



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE PAGO POR
INCENTIVO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE
LA CONFECCIÓN**

**TRABAJO ESCRITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

JEANNETTE TLASECA RUIZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIRECTORA:

M. EN I. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F., 2005

m343404



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dios me puso en este camino, y aunque se que aún me falta mucho por recorrer, hoy le doy gracias por permitirme llegar a esta etapa de mi vida.

Concluir mis estudios universitarios es una gran meta que puedo agradecer a mis padres, por darme la oportunidad de ser ingeniera, pues sin todo su apoyo nunca lo hubiera logrado, y por inculcarme valores que me hacen ser la persona que ahora soy, los amo.

William, gracias por todo tu apoyo, tu nobleza y amor para mi, eres el mejor de los hermanos.

Noé, no sé que haría sin ti, recuerda que siempre vas a ser mi hermanito, lucha por lo que quieres, yo se que eres lo suficientemente capaz de lograr tus metas.

Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme formar parte de la máxima casa de estudios, a la Facultad de Ingeniería por abrirme las puertas al éxito.

M. en I. Silvina Hernández G. por su tiempo y dedicación, pues sin su ayuda no podría haber llegado a este día.

En mi estancia en la universidad tuve la oportunidad de conocer amigos, que me ayudaron y alentaron a seguir adelante, y con los cuales pase momentos inolvidables, gracias por brindarme su amistad.

A ti por ser quien eres, por tu confianza, por cada momento brindado y por enseñarme tantas cosas padres de la vida, nunca cambies, te quiero.

Ale, Altagracia, Alma, Carlos, David, Edgar, Edith, Erik, Hugo, Lety, Magaly, Mishell, Oliver, Omar, Paco, Raúl y Uribe: cada uno de ustedes sabe lo que significa para mi, lo que hemos pasado y nos queda por vivir, por los buenos y malos momentos, por sus consejos, por lo que me han brindado y he aprendido con ustedes, simplemente, gracias.

A todas aquellas personas que han creído en mi y que sus palabras me han dado fortaleza, mil gracias por existir.

Señor

Al terminar este año quiero darte gracias por todo aquello que recibí de Ti.

Gracias por la vida y el amor, por las flores, el aire y el sol, por la alegría y el dolor, por cuanto fue y por lo que no pudo ser.

Te ofrezco cuanto hice en este año, el trabajo que pude realizar y las cosas que pasaron por mis manos y lo que con ellas pude construir.

Te presento a las personas que a lo largo de estos meses amé, las amistades nuevas, los más cercanos a mí y los que estén más lejos, los que me dieron su mano y aquellos a los que pude ayudar, con los que compartí la vida, el trabajo, el dolor y la alegría.

Pero también, Señor hoy quiero pedirte perdón, perdón por el tiempo perdido, por el dinero mal gastado, por la palabra inútil y el amor desperdiciado.

Perdón por las obras vacías y por el trabajo mal hecho, y perdón por vivir sin entusiasmo.

También por la oración que poco a poco fui aplazando y que hasta ahora vengo a presentarte.

Por todos mis olvidos, descuidos y silencios nuevamente te pido perdón.

Iniciaremos un nuevo año, te entrego mi vida ante el nuevo calendario aún sin estrenar y te presento estos días que sólo TÚ sabes si llegaré a vivirlos.

Hoy te pido para mí y los míos, Salud y Amor, la paz y la alegría, la fuerza y la prudencia, la claridad y la sabiduría.

Quiero vivir cada día con optimismo y bondad llevando a todas partes un corazón lleno de amor, paz y comprensión.

Cierra Tú mis oídos a toda falsedad y mis labios a palabras mentirosas, egoístas, mordaces o hirientes.

Abre en cambio mi ser a todo lo que es bueno, que mi espíritu se llene sólo de bendiciones tuyas Señor y que pueda compartirlas con los demás a mi paso.

Dame un año feliz y enséñame a repartir felicidad.

Dame un año lleno de Amor y enséñame a Amar como tu nos amas Señor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	III
I. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Desarrollo de planes de incentivos eficaces .	1
1.3. Cuando utilizar los planes de incentivos.	2
1.4. Planes económicos indirectos.	3
1.5. Planes no económicos.	3
1.6. Planes económicos directos.	4
1.6.1. Plan de trabajo por pieza o destajo.	4
1.6.2. Plan de horas estándares.	5
1.6.3. Plan de Taylor: destajo diferencial.	6
1.6.4. Plan de Merrick: destajo múltiple.	6
1.6.5. Planes de incentivos por equipo o grupo.	7
1.7. Ingeniería de métodos.	7
1.8. Estudio de movimientos.	7
1.9. Medición del trabajo.	8
1.10. Estudio de tiempos.	9
1.10.1.Descomposición de la tarea en elementos.	10
1.10.2.Tamaño de la muestra.	10
1.10.3.Valoración del ritmo.	11
1.10.4.Factores que influyen en el ritmo de trabajo.	11
1.10.5.Tiempo básico.	12
1.10.6.Contenido de trabajo.	12
1.10.7.Tiempo tipo.	13
1.11. Diagrama de proceso.	13
1.12. Diagrama de recorrido.	14
1.13. Distribución de planta.	16

II. ESTADO ACTUAL	18
2.1. Antecedentes.	18
2.2. Localización de la planta.	18
2.3. Actividades que realiza la empresa.	19
2.4. Organigrama.	19
2.5. Situación actual respecto al proceso de la confección de una playera tipo polo.	20
2.6. Distribución actual de la planta.	26
2.7. Producción actual.	28
III. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	33
3.1. Introducción.	33
3.2. Método.	33
3.3. Descomposición de la tarea en elementos.	38
3.4. Tamaño de la muestra.	45
3.5. Valoración.	48
3.6. Factores que influyen en el ritmo de trabajo.	50
3.6.1. Tiempo representativo.	50
3.6.2. Tiempo básico.	51
3.6.3. Contenido de trabajo.	55
3.6.4. Tiempo tipo.	55
3.7. Bultos a confeccionar por operación.	58
IV. RESULTADOS OBTENIDOS	62
4.1. Introducción.	62
4.2. Sistema de pago por incentivo.	62
4.3. Resultados.	64
4.4. Nómina.	65
4.5. Discusión de resultados.	71
CONCLUSIONES	74
APÉNDICE	76
BIBLIOGRAFIA	86

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en el mundo empresarial existe una fuerte competencia, por lo cual existe una necesidad de tener un control de toda la actividad tanto externa como interna y básicamente relacionada directa e indirectamente con el proceso de fabricación de la empresa. Un punto crítico es controlar los procesos, situación con la cual se puede buscar una mejora, clave para el crecimiento de una empresa y su mantenimiento en un mercado altamente competitivo.

Para la realización del presente trabajo se eligió la empresa que tiene como nombre ATHLETIC COMPANY S.A. DE C.V, la cual se dedica a la producción de playera tipo polo de dama y caballero, debido a que en ésta se tienen problemas en la productividad de cada trabajador, los cuales se reflejan con gran problemática en la producción; por lo que se propuso como principal objetivo elaborar un sistema de pago por incentivo.

Así, al comenzar el trabajo se fijó la siguiente metodología de trabajo para alcanzar el objetivo:

- Conocer el proceso de elaboración de la playera en sus diferentes modelos, de tal manera que se pueda llegar a tener un mejor control.
- Recabar y organizar datos representativos para ser presentados de una forma comprensible a la empresa y que se utilicen de tal manera, que en un determinado tiempo se midan los resultados.
- Mejorar las condiciones actuales en las que opera la empresa ATHLETIC COMPANY S.A. DE C.V.
- Proponer métodos de trabajo y tiempos que sean considerados para llevarlos a cabo, de tal manera que sea de gran utilidad para ATHLETIC COMPANY S.A. DE C.V. en su desarrollo económico y productivo.
- Llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial.

De acuerdo a la metodología establecida anteriormente, será necesario realizar un trabajo de campo para poder obtener resultados que permitan aplicar conocimientos, los cuales se

adquirieron en el transcurso de la formación profesional, y tendrán que abarcar todos los puntos necesarios para llevar a cabo una excelente investigación. También se tratará de incluir algunos temas que son de utilidad en cualquier estudio del desempeño de una empresa.

Un punto importante será el estudio minucioso de tareas que se han estado realizando hasta el momento, de tal manera que sea posible llevar a cabo un análisis de la situación actual y, a partir de esto establecer propuestas para poder optimizar procesos y por lo consiguiente, reducir costos de diversa índole, situación clave a controlar y de gran trascendencia en la acción de una empresa.

Para entender el por qué de este análisis se necesita conocer historia y situación actual que ha mantenido la empresa en cuestión, situaciones por las cuales surge la necesidad de buscar una mejora continua a través de controles de proceso, lo cual se va a ver reflejado en disminución de costos que permitirá una mejor competencia dentro del mercado. Es evidente la búsqueda de mejora del proceso de producción, situación de la cual se desprende la necesidad de estudiar el estado actual que se tiene dentro de la empresa, buscar y analizar diferentes técnicas acordes a la problemática encontrada para el análisis y solución de problemas, con base en los cuales se hará una propuesta para la mejora y control en los procesos de producción. Al final se propone la implantación del sistema de pago por incentivo en la empresa y a consecuencia de éste, una mejora sustancial en la productividad.

I. MARCO TEORICO

1.1. Introducción.

El objetivo del presente capítulo es el definir propiamente la alternativa que nos permita lograr los volúmenes de producción proyectados, esto logrando un aumento en la productividad del empleado.

Las alternativas propuestas se evaluarán y se compararán contra el sistema actual, esto bajo un estudio de capacidad de producción basado en los estudios de tiempos que se tomaron en la línea de producción.

Para que un negocio o empresa pueda crecer e incrementar su rentabilidad es necesario que aumente su productividad, entendiendo esto como el aumento en la producción por hora de trabajo. Será necesario para originar una mayor productividad la utilización de métodos, estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios, para esto es necesario que en el departamento de producción realice las actividades correspondientes y en esta fase es donde se emplea la creatividad para así mejorar los métodos existentes.

La creación de trabajadores altamente productivos y satisfechos se lleva a cabo por medio de las recompensas y el reconocimiento por su desempeño efectivo. Las recompensas deben ser significativas para un trabajador, tanto de tipo económico como psicológico, o de ambos tipos. "La experiencia ha demostrado que los trabajadores no aportarán un esfuerzo extra o sostenido a menos que se les ofrezcan incentivos del tipo directo o indirecto."¹

1.2. Desarrollo de planes de incentivos eficaces.

Hay varias razones por las que los planes de incentivos fracasan, y casi todas pueden deberse a la motivación humana. Para que ocurra la motivación, el trabajador debe creer que su esfuerzo conducirá a recompensas y, debe desear esa recompensa. En la mayoría de los casos, cuando fallan los planes de incentivos se debe a que una o las dos condiciones no se cumplen.

¹ http://www.elprisma.com/buscar/resultados_carrera.asp?search=incentivos&categoria=604

Las normas específicas para desarrollar planes de incentivos eficientes son:

- Asegure que el esfuerzo y las recompensas estén directamente relacionados.
- El plan de incentivos debe recompensar a los empleados en proporción directa a su aumento de productividad.
- El plan debe ser comprensible y fácil de calcular por los empleados.
- Los empleados deben ser capaces de calcular con facilidad las recompensas que recibirán por los diferentes niveles de esfuerzo.
- Establecer criterios efectivos.
- Los criterios deben ser justos para sus subordinados, deben ser altos pero razonables, y la meta debe ser específica.
- Garantice sus criterios.
- Considerar el criterio como un contrato con los empleados, una vez que el plan funcione, ser precavido antes de disminuir la magnitud del incentivo en cualquier forma.
- Garantizar un salario base por hora.²

1.3. Cuando utilizar los planes de incentivos.

Existen dos elementos sobre los cuales se puede compensar a los empleados:

Tiempo y producción

¿En que condiciones se debe pagar a los empleados con base en el tiempo o en la producción?

“Cuando Pagar con Base en Tiempo.

