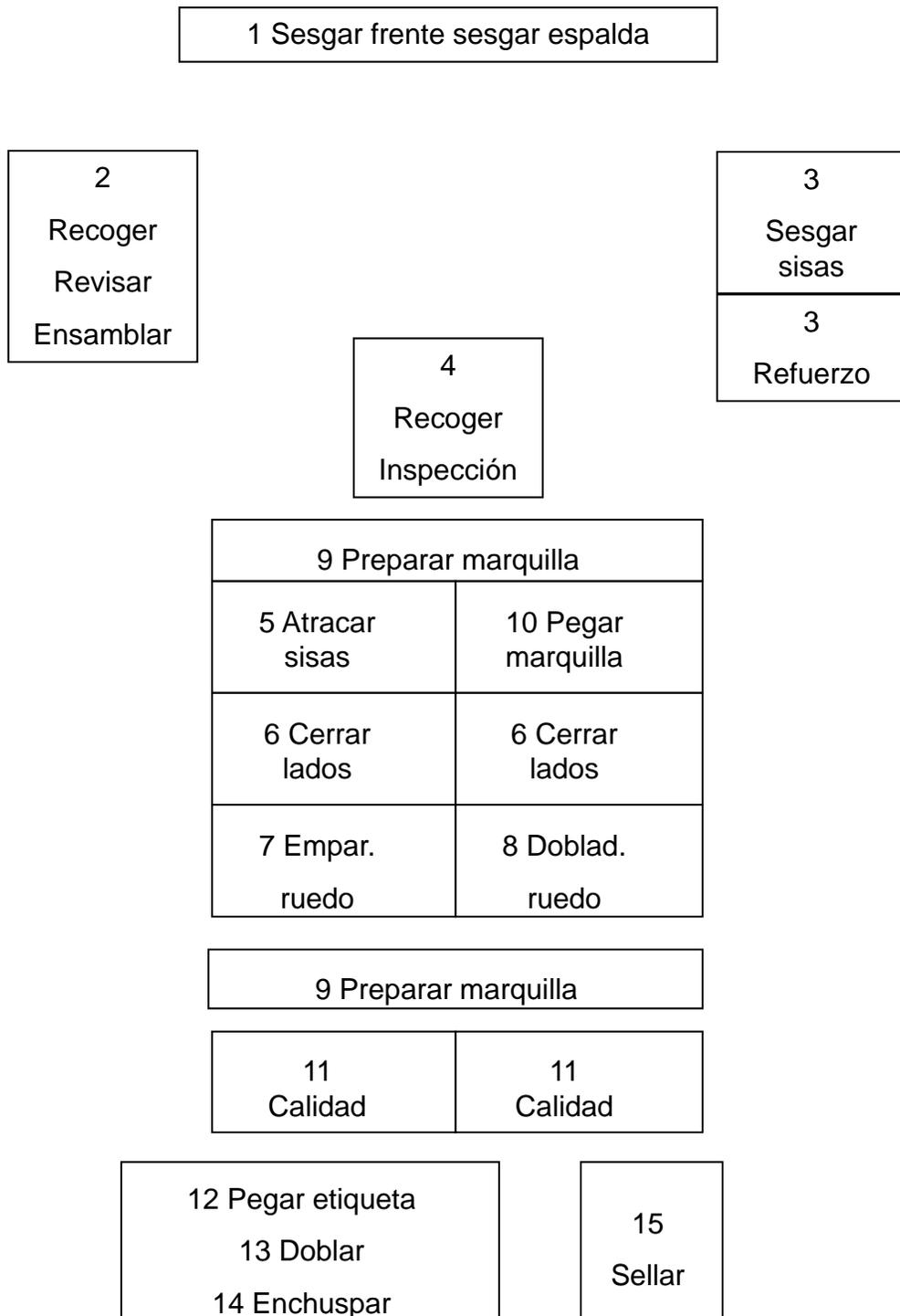


Figura 11
INFORME RECIBO DE TELA
BABOO LTDA

TIPO DE TELA:
COMPOSICION:

PROVEEDOR:
FECHA RECIBO:

ESPACIO PARA MUESTRAS:	COLOR: CANTIDAD TOTAL: ANCHO APROVECHABLE:
ESPACIO PARA MUESTRAS:	COLOR: CANTIDAD TOTAL: ANCHO APROVECHABLE:
ESPACIO PARA MUESTRAS:	COLOR: CANTIDAD TOTAL: ANCHO APROVECHABLE:
ESPACIO PARA MUESTRAS:	COLOR: CANTIDAD TOTAL: ANCHO APROVECHABLE:

**Figura 12.
FORMATO PARA CONTROL DE MUESTRAS APROBADAS**

BABOO LTDA.

DISEÑO:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		
SUPERVISORA:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		
CALIDAD:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		
TECNOLOGO:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		
MECANICOS:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		
JEFE DE PRODUCCIÓN:	CUMPLE	
	SI	NO
Firma: _____ Fecha: / /		