- Cuando las unidades de producción son difíciles de distinguir y medir.
- Cuando los empleados no pueden controlar la cantidad de la producción.
- Cuando los retrasos en el trabajo son frecuentes y están fuera del control de los empleados.
- Cuando las consideraciones de calidad son particularmente importantes.
- Cuando el conocimiento preciso de los costos de mano de obra por unidad no sea requerido por las condiciones competitivas.

² <http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemeti/ingdemeti.shtml>

Cuando Pagar con Base en la Producción.

- Las unidades de producción se pueden medir.
- Existe una relación clara entre el esfuerzo del trabajador y la cantidad de producción.
- El puesto está estructurado, el flujo de trabajo es regular y los retrasos son pocos o predecibles.
- La calidad es menos importante que la cantidad o, si la calidad es importante, es fácil de medir y controlar.
- Las condiciones competitivas requieren que los costos de mano de obra por unidad se conozcan y sean establecidos antes de iniciar la producción.³

En general, los planes de pago de incentivos que tienden a incrementar el rendimiento del trabajador, quedarán en alguna de las siguientes clases:

1. Planes económicos indirectos.
2. Planes no económicos.
3. Planes económicos directos.⁴

1.4. Planes económicos indirectos.

En los planes económicos indirectos quedan aquellas políticas de compañía que tienden a estimular el ánimo o la moral de los trabajadores, y así aumentar su productividad, pero que no han sido planeadas para que haya una relación directa entre el volumen de producción y el monto de la remuneración. Políticas de empresa como las de salarios base justos y relativamente altos, sistemas equitativos de promociones y de sugerencias premiadas, ingreso anual garantizado y prestaciones relativamente cuantiosas, tienden a fomentar actitudes positivas entre los trabajadores y a estimular e incrementar la productividad.⁵

1.5. Planes no económicos.

Los incentivos no económicos comprenden todas aquellas recompensas o retribuciones que no tienen relación con los salarios y que, sin embargo, levantan la moral del trabajador en grado tal que se hace evidente el aumento en esfuerzo y empeño. Dentro de esta categoría se tienen las

³ *Ibíd.*,

⁴ *Ibíd.*,

⁵ *Op.cit.el prisma.*,

políticas de empresa que fomentan el desarrollo de conferencias periódicas acerca de prácticas de taller, círculos de control de calidad, conversaciones frecuentes entre el supervisor y el operario, ubicación apropiada del trabajador, innovaciones y mejoras a las técnicas de trabajo, premiación de sugerencias en forma no económica, mantenimiento de condiciones laborales ideales, publicación de los registros de actuación individuales en la producción, y muchas otras prácticas que utilizan supervisores, gerentes y directores concienzudos y de visión. Todos estos planteamientos están encaminados a motivar al trabajador y tener un mejor entorno de trabajo.⁶

1.6. Planes económicos directos

Los planes económicos directos son aquellos en los cuales la remuneración al trabajador va de acuerdo con su rendimiento. En esta categoría se tienen los planes de incentivos individuales y los de grupos. En el tipo de plan individual, la retribución a cada trabajador está basada en su actuación productiva durante el periodo de trabajo. Los planes de grupos se aplican a dos o más personas que trabajen en equipo, y en operaciones que dependen unas de otras.⁷

Dentro de los planes económicos directos se encuentran:

1.6.1. Plan de trabajo por pieza o destajo.

"Es el tipo de plan de incentivos más antiguo, los ingresos están directamente vinculados con lo que el trabajador realiza, pues se paga una "tarifa por pieza", por cada unidad que produce,"⁸ esto indica que se retribuye al operador en proporción directa a su rendimiento. Para este sistema no se garantiza una percepción diaria constante.

Dentro de las ventajas y desventajas de este sistema tenemos:

"Ventajas.

- Son sencillos de calcular y fáciles de entender para el personal.
- Los planes por piezas parecen equitativos en principio y su valor como incentivo puede ser poderoso debido a que las recompensas están directamente vinculadas con el desempeño.

⁶ *Ibíd.*,

⁷ *Ibíd.*,

⁸ *Ibíd.*,

Desventajas

- El trabajo a destajo tiene mala reputación fundada en el hábito de algunas empresas de elevar arbitrariamente los criterios de producción cada vez que descubren que sus trabajadores obtienen salarios excesivos.
- La tarifa por pieza se determina en términos monetarios, de tal manera que cuando una nueva valuación del puesto produce una nueva tarifa salarial por hora, la tarifa debe revisarse también.
- La tarifa se estipula por pieza y en la mente de los trabajadores los criterios de producción están relacionados inseparablemente a la cantidad de dinero obtenido.⁹

La figura 1 ilustra gráficamente la relación entre la remuneración del operario y los costos unitarios de mano de obra directa según un plan de destajo.

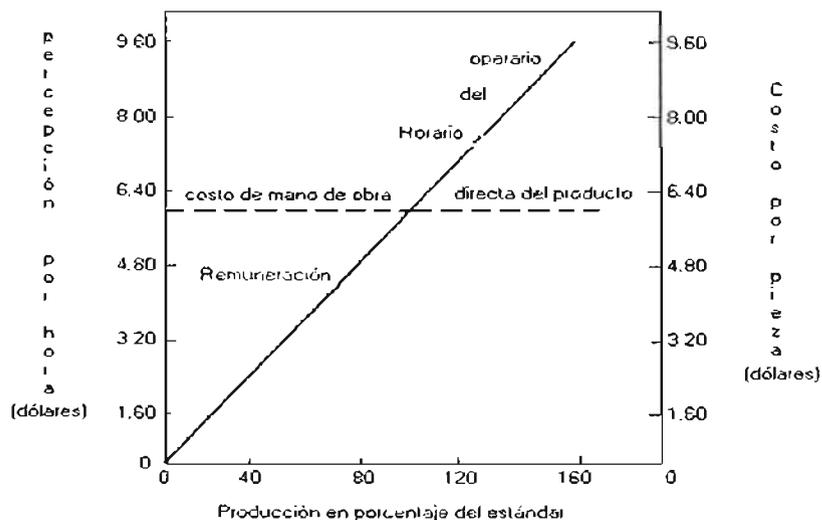


Figura 1. Plan destajo.

1.6.2. Plan de horas estándares.

“Con el plan de producción por hora, se recompensa al empleado por medio de un porcentaje de salario como premio, que equivale al porcentaje en que su desempeño superó el nivel de producción.”¹⁰

⁹ Ibíd.,

¹⁰ Ibíd.,

1.6.3. Plan de Taylor, destajo diferencial.

“Según este plan se establecían dos tipos de destajo expresados en términos monetarios. La tasa inferior de destajo retribuía en proporción directa a la producción hasta que la actuación del operario alcanzaba el nivel estándar. Una vez alcanzado o rebasado este nivel, entraba en vigor la tasa más alta, se le pagaba en proporción directa al rendimiento más allá del estándar, se le impulsaba también a realizar su máximo esfuerzo.”¹¹

La figura 2 ilustra la relación entre el costo por unidad y la remuneración según este plan.

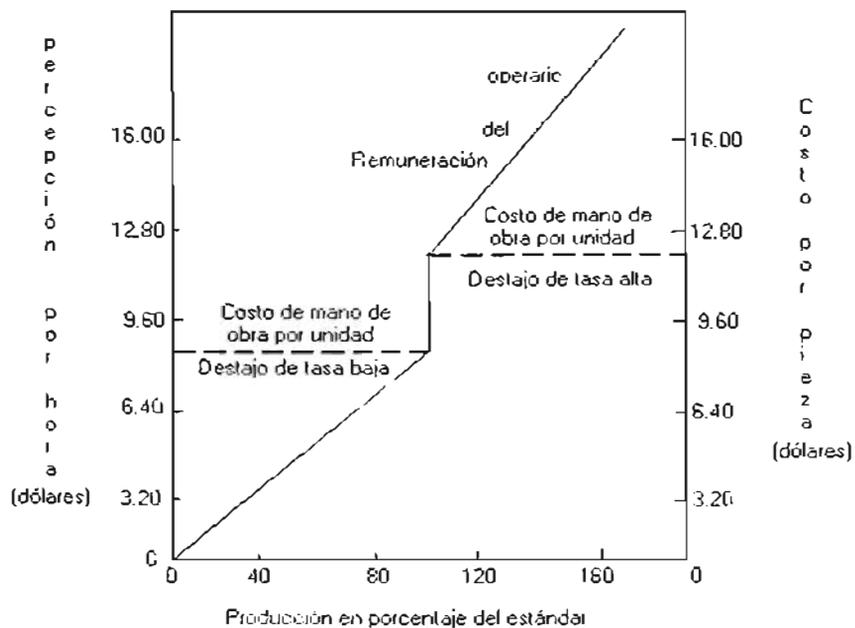


Figura 2. Plan destajo diferencial.

1.6.4. Plan De Merrick: Destajo Múltiple.

“Según este plan se establecían tres clases de destajos en vez de las que propugnaba Taylor. Existía un plan para trabajadores principiantes, otro para intermedios y uno más para sobresalientes.”¹²

1.6.5. Planes de Incentivos por Equipo o Grupo.

¹¹ *Ibid.*,

¹² *Ibid.*,

“Los planes de grupo se aplican a dos o más personas que trabajen en equipo, y en operaciones que de alguna manera dependen unas de las otras. En estos planes, la compensación monetaria a cada trabajador dependen de la tasa salarial base y de la actuación del grupo en el tiempo en cuestión.”¹³

1.7. Ingeniería de métodos.

Estas actividades comprenden el diseño, formulación y selección de los mejores métodos, procesos, herramientas y especialidades necesarias para manufacturar un producto. Una vez que se ha establecido tal cual un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. Ha esto se incluye el vigilar que se cumplan las normas predeterminadas y que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento, responsabilidad y experiencia, y que tengan una satisfacción por el trabajo que realizan.

La ingeniería de métodos es una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo y, en consecuencia, reducir el costo por unidad, esto implica incrementar las utilidades de la empresa; y el ingeniero de métodos esta encargado de idear y preparar los centros de trabajo donde se fabricará el producto y continuamente estudiará una y otra vez cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el producto.

1.8. Estudio de movimientos.

El estudio de movimientos se utiliza para analizar un método determinado y desarrollar un centro de trabajo eficiente. El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo, y su objetivo es eliminar o reducir los movimientos innecesarios e ineficientes y a su vez facilitar y acelerar los eficientes, así el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y se aumenta la tasa de producción.

1.9. Medición del trabajo.

¹³ Ibid.,

Un programa de medición del trabajo para que funcione requiere de una buena planeación y comunicación por parte de todos los miembros de la empresa. Unos buenos estándares significan el éxito o el fracaso, por lo que deben de ser utilizados con fines de planeación, y para la comparación de métodos alternativos, una eficaz distribución de planta, determinar capacidades, compra de equipo nuevo, control de producción, implantación de incentivos, etc.

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.¹⁴ Si más de un operario está efectuando el trabajo para el cual se van a establecer sus estándares, varias consideraciones serán tomadas en cuenta para seleccionar al operario. En la toma de tiempos cabe mencionar que se toma al trabajador calificado que es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y todas aquellas cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.¹⁵

El tiempo que tarda un trabajador o una máquina en realizar una actividad está constituido por:

- ◆ El contenido básico de trabajo del producto y/o la operación.
- ◆ Contenido de trabajo adicional a causa de una mal diseño del producto o de una mala utilización de los materiales.
- ◆ Contenido de trabajo adicional a causa de métodos manufactureros u operativos ineficientes.
- ◆ Tiempo improductivo imputable a los recursos humanos.

Como se muestra, el tiempo total de fabricación de un producto puede aumentar a causa de malas características del modelo mismo, por el mal funcionamiento del proceso o por el tiempo improductivo añadido en el curso de la producción y debido a deficiencias de la dirección o a la actuación de los trabajadores. Todos estos factores tienden a reducir la productividad de la empresa.

¹⁴ Kanawaty George." Introducción al estudio del trabajo", LIMUSA, 4° ed., p. 251.

¹⁵ BSI : " Glossary of terms used in management services, BSI 3138 Londres 1991.

1.10. Estudio de tiempos.

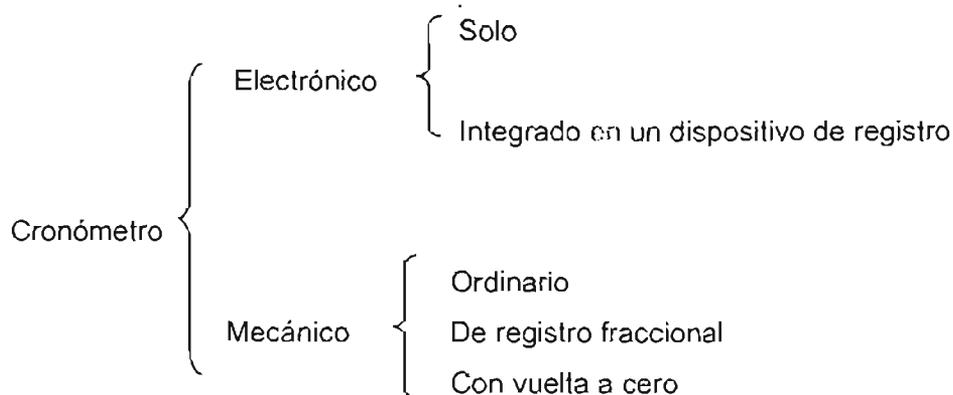
El estudio de tiempos comprende la técnica de establecer un estándar de tiempo necesario para realizar una tarea determinada, esto con base en la medición del contenido de trabajo del método implementado, tomando en cuenta la fatiga y las demoras personales, y los retrasos inevitables.

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.”¹⁶

Para llevar a cabo el estudio de tiempos es necesario :

- un cronómetro,
- un tablero de observaciones,
- y un formulario de estudio de tiempos.

Cronómetro: Se divide de la siguiente manera.



Tablero para formularios de estudio de tiempos: Es un tablero liso donde se fijan los formularios para anotar las observaciones.

Formularios para el estudio de tiempos: Los apuntes se pueden tomar en hojas en blanco, pero mucho más cómodo es emplear formularios impresos, todos del mismo formato, bastará con una hoja en donde se registren como mínimo la fecha, la hora, el nombre del observador y del operario.

¹⁶ Op.cit., Kanawaty George. p. 273.

Para iniciar el estudio de tiempos es necesario seguir una secuencia de trabajo.

1.10.1. Descomposición de la tarea en elementos.

“Entiéndase por elemento a la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis. Se hace el análisis del ciclo de trabajo el cual empieza al comienzo del primer elemento de la operación o actividad y continúa hasta el mismo punto en una repetición de la operación o actividad.”¹⁷ Deberá de asegurarse de que todos los elementos son necesarios, conservar por separado los tiempos de máquina y los manuales, seleccionar los elementos de modo que puedan ser cronometrados con facilidad.

“Para cada elemento inscrito, se apunta la frecuencia con que se presentó, los elementos repetitivos se dan por lo menos una vez en cada ciclo de la operación, de modo que en su respectivo renglón se pondrá 1/1, 2/1, 3/1, etc., Los elementos casuales pueden suceder sólo cada 10 o 50 ciclos y entonces se anotará 1/10, 1/50, o lo que corresponda. Estos datos van en la columna de frecuencia.”¹⁸

1.10.2. Tamaño de la muestra.

Para calcular el valor promedio representativo para cada elemento, es necesario determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados, se puede utilizar un método estadístico o un método tradicional.

Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares y después aplicar el modelo matemático ¹⁹

$$n = \left[\frac{40 (n' \sum x^2 - (\sum x)^2)^{1/2}}{\sum x} \right]^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

Σ = suma de los valores

x = valor de las observaciones

¹⁷ Ibid., p. 296.

¹⁸ Ibid., p. 323.

¹⁹ Raymond Mayer: " Production and operations management ", McGraw-Hill, 3° ed., 1975. p.516-517.

1.10.3. Valoración del ritmo.

El analista tiene que disponer de algún medio para evaluar el ritmo de trabajo del operario que observa y situarlo con relación al ritmo normal. Por lo que se tendrá que valorar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver como trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde.²⁰

"Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La escala más reciente es 0-100 , en dicha escala 0 representa la actividad nula y 100 el ritmo normal de trabajo del obrero calificado motivado, es decir, el ritmo tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la norma, aplicar un factor inferior a 100, digamos 90 ó 75 o lo que le parezca representar la realidad. Si , en cambio, opina que el ritmo efectivo de trabajo es superior a la norma, aplicará un factor superior a 100."²¹

1.10.4. Factores que influyen en el ritmo de trabajo.

❖ Tiempo representativo (TR)

Las variaciones del tiempo efectivo que lleva un elemento dado pueden deberse a factores que dependen del operario o que sean ajenos a su voluntad. Entre estos últimos pueden estar

- ✓ Las variaciones de la calidad u otras características del material utilizado;
- ✓ La eficacia de las herramientas o del equipo;
- ✓ Los pequeños cambios inevitables en los métodos o condiciones de ejecución;
- ✓ Las variaciones en la concentración mental necesaria para ejecutar ciertos elementos;
- ✓ Los cambios de clima y otros factores del medio ambiente.

Estas variaciones pueden neutralizarse haciendo suficientes estudios como para obtener una muestra de tiempos representativos.

Los factores que dependen del operario pueden ser :

- Las variaciones aceptables de la calidad del producto;
- Las variaciones debidas a su pericia;
- Las variaciones debidas a su estado de ánimo.

Estos factores pueden modificarse al cambiar su esquema de sus movimientos, su ritmo de trabajo.

²⁰ Op.cit., Kanawaty George. p. 309.

²¹ Ibid., p. 317-320.

El ritmo óptimo de cada operario va a depender:

- Del esfuerzo que exija el trabajo;
- Del cuidado con que deba hacerlo;
- De su formación y experiencia.

1.10.5. Tiempo básico (TB).

El tiempo básico es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo, esto es:²²

$$TB = \frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

1.10.6. Contenido de trabajo.

Sería imposible que un operario mantuviera el mismo ritmo de trabajo, ya que pueden presentarse interrupciones personales, fatiga y retrasos inevitables, para los cuales hay que considerar ciertas tolerancias. Cuando hablamos de trabajo y el principal motivo es medirlo, en el concepto de trabajo entran períodos de ocio, de tal manera que la cantidad de trabajo de una tarea no sólo es el tiempo requerido para efectuar a un ritmo tipo la tarea, sino también el tiempo suplementario que se considere necesario para descanso.

El contenido de trabajo es la cantidad de trabajo que debe hacerse para terminar una tarea u operación, eliminando los períodos improductivos que puedan darse. Sin embargo, tratándose del estudio de tiempos, que se basa forzosamente en la medición del trabajo con valores numéricos, no se entiende por "trabajo" únicamente la labor física o mental realizada, que no se incluye la justa cantidad de inacción o descanso necesario para recuperarse del cansancio causado por dicha labor.²³

"Contenido de trabajo de una tarea u operación es el tiempo básico mas el suplemento por descanso mas un suplemento por trabajo adicional, o sea la parte del suplemento por contingencias que representa trabajo."²⁴

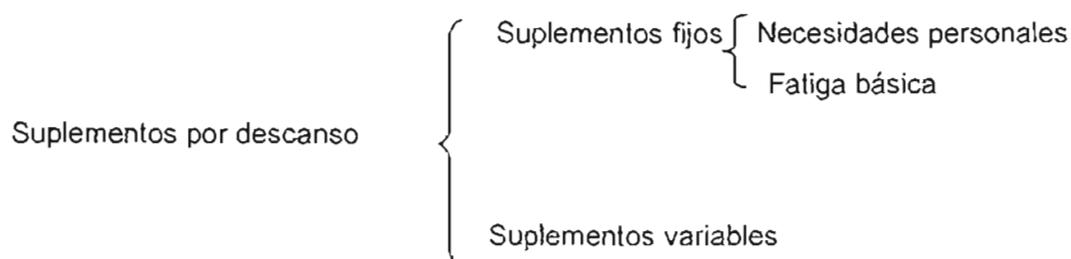
²² Op.cit., Kanawaty George, p.324.

²³ Ibid., p.335.

²⁴ Op.cit., Kanawaty George, p.335.

❖ Suplementos.

"*Suplemento por descanso* es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo."²⁵ Estos tienen dos componentes.



"*Suplemento por contingencia* es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad."²⁶

1.10.7. Tiempo tipo.

"El tiempo tipo de la tarea será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta de la frecuencia con que se presenta cada elemento, más el suplemento por contingencias con su añadido por descanso."²⁷

1.11. Diagrama de proceso.

"Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones."²⁸

²⁵ Ibid., p.338.

²⁶ Ibid., p.340.

²⁷ Ibid., p.343.

²⁸ <http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/index.htm>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Operación	Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando agregando algo.	
Transporte	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro.	
Inspección	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad.	
Demora	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.	
Almacenaje	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal. El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema, pues si no se plantea correctamente un problema, difícilmente podrá ser resuelto.

1.12. Diagrama de recorrido.

“Antes de que pueda acortarse un transporte es necesario ver o visualizar dónde habría sitio para agregar una instalación o dispositivo que permita disminuir la distancia. Asimismo, es útil considerar posibles áreas de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de inspección y puntos de trabajo. La mejor manera de obtener esta información es tomar un plano de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta, y trazar en él las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material de una actividad a otra. Una representación objetiva o topográfica de la distribución de zonas y edificios, en la que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de curso de proceso, se conoce como diagrama de recorrido de actividades.”²⁹

²⁹ Ibid.,

El diagrama de recorrido de la figura 3 indica la distribución originaria de la sección de recepción en una fabrica de aviones. La línea de trazo lleno representa el trayecto que siguen las piezas, desde el punto de llegada hasta los estantes del depósito. Los símbolos de las diversas actividades se han indicado en el lugar adecuado.³⁰

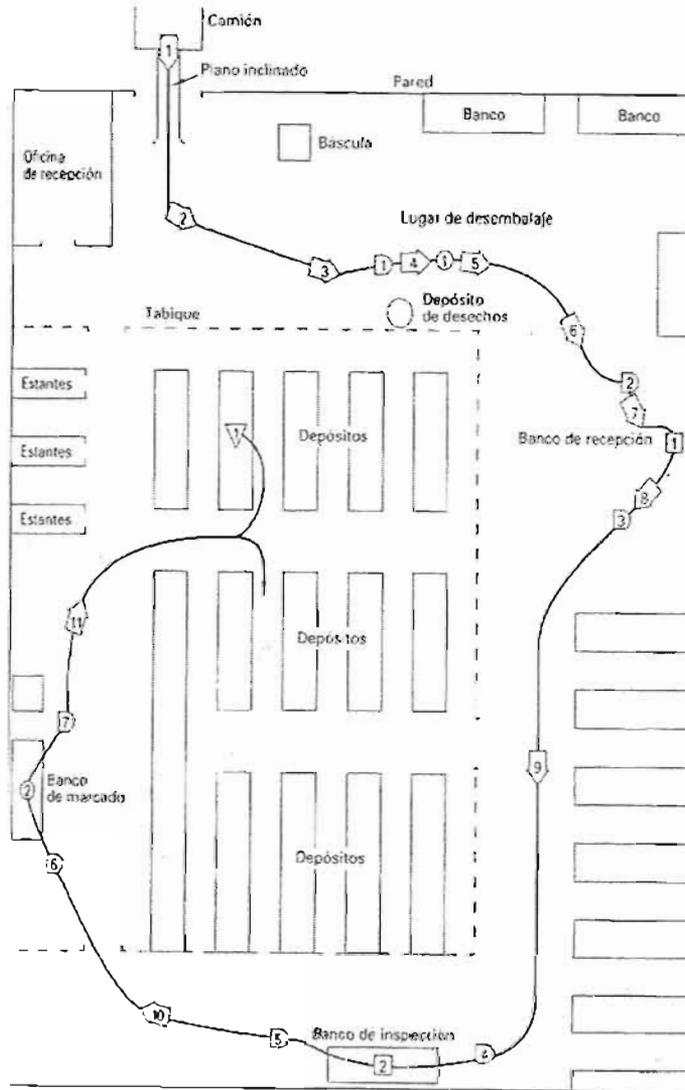


Figura 3. Diagrama de recorrido: recepción, inspección y numeración de piezas (método original)

³⁰ Op.cit., Kanaway George, p. 105.

1.13. Distribución de planta.

"Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller."³¹

Como objetivos principales, la distribución de planta tiene los siguientes:

- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución de la congestión o confusión.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

Interés económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.

Interés social: con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

1) *Principio de la integración de conjunto.* la mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

2) *Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones,* es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.

³¹ Richard Muther. "Distribución en planta." p. 13.

3) *Principio de la circulación o flujo de materiales*, en igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.

4) *Principio de espacio cúbico*, la economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.

5) *Principio de la satisfacción y de la seguridad*, a igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

6) *Principio de la flexibilidad*, a igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.³²

En la figura 4 se presenta gráficamente la solución adoptada para el diagrama de recorrido de la de la sección de recepción en una fabrica de aviones.³³

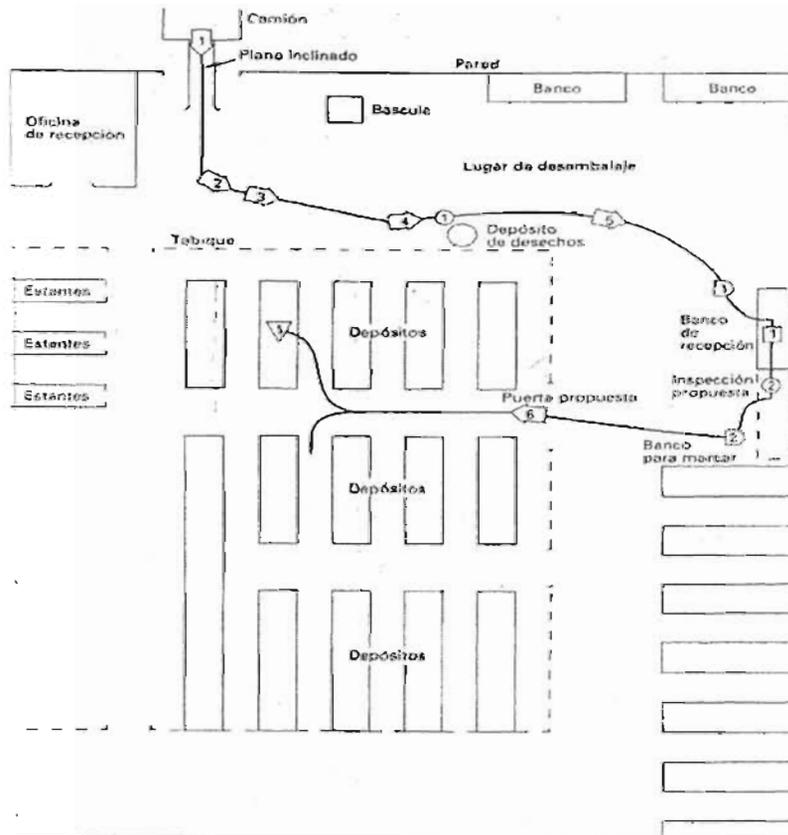


Figura 4. Diagrama de recorrido: recepción, inspección y numeración de piezas.
(método perfeccionado)

³² <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm>

³³ Op.cit., Kanawaty George, p.108.

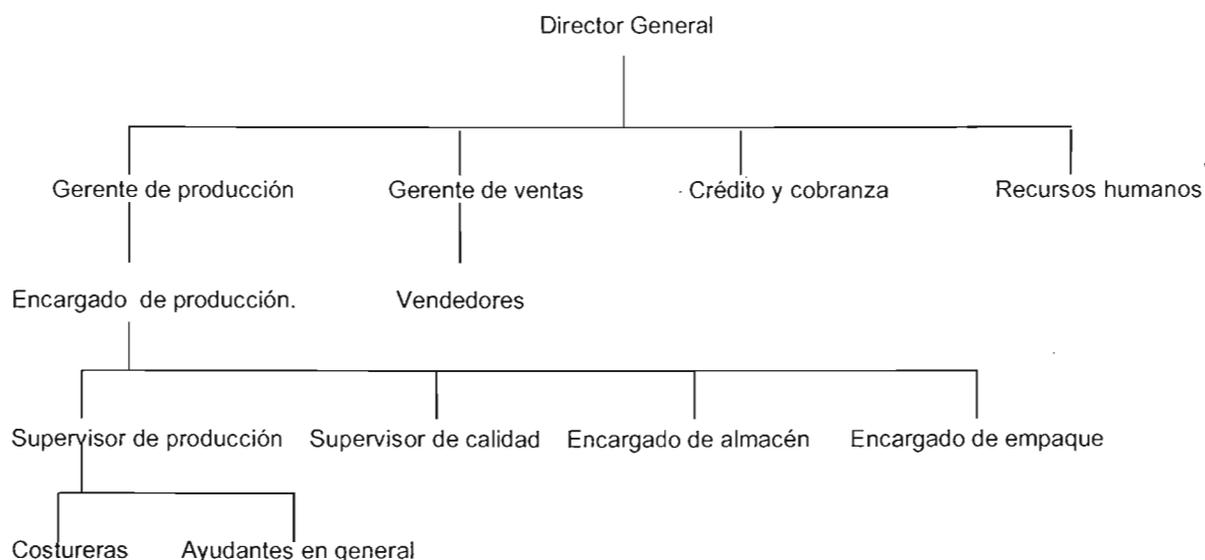
2.3. Actividades que realiza la empresa.

- ❖ Se encarga del diseño, corte y confección de prendas según necesidades del cliente.
- ❖ Al inicio de este trabajo se toma como objetivo maquilar 1200 docenas de playeras tipo polo semanalmente, pero actualmente se maquilan entre 500 y 800 docenas; por lo que existe la necesidad de aumentar la producción. En la figura 6 se muestra el área de confección.



Figura 6. Área de producción.

2.4. Organigrama.



2.5. Situación actual respecto al proceso de la confección de una playera tipo polo.

En esta, empresa como se ha mencionado anteriormente, se lleva a cabo la maquila de playera tipo polo de caballero y dama para la empresa M&O con un promedio de 650 docenas semanales y es en esta área a la que se enfoca el presente trabajo, puesto que es el proceso más complejo e importante que se lleva a cabo dentro de la empresa. La empresa M&O le entrega semanalmente a Athletic Company 1200 docenas de corte para la confección de playera tipo polo, ésta con su respectiva habilitación, el corte se encuentra separado en bultos de 60 cuerpos para facilitar su manejo y dentro de la confección de la playera se sigue con ésta cantidad de piezas, desde la recepción del corte hasta la llegada al almacén para ser entregado el producto final, respectivamente empacado e identificado. En la figura 7 se puede apreciar gran parte del área de confección. El proceso que se sigue es el mostrado en el diagrama 1 para la playera de caballero y diagrama 2 para la playera de dama.



Figura 7. Área de confección.

Diagrama 1. Diagrama del proceso de confección de playera tipo polo para caballero.

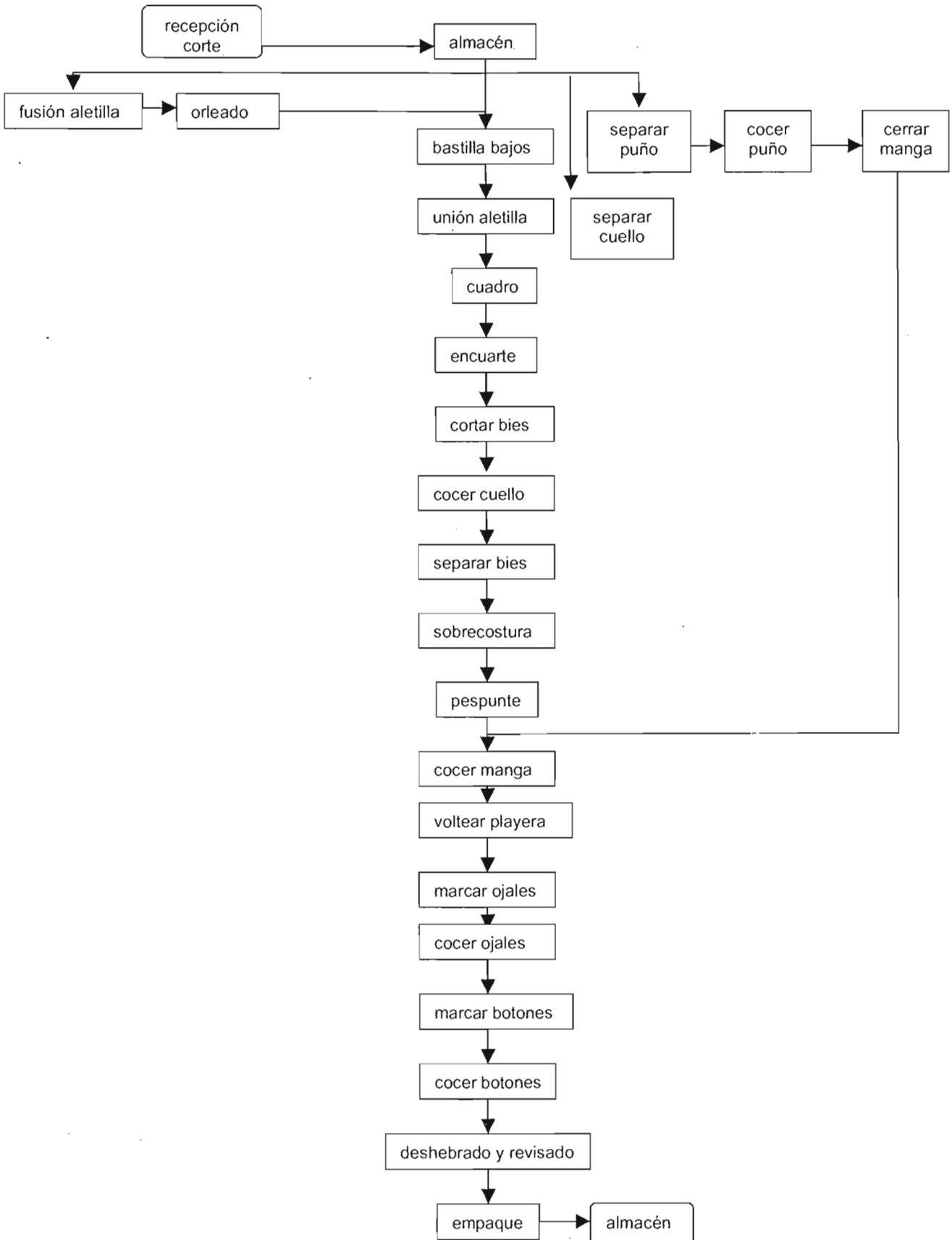
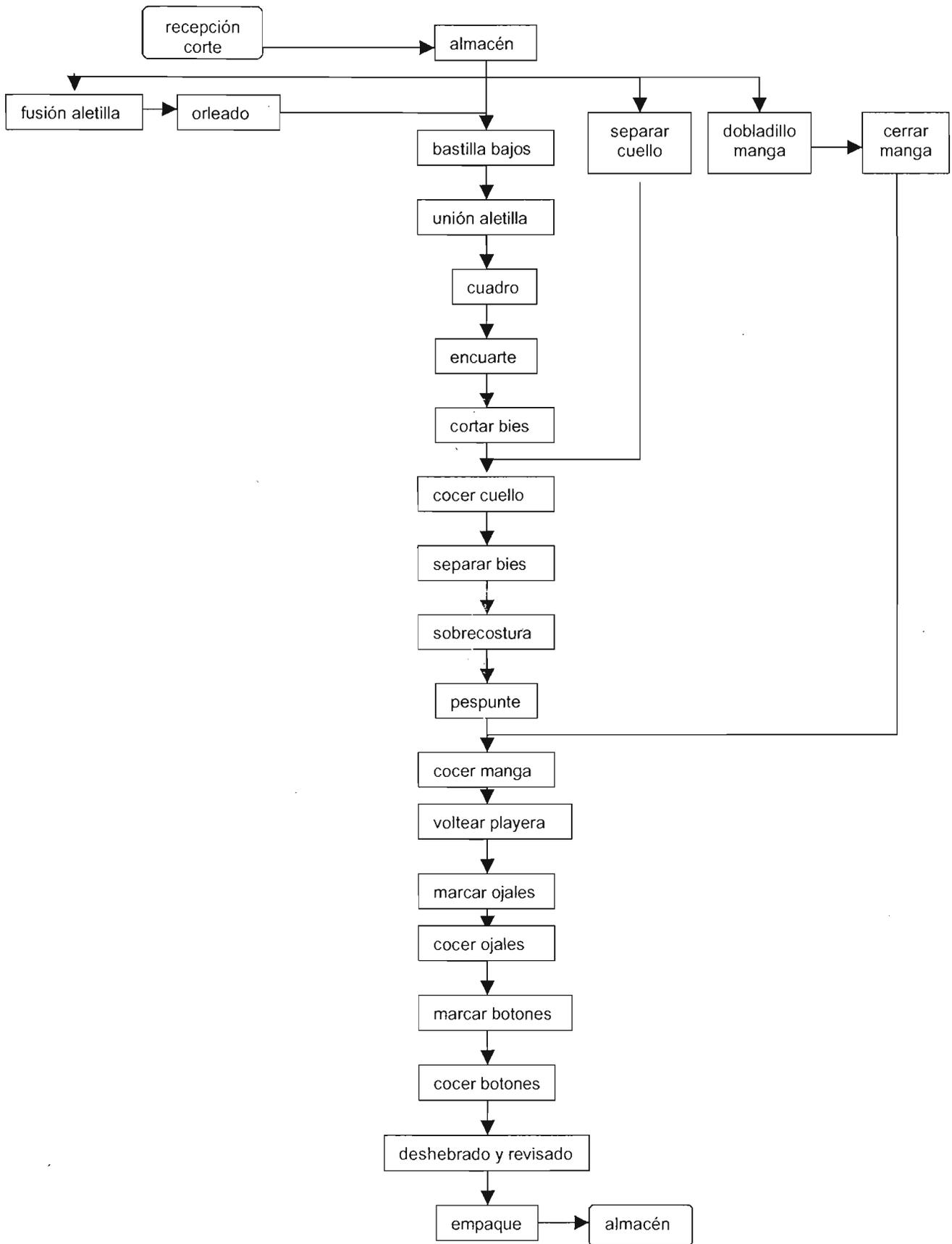
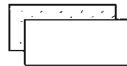


Diagrama 2. Diagrama del proceso de confección de playera tipo polo de dama.



A continuación se describe e ilustra cada actividad dentro del proceso de la confección de la playera.

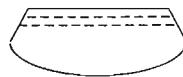
- *Almacén:* Se tiene el corte con toda la habilitación correspondiente para entrar a proceso, aquí se lleva a cabo una auditoría de corte así como un conteo de los cuerpos.
- *Fusión aletilla:* Se unen la entretela y la tela para ser pasadas por la máquina fusionadora.



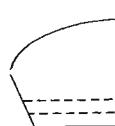
- *Orleado aletilla:* Se hace la costura a todo alrededor de la aletilla con una máquina over.
- *Separar cuello:* EL cuello se encuentra en tiras unidas, por lo que se tiene que separar.
- *Separar puño:* al igual que el cuello se tiene que seguir el mismo paso.
- *Cocer puño:* Se hace la unión del puño con la manga en una máquina over.



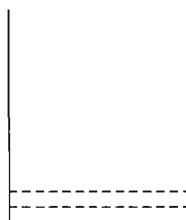
- *Dobladillo manga:* Para el modelo de dama a la manga se le hace dobladillo esto en una collaretera o en una máquina automática.



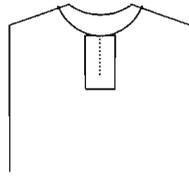
- *Cerrar manga:* La manga es doblada por la mitad para ser cerrada con una máquina over.



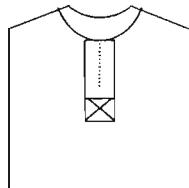
- *Bastilla bajos:* Es el dobladillo de la prenda.



- *Cocer aletilla al cuerpo:* La aletilla es cocida a la parte de enfrente del cuerpo con una máquina recta de dos agujas.



- *Cuadro:* En la parte baja de la aletilla se hace un cuadro con una máquina recta o con una excedra



Dama

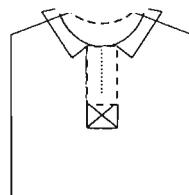


Caballero

- *Encuarte:* Es la unión o cierre de los hombros con máquina recta y un adaptador para el bias.



- *Cortar bias:* El bias que une los hombros tiene que ser cortado
- *Cocer cuello :* Se lleva acabo la unión del cuello con máquina recta y adaptador para bias.



- *Separar bias:* El bias que sirve de tapacosturas en el cuello como es continuo es necesario que sea separado.

- *Sobrecostura:* En este paso se hace una costura en la orilla del tapacosturas del cuello y se coloca la etiqueta, esto se realiza con máquina recta.



- *Pespunte:* Es la costura que se hace alrededor de la aletilla, con máquina recta programada.



Caballero



Dama

- *Cocer manga:* Ambas mangas son cocidas al cuerpo con máquina over cilíndrica.
- *Voltear playera:* El cuerpo es volteado para pasar al paso siguiente
- *Marcar ojales:* Con ayuda de una plantilla se marca la posición de los ojales.
- *Cocer ojales:* Con una ojalera se hacen tres ojales para la playera de caballero y cuatro para la de dama.



Caballero

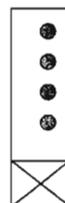


Dama

- *Marcar botones:* Al igual que para los ojales se marca la posición de los botones.
- *Cocer botones:* Con una botonera se cosen los botones correspondientes para cada tipo de playera.



Caballero



Dama

- *Deshebrado y Revisado:* En esta área es donde después del proceso se cortan todos los hilos que le hayan quedado a la playera al igual que se lleva acabo la revisión, se hace una inspección al 100% de las prendas producidas, para detectar cualquier defecto que pueda presentar el producto terminado y así detectar si es reparable para hacer un reproceso o hacer su respectiva clasificación en prenda de 1°, 2° o 3°.
- *Empaque:* El producto terminado es empacado en cajas de tres docenas para caballero y 5 o 6 para dama, en esta área se rotulan las cajas para ser identificadas en cuanto a talla, color, calidad y embarque.
- *Almacén:* Ya que fueron revisadas y empacadas las prendas son llevadas al área de almacén en donde están las demás prendas para completar el lote y así ser auditadas y entregadas al cliente.

En la figura 8 se aprecia principalmente el pegado de manga en máquina over.



Figura 8. Pegado de manga

2.6. Distribución actual de la planta.

Para llevar acabo el proceso de la confección de la playera se cuenta con la distribución de planta de la figura 9 en la cual se pueden apreciar el número y tipo de máquinas, las sillas que nos indican el número de operarios y la actividad que se realiza en cada lugar designado.

2.7. Producción actual

La producción requerida semanalmente por el cliente es de 1200 docenas. lo cual, de Abril de 2003 a Mayo de 2004 se cubría en promedio un 78% del trabajo, esto provocó pérdidas considerables tanto a la empresa como al cliente.

Cuando la empresa comenzó con el giro de la maquila de la playera tipo polo, el método de pago empleado para el trabajador fue: \$1,400 pesos catorcenales para costureras de máquina over y \$1,600 pesos catorcenales para costureras de máquina recta, esto sin tomar en cuenta el desempeño laboral de cada operario, puesto que no se tenía un conocimiento amplio tanto del proceso como del manejo de personal, la empresa nunca a utilizado algún método de incentivos, esta situación provocó que dentro de la empresa no se tuviera un control tanto de la productividad general como de la personal, desatando esto un descontrol en la producción, manejo de personal, calidad del producto y afectando seriamente la parte económica. Por este motivo se llega a considerar la posibilidad de implantar un sistema de pago por incentivos para retomar el control de la producción.

Al iniciar a conocer las actividades dentro del proceso es notaria la actitud del personal dentro de la planta, ya que no hay mayor interés por sobresalir laboralmente y tomar con responsabilidad su trabajo, al realizar un estudio de tiempos, tomando en cuenta únicamente las operaciones realizadas en máquina, primero se buscó conocer la cantidad de bultos que se fabricaban en cada operación dentro de la jornada laboral, que es de 8 ½ horas con ½ hora de comida, y se obtuvieron los datos presentados en las tablas 1, 2 y 3 para playera polo de caballero y las tablas 4,5 y 6 para playera polo de dama.

Tabla 1. Bultos fabricados por operación de la confección de playera tipo polo para caballero talla S										
Operación	Bultos por día (8.5 horas)									
Orleado	37	30	32	36	30	37	31	35	37	34
Bastilla bajos	13	12	12	13	13	11	10	12	11	12
Cocer aletilla al cuerpo	16	15	17	22	19	18	20	16	18	19
Cuadro	6	6	5	6	7	6	6	6	8	7
Encuarte	10	17	12	13	12	13	18	16	15	17
Cuello	12	13	13	14	12	13	11	12	12	13
Sobrecostura	12	12	12	10	9	12	11	10	13	12
Pespunte	9	9	7	9	8	9	9	8	7	10
Pegado puño	20	19	19	20	21	22	20	22	20	20
Cerrar manga	19	16	20	21	17	18	21	20	18	19
Cocer manga	8	10	9	9	9	7	8	8	7	7
Cocer ojal	18	19	20	21	22	19	21	23	22	20
Cocer botón	18	18	20	21	22	19	20	23	21	20

Tabla 1. Bultos fabricados talla S.

Tabla 2. Bultos fabricados por operación de la confección de playera tipo polo para caballero talla M										
Operación	Bultos por día (8.5 horas)									
Orleado	35	37	33	31	38	34	35	34	36	34
Bastilla bajos	6	7	10	14	10	9	11	10	12	8
Cocer aletilla al cuerpo	20	19	18	20	23	22	22	22	20	21
Cuadro	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4
Encuarte	14	13	17	10	12	12	9	17	14	13
Cuello	12	13	12	13	12	11	13	12	12	11
Sobrecostura	9	6	7	8	7	9	7	9	9	8
Pespunte	8	8	8	7	7	9	9	8	9	9
Pegado puño	14	18	16	15	19	20	18	16	19	21
Cerrar manga	15	18	19	21	20	17	20	18	19	21
Cocer manga	9	7	9	8	8	7	11	9	8	8
Cocer ojal	20	21	19	19	20	20	21	19	18	17
Cocer botón	21	19	22	21	20	18	18	17	17	16

Tabla 2. Bultos fabricados talla M

Tabla 3. Bultos fabricados por operación de la confección de playera polo para caballero talla L											
Operación	Bultos por día (8.5 horas)										
Orleado	38	35	35	38	32	33	35	34	37	35	
Bastilla bajos	9	9	10	7	8	8	10	9	7	9	
Cocer aletilla al cuerpo	22	19	20	18	19	21	21	22	20	17	
Cuadro	8	6	7	7	8	8	7	8	6	8	
Encuarte	7	8	13	12	10	11	12	9	10	13	
Cuello	11	13	10	11	11	12	13	9	12	12	
Sobrecostura	8	7	6	8	7	8	6	7	8	7	
Pespunte	9	8	9	9	8	8	8	7	9	7	
Pegado puño	15	15	18	21	19	20	18	19	17	16	
Cerra manga	16	15	18	19	19	21	14	16	18	15	
Cocer manga	7	6	6	7	7	8	8	9	7	8	
Cocer ojal	21	22	20	19	19	18	21	19	20	21	
Cocer botón	20	20	19	19	19	18	20	19	20	20	

Tabla 3. Bultos fabricados talla L.

Tabla 4. Bultos fabricados por operación de confección de playera polo para dama talla S											
Operación	Bultos por día (8.5 horas)										
Orleado	33	36	34	35	36	38	32	37	30	32	
Bastilla bajos	14	13	13	14	15	13	12	13	12	13	
Cocer aletilla al cuerpo	15	20	17	22	19	18	20	18	19	19	
Cuadro	4	4	3	3	3	4	5	4	4	3	
Encuarte	15	18	14	15	16	14	13	15	15	17	
Cuello	13	11	13	12	13	14	11	12	14	13	
Sobrecostura	11	12	11	10	12	13	14	11	13	14	
Pespunte	8	6	7	8	7	8	8	7	6	9	
Dobladiillo manga	9	14	14	13	12	11	14	13	12	13	
Cerra manga	10	14	14	13	12	11	13	13	12	13	
Cocer manga	6	7	8	8	7	6	7	7	6	6	
Cocer ojal	14	15	13	14	16	16	15	12	13	14	
Cocer botón	15	14	13	14	15	16	15	12	13	14	

Tabla 4. Bultos fabricados talla S.

Tabla 5. Bultos fabricados por operación de confección de playera polo para dama talla M											
Operación	Bultos por día (8.5 horas)										
	Orleado	35	33	34	38	35	36	37	38	35	34
Bastilla bajos	13	12	13	11	12	9	13	10	11	10	
Cocer aletilla al cuerpo	16	21	19	20	17	18	19	18	17	21	
Cuadro	3	5	3	4	5	3	4	3	3	4	
Encuarte	14	17	15	17	15	16	15	17	18	16	
Cuello	10	12	11	13	14	10	12	11	12	14	
Sobrecostura	9	10	9	8	11	10	12	13	14	9	
Pespunte	7	8	6	7	8	9	7	6	7	8	
Doblado manga	8	12	13	11	13	10	10	11	13	9	
Cerra manga	8	11	12	11	13	10	10	11	12	9	
Cocer manga	7	6	7	5	8	7	8	6	8	8	
Cocer ojal	13	14	16	15	13	15	14	16	15	13	
Cocer botón	12	12	15	15	13	14	14	15	15	13	

Tabla 5. Bultos fabricados talla M.

Tabla 6. Bultos fabricados operación de confección de la playera polo para dama talla L											
Operación	Bultos por día (8.5 horas)										
	Orleado	38	37	37	35	38	36	35	34	32	30
Bastilla bajos	10	9	9	11	12	11	10	12	10	9	
Cocer aletilla al cuerpo	16	19	21	23	22	19	21	19	22	21	
Cuadro	5	4	4	5	4	3	3	5	3	4	
Encuarte	17	14	16	18	13	15	16	14	17	10	
Cuello	10	13	11	10	12	13	12	11	11	10	
Sobrecostura	8	9	12	11	10	14	12	13	10	11	
Pespunte	7	8	8	7	8	9	9	8	7	8	
Doblado manga	11	12	11	10	10	9	13	12	11	10	
Cerrar manga	10	12	9	10	10	9	12	11	10	10	
Cocer manga	7	6	7	7	8	8	8	6	7	9	
Cocer ojal	13	12	12	12	12	15	16	14	16	15	
Cocer botón	11	12	12	10	11	12	13	11	15	12	

Tabla 6. Bultos fabricados talla L.

Como se puede apreciar en las tablas anteriores los bultos que se obtuvieron en cada operación no eran constantes y su variabilidad se debe a que dentro de los tiempos por actividad existieron tiempos improductivos elevados, esto originó una producción ineficiente y la necesidad inmediata de buscar una solución a dicho punto; por lo que inicialmente se eliminaron las actividades que hacen que el trabajo sufra retrasos, y posteriormente se aplicó un sistema de incentivos que motivó al trabajador a no realizar otras actividades, las cuales puedan aumentar el tiempo de operación.

III. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.1. Introducción.

En el presente capítulo se realiza el estudio de tiempos. " El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida ."³⁴

Antes de cronometrar cualquier tarea, la energía que necesite gastar el trabajador para ejecutar la operación debe reducirse al mínimo, perfeccionando los métodos y procedimientos de movimientos y de ser posible mecanizando el trabajo.

3.2. Método.

Cada operación y operario dentro del proceso de la confección de la playera tipo polo tiene su propio método de trabajo y, debido a que las tareas son siempre las mismas, el propio operario crea su mejor método de trabajo, esto implica que se facilita su operación.

La distribución de planta no es considerada la más adecuada para el proceso puesto que al hacer el transporte del producto de una operación a otra hay muchos cruces y largas distancias a recorrer, esto se puede apreciar en el diagrama 3.

➤ *Propuesta: Cambiar la distribución de planta actual por el de la figura 10, diagrama 4.*

En los diagramas, las líneas muestran los recorridos que se hacen dentro del proceso pasando de una máquina a otra, los colores de éstas son referentes al tipo de operación que se realiza.

³⁴ Kanawaty George. Introducción al estudio del trabajo, LIMUSA, 4° ed., p. 273.

Diagrama 3. Distribución actual de la planta.

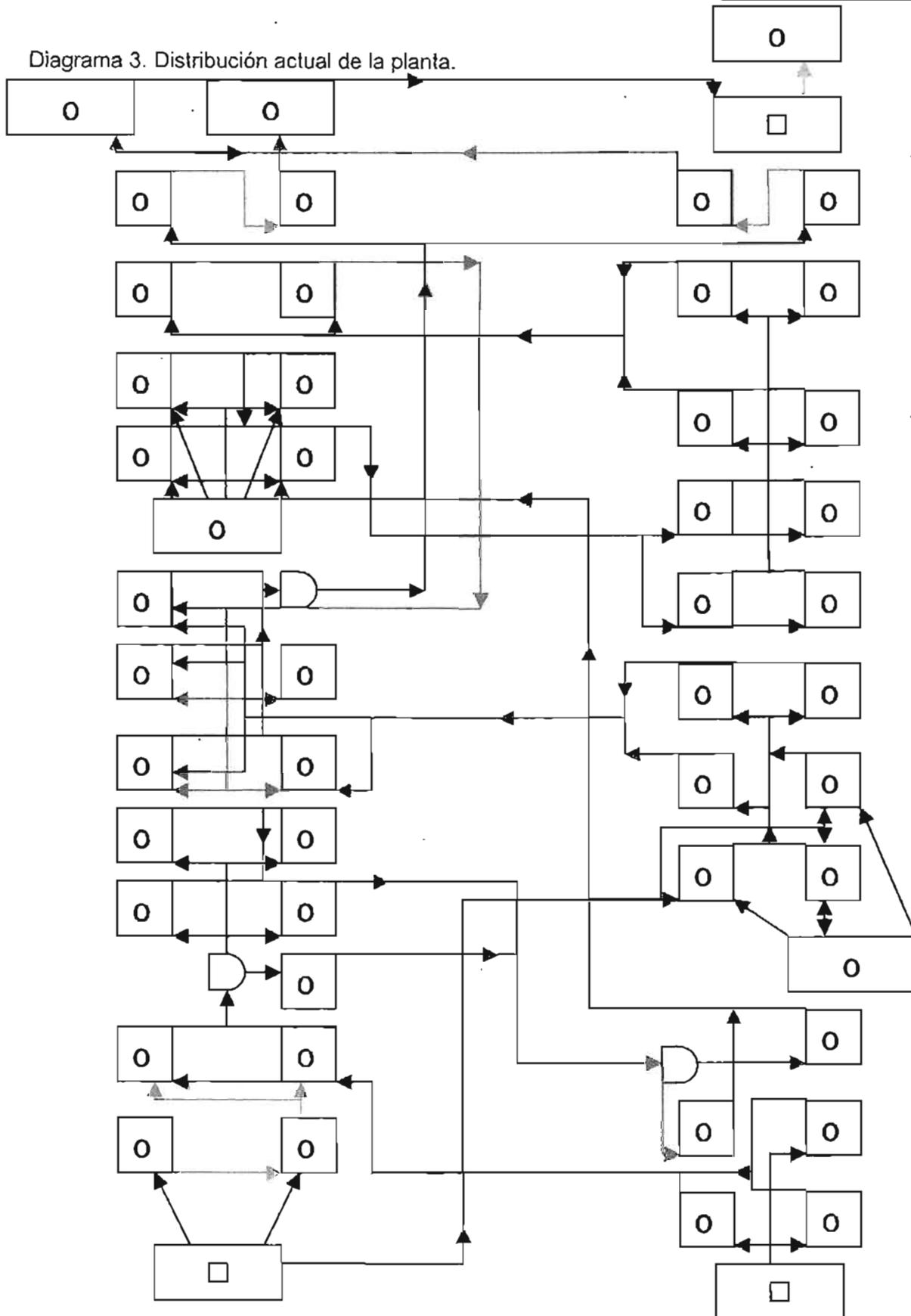


Figura 10. Distribución propuesta del departamento de confección

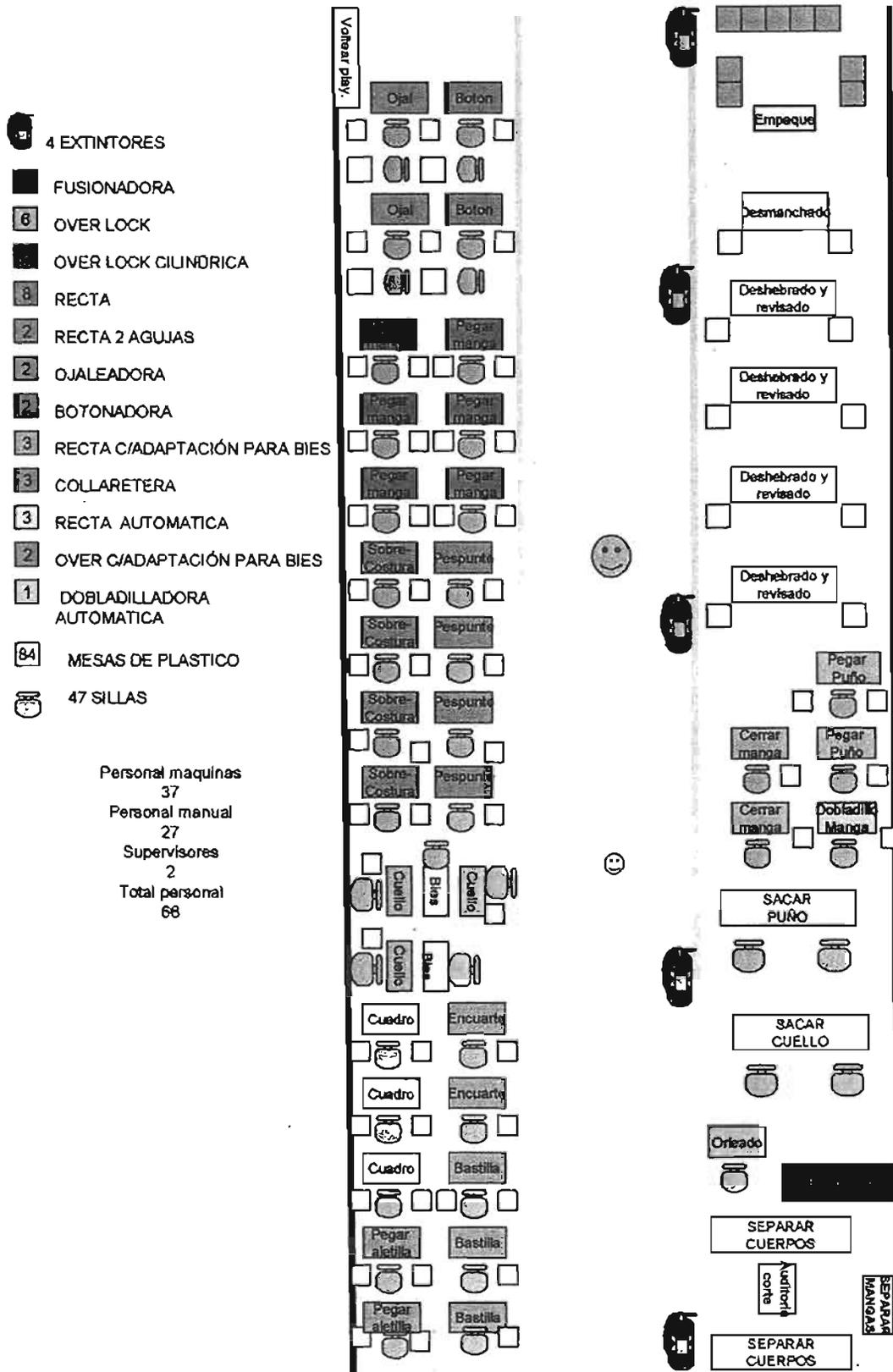
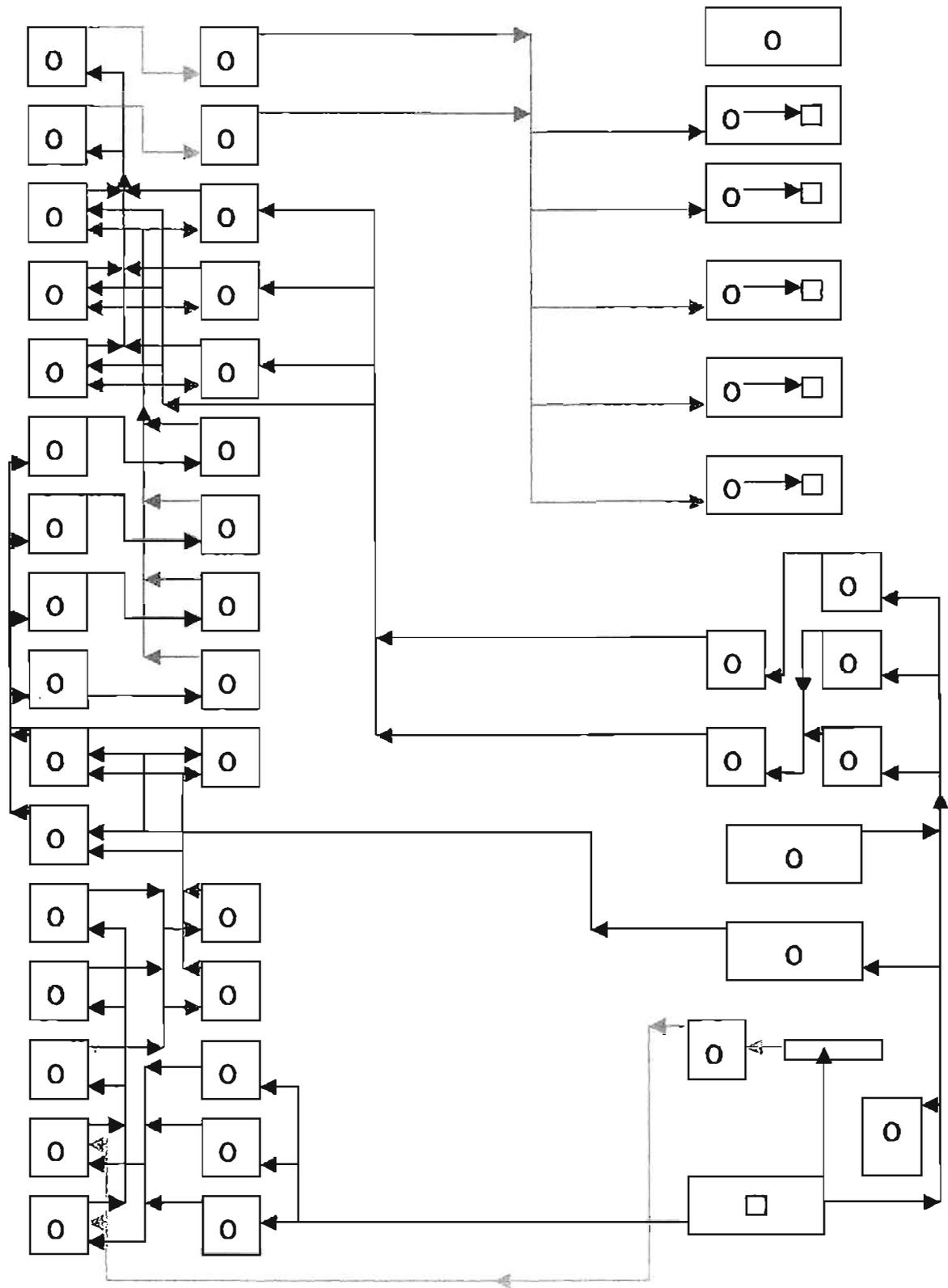


Diagrama 4. Propuesta de distribución de planta.



Dentro de los métodos generales para el proceso se encuentra la colocación de los cuerpos para que sean tomados por el operario, como se mencionó con anterioridad se manejan bultos de 60 piezas y son transportados de una operación a otra por algún ayudante y éste los coloca en una caja, la cuál queda muy baja del alcance del operario.

- *Propuesta: Cambiar las cajas por mesas de 0.5 metros de altura para que el bulto de cuerpos quede a una mejor altura y así mejorar la postura.*

Para realizar la operación de pegado de cuello se utiliza una máquina over y después se le coloca el tapacosturas con una recta con adaptador para bias.

- *Propuesta: Unir estas dos operaciones, de tal manera que se haga el pegado de cuello y al mismo tiempo el pegado del tapacosturas, esto en una máquina recta con adaptación para bias.*

En las tablas de Producción diaria por operación del capítulo I es notorio que no hay una secuencia lógica de producción con respecto a las lallas, entonces se tendrán que llevar a cabo una serie de nuevas políticas en cuanto a supervisión, para que el personal se tenga que ir acostumbrando a trabajar bajo presión y mejorar notoriamente su producción, para que al aplicar un método de pago por incentivo no se consideren demasiado elevadas sus metas.

- *Propuesta: Colocar anaqueles en vigilancia para que al entrar a la fábrica, las pertenencias del personal sean guardadas.*
- *Prohibir introducir alimentos al área de producción a excepción de una botella de agua.*
- *Quitar el estereo para evitar discusiones por el tipo de música seleccionada.*
- *Evitar en lo mayor posible el platicar con los compañeros en horas de trabajo.*
- *Que los mecánicos y el supervisor que pasan tiempo sin labor colaboren a manejar el flujo del producto, esto es pasar los bultos de playera de una operación a otra.*
- *Tanto el supervisor como el encargado de producción se encuentren de tiempo completo con los obreros para evitar tiempos improductivos por parte de los obreros.*

Al llevar a cabo las propuestas anteriores y al transcurrir un mes trabajando con esto en la producción, en general se vio una mejora en cuanto a disciplina y con ello aumentó la producción, puesto que se vieron disminuidos los tiempos improductivos; por lo tanto se vuelven

a realizar los estudios de tiempos de manera más minuciosa para eliminar otras actividades que pudieran resultar improductivas, se inicia así con el estudio de incentivos. Por esto se llevará a cabo la recopilación de información de la descripción de cada elemento que se involucra en el proceso.

3.3. Descomposición de la tarea en elementos.

La descripción de cada elemento de una operación que se realiza en máquina dentro de la confección de la playera polo de caballero se muestra en la tabla 7 y para la playera de dama se muestra la tabla 8 al igual que las frecuencias correspondientes a cada elemento.

Tabla 7. Descripción del elemento de cada operación involucrada en el proceso de confección de la playera tipo polo para caballero	
Descripción del elemento	Frecuencia
<i>Orleado</i>	
Tomar aletilla	1/1
Acomodar en la máquina	1/1
Cocer un lado	3/1
Cambiar de posición la aletilla	2/1
Dejar	1/1
Colocar aletillas	1/35
Limpiar polvo	2/900
Cambio de aguja	2/900
Cambio de hilo	1/1200
Llenar tarjetón	1/60
<i>Bastilla bajos</i>	
Tomar playera	1/1
Acomodar en la máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Colocar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/900
Cambio de aguja	1/900
Limpiar polvo	2/900
Llenar tarjetón	1/60
<i>Unión de aletilla con playera</i>	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Colocar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bullo	1/60

Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Llenar tarjetón	1/60
Cuadro	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	3/1
Cambiar posición de la playera	2/1
Dejar	1/1
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/480
Cambio de aguja	1/480
Llenar tarjetón	1/60
Encuarte	
Tomar playera	1/1
Unir hombros	2/1
Acomodar en la máquina	2/1
Cocer	2/1
Cambiar de hombros	1/1
Empujar la playera	1/1
Acomodar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bullo	1/60
Cambio de aguja	1/1320
Cambio de hilo	2/1320
Limpiar polvo	2/1320
Llenar tarjetón	1/60
Cocer cuello	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina playera	1/1
Tomar cuello	1/1
Acomodar en máquina cuello	3/1
Cocer	3/1
Dejar	1/1
Tomar y acomodar cuellos	1/20
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Limpiar polvo	2/780
Cambio de aguja	1/780
Cambio de hilo	2/780
Cambiar bias	75/1800
Llenar tarjetón	1/60
Sobrecostura	
Tomar Playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	2/1
Empujar	1/1
Tomar etiqueta	1/1
Acomodar etiqueta en playera	1/1

Dejar	1/1
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Sacar etiquetas de paquete	1/20
Acomodar playera en piernas	1/10
Cambio de hilo	2/900
Cambio de aguja	1/900
Llenar tarjetón	1/60
Pespunte	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	3/1
Mover palanca	1/1
Tomar tijeras	1/1
Acomodar esquina de aletilla	1/1
Cambiar posición de playera	3/1
Dejar	1/1
Acomodar playera en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Llenar tarjetón	1/60
Cocer puños	
Tomar manga	1/1
Tomar puño	1/1
Acomodar puño c/ manga	2/1
Acomodar ambos en máquina	1/1
Cocer	2/1
Dejar	1/1
Acomodar puños	1/25
Acomodar mangas	1/25
Cambio de hilo	2/2880
Cambio de aguja	1/2880
Limpiar polvo	2/2880
Llenar tarjetón	1/120
Cerrar manga	
Tomar manga	1/1
Unir costados	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Acomodar mangas	1/25
Cambio de aguja	1/3120
Cambio de hilo	2/3120
Limpiar polvo	2/3120
Llenar tarjetón	1/120

Unión manga con playera	
Tomar playera	1/1
Tomar manga	2/1
Unir manga c/ playera	2/1
Colocar en máquina	2/1
Cocer	4/1
Unir costados	2/1
Cambio de manga	1/1
Dejar	1/1
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Colocar mangas	1/25
Cambio de aguja	1/720
Cambio de hilo	2/720
Limpia polvo	2/720
Llenar tarjetón	1/60
Cocer ojales	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Acomodar para ojal	3/1
Dejar	1/1
Colocar en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Cambio de hilo	2/660
Cambio de aguja	1/660
Llenar tarjetón	1/60
Cocer botones	
Tomar playera	1/1
Tomar botón	3/1
Colocar botón en máquina	3/1
Colocar play. en máquina	3/1
Quitar playera	3/1
Cocer	3/1
Dejar	1/1
Acomodar playera en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Colocar botones en charola	50/1080
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Limpia polvo	2/1080
Llenar tarjetón	1/60

Tabla 8. Descripción del elemento de cada operación involucrada en el proceso de confección de la playera tipo polo de dama	
Descripción del elemento	Frecuencias
Orleado	
Tomar aletilla	1/1
Acomodar en la máquina	1/1
Cocer un lado	3/1
Cambiar de posición la aletilla	2/1
Dejar	1/1
Colocar aletillas	1/35
Limpiar polvo	2/900
Cambio de aguja	2/900
Cambio de hilo	1/1200
Llenar tarjetón	1/60
Bastilla bajos	
Tomar playera	1/1
Acomodar en la máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Colocar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/900
Cambio de aguja	1/900
Limpiar polvo	2/900
Llenar tarjetón	1/60
Unión de aletilla con cuerpo	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Colocar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Llenar tarjetón	1/60
Cuadro	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	5/1
Cambiar posición de la playera	4/1
Dejar	1/1
Desamarrar bullo	1/60
Amarrar bullo	1/60
Cambio de hilo	2/480
Cambio de aguja	1/480
Llenar tarjetón	1/60
Encuarte	

Tomar playera	1/1
Unir hombros	2/1
Acomodar en la máquina	2/1
Cocer	2/1
Cambiar de hombros	1/1
Empujar la playera	1/1
Acomodar playeras en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Cambio de aguja	1/1320
Cambio de hilo	2/1320
Limpiar polvo	2/1320
Llenar tarjetón	1/60
Cocer cuello	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Tomar cuello	1/1
Acomodar en máquina cuello	3/1
Cocer	3/1
Dejar	1/1
Tomar y acomodar cuellos	1/20
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Limpiar polvo	2/780
Cambio de aguja	1/780
Cambio de hilo	2/780
Cambiar bies	75/1800
Llenar tarjetón	1/60
Sobrecostura	
Tomar Playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	2/1
Empujar	1/1
Tomar etiqueta	1/1
Acomodar etiqueta en playera	1/1
Dejar	1/1
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Sacar etiquetas de paquete	1/20
Acomodar play. en piernas	1/10
Cambio de hilo	2/900
Cambio de aguja	1/900
Llenar tarjetón	1/60
Pespunte	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	3/1
Mover palanca	1/1
Tomar tijeras	1/1
Cambiar posición de playera	3/1

Dejar	1/1
Acomodar playera en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Llenar tarjetón	1/60
Dobladillo manga	
Tomar manga	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	2/1
Dejar	1/1
Acomodar mangas	1/25
Cambio de hilo	2/2880
Cambio de aguja	1/2880
Limpiar polvo	2/2880
Llenar tarjetón	1/120
Cerrar manga	
Tomar manga	1/1
Unir costados	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Cocer	1/1
Dejar	1/1
Acomodar mangas	1/25
Cambio de aguja	1/3120
Cambio de hilo	2/3120
Limpiar polvo	2/3120
Llenar tarjetón	1/120
Unión manga con playera	
Tomar playera	1/1
Tomar manga	2/1
Unir manga con playera	2/1
Colocar en máquina	2/1
Cocer	4/1
Unir costados	2/1
Cambio de manga	1/1
Dejar	1/1
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Colocar mangas	1/25
Cambio de aguja	1/720
Cambio de hilo	2/720
Limpiar polvo	2/720
Llenar tarjetón	1/60
Cocer ojales	
Tomar playera	1/1
Acomodar en máquina	1/1
Acomodar para ojal	4/1
Dejar	1/1

Colocar en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Cambio de hilo	2/660
Cambio de aguja	1/660
Llenar tarjetón	1/60
Cocer botones	
Tomar playera	1/1
Tomar botón	4/1
Colocar botón en máquina	4/1
Colocar play. en máquina	4/1
Quitar playera	4/1
Cocer	4/1
Dejar	1/1
Acomodar playera en piernas	1/10
Desamarrar bulto	1/60
Amarrar bulto	1/60
Colocar botones en charola	50/1080
Cambio de hilo	2/1080
Cambio de aguja	1/1080
Limpiar polvo	2/1080
Llenar tarjetón	1/60

3.4. Tamaño de la muestra.

A continuación se determina el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para obtener el tiempo estándar para las diferentes operaciones.

Se utiliza el modelo matemático referido en el marco teórico:

$$n = \left[\frac{40 (n' \sum x^2 - (\sum x)^2)^{1/2}}{\sum x} \right]^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de los valores

x = valor de las observaciones

Todos los tiempos se encuentran en segundos.

En las tablas 9,10 y 11 se muestran los cálculos pertinentes para obtener el tamaño de la muestra correspondiente al número de observaciones que se tendrán que tomar para cada operación de la confección de la playera tipo polo para caballero en sus diferentes tallas.

Tabla 9. Tamaño de la muestra, confección playera polo para caballero talla S													
ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) / \Sigma x$	n	
1. Orleado	6	6	7	7	6	32	1024	206	6	2.45	9.38	9	
2. Bastilla bajos	18	16	17	18	16	85	7225	1449	20	4.47	4.43	4	
3. Unión aletilla c/playera	9	8	9	7	8	41	1681	339	14	3.74	13.33	13	
4. Cuadro	24	23	22	21	25	115	13225	2655	50	7.07	6.05	6	
5. Encuarte	16	14	15	15	16	76	5776	1158	14	3.74	3.9	4	
6. Cocer cuello	21	23	20	19	21	104	10816	2172	44	6.63	6.51	7	
7. Sobrecostura	19	22	22	20	19	102	10404	2090	46	6.78	7.07	7	
8. Pespunte	19	18	18	17	19	91	8281	1659	14	3.74	2.70	3	
9. Cocer puños	7	6	6	7	6	32	1024	206	6	2.45	9.38	9	
10. Cerrar manga	7	8	7	7	7	36	1296	260	4	2.00	4.94	5	
11. Unión manga c/playera	29	33	31	30	30	153	23409	4691	46	6.78	3.14	3	
12. Hacer ojales	14	13	13	12	14	66	4356	874	14	3.74	5.14	5	
13. Cocer botones	11	10	9	11	10	51	2601	523	14	3.74	8.61	9	

TABLA 9

Tabla 10. Tamaño de la muestra confección, playera polo para caballero talla M													
ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) / \Sigma x$	n	
1. Orleado	7	8	7	8	6	36	1296	262	14	3.74	17.28	17	
2. Bastilla bajos	18	16	17	17	16	84	7056	1414	14	3.74	3.17	3	
3. Unión aletilla c/playera	9	8	8	9	8	42	1764	354	6	2.45	5.44	5	
4. Cuadro	23	24	23	22	24	116	13456	2694	14	3.74	1.66	2	
5. Encuarte	16	15	16	16	14	77	5929	1189	16	4	4.3	4	
6. Cocer cuello	21	21	20	22	23	107	11449	2295	26	5.10	3.63	4	
7. Sobrecostura	19	18	19	20	20	96	9216	1846	14	3.74	2.43	2	
8. Pespunte	19	19	18	20	20	96	9216	1846	14	3.74	2.43	2	
9. Cocer puños	6	7	6	7	6	32	1024	206	6	2.45	9.38	9	
10. Cerrar manga	9	8	8	9	8	42	1764	354	6	2.45	5.44	5	
11. Unión manga c/playera	33	33	34	30	32	162	26244	5258	46	6.78	2.80	3	
12. Hacer ojales	13	10	12	12	12	59	3481	701	24	4.90	11.03	11	
13. Cocer botones	9	9	10	11	10	49	2401	483	14	3.74	9.33	9	

TABLA 10

Tabla 11. Tamaño de la muestra, confección playera polo para caballero talla L													
ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)^{1/2} / \Sigma x$	n	
1. Orlear	7	8	8	7	8	38	1444	290	6	2.45	6.65	7	
2. Bastilla bajos	19	20	20	18	21	98	9604	1926	26	5.10	4.33	4	
3. Unión aletilla c/playera	9	9	8	8	9	43	1849	371	6	2.45	5.19	5	
4. Cuadro	23	23	21	24	22	113	12769	2559	26	5.10	3.26	3	
5. Encuarte	17	19	16	16	18	86	7396	1486	34	5.83	7.4	7	
6. Cocer cuello	21	23	22	23	20	109	11881	2383	34	5.83	4.58	5	
7. Sobrecostura	21	22	20	21	20	104	10816	2166	14	3.74	2.07	2	
8. Pespunte	18	19	19	19	17	92	8464	1696	16	4.00	3.02	3	
9. Cocer puños	8	7	8	7	8	38	1444	290	6	2.45	6.65	7	
10. Cerrar manga	7	7	8	8	7	37	1369	275	6	2.45	7.01	7	
11. Unión manga c/playera	36	33	34	33	30	166	27556	5530	94	9.70	5.46	5	
12. Hacer ojales	13	13	12	12	12	62	3844	770	6	2.45	2.50	2	
13. Cocer botones	12	10	12	11	12	57	3249	653	16	4	7.88	8	

TABLA 11

En las tablas 12, 13 y 14 se encuentran los cálculos pertinentes para obtener el tamaño de la muestra referente al número de observaciones que se tomaran en cada una de las diferentes operaciones de la confección de la playera tipo polo para dama en cada una de las tallas.

Tabla 12. Tamaño de la muestra, confección playera polo para dama talla S													
ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)^{1/2} / \Sigma x$	n	
1. Orlear	5	6	5	5	6	27	729	147	6	2.45	13.17	13	
2. Bastilla bajos	15	16	15	16	17	79	6241	1251	14	3.74	3.55	4	
3. Unión aletilla c/playera	10	10	9	9	8	46	2116	426	14	3.74	10.59	11	
4. Cuadro	48	44	46	45	48	231	53361	10685	64	8.00	1.92	2	
5. Encuarte	12	13	12	14	12	63	3969	797	16	4	6.4	6	
6. Cocer cuello	20	21	19	18	18	96	9216	1850	34	5.83	5.90	6	
7. Sobrecostura	17	18	18	19	17	89	7921	1587	14	3.74	2.83	3	
8. Pespunte	31	27	29	30	29	146	21316	4272	44	6.63	3.30	3	
9. Doblado manga	12	12	14	13	11	62	3844	774	26	5.10	10.82	11	
10. Cerrar manga	8	7	8	8	7	38	1444	290	6	2.45	6.65	7	
11. Unión manga c/playera	53	50	49	51	50	253	64009	12811	46	6.78	1.15	1	
12. Hacer ojales	20	22	20	19	20	101	10201	2045	24	4.90	3.76	4	
13. Cocer botones	18	19	20	20	18	95	9025	1809	20	4.47	3.55	4	

TABLA 12

ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)^{1/2} / \Sigma x$	n
1. Orlear	6	6	5	5	5	27	729	147	6	2.45	13.17	13
2. Bastilla bajos	16	16	17	16	17	82	6724	1346	6	2.45	1.43	1
3. Unión aletilla c/playera	9	9	10	9	10	47	2209	443	6	2.45	4.35	4
4. Cuadro	50	46	47	47	50	240	57600	11534	70	8.37	1.94	2
5. Encuarte	13	14	13	14	13	67	4489	899	6	2.45	2.1	2
6. Cocer cuello	21	21	20	19	20	101	10201	2043	14	3.74	2.20	2
7. Sobrecostura	19	17	19	18	18	91	8281	1659	14	3.74	2.70	3
8. Pespunte	30	30	32	31	30	153	23409	4685	16	4.00	1.09	1
9. Doblado manga	14	14	13	15	15	71	5041	1011	14	3.74	4.44	4
10. Cerrar manga	9	8	7	8	9	41	1681	339	14	3.74	13.33	13
11. Unión manga c/playera	54	53	52	52	51	262	68644	13734	26	5.10	0.61	1
12. Hacer ojales	21	20	21	20	19	101	10201	2043	14	3.74	2.20	2
13. Cocer botones	20	21	19	18	19	97	9409	1887	26	5.10	4.42	4

TABLA 13

ELEMENTO DEL PROCESO	1	2	3	4	5	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$	$40 (n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)^{1/2} / \Sigma x$	n
1. Orlear	5	5	6	5	5	26	676	136	4	2.00	9.47	9
2. Bastilla bajos	18	19	18	18	17	90	8100	1622	10	3.16	1.98	2
3. Unión aletilla c/playera	11	10	10	9	10	50	2500	502	10	3.16	6.40	6
4. Cuadro	50	48	53	51	52	254	64516	12918	74	8.60	1.84	2
5. Encuarte	15	16	14	16	15	76	5776	1158	14	3.74	3.9	4
6. Cocer cuello	20	20	18	22	21	101	10201	2049	44	6.63	6.90	7
7. Sobrecostura	18	18	18	19	17	90	8100	1622	10	3.16	1.98	2
8. Pespunte	32	32	31	30	33	158	24964	4998	26	5.10	1.67	2
9. Doblado manga	16	15	17	14	16	78	6084	1222	26	5.10	6.84	7
10. Cerrar manga	10	9	10	11	11	51	2601	523	14	3.74	8.61	9
11. Unión manga c/playera	54	53	55	51	50	263	69169	13851	86	9.27	1.99	2
12. Hacer ojales	22	20	19	19	20	100	10000	2006	30	5.48	4.80	5
13. Cocer botones	21	19	19	20	19	98	9604	1924	16	4	2.67	3

TABLA 14

3.5. Valoración.

Se valora el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que se ha formado mentalmente al ver como trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando ocupan el método que corresponde.

Para la valoración de cada operación se toman en cuenta 4 factores que son habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, ha estos se les atribuye un valor el cual se toma para ser restado al valor del ritmo tipo, la valoración que se hizo a cada una de las operaciones involucradas en la confección de la playera se muestra en la tabla 15 y 16 para caballero y dama respectivamente.

Tabla 15. Valoración (playera polo para caballero)					
Elemento del proceso	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Valoración
1. Orleado	0	10	5	5	80
2. Bastilla bajos	0	10	10	5	75
3. Unión aletilla c/playera	0	10	5	5	80
4. Cuadro	0	10	10	5	75
5. Encuarte	0	10	5	0	85
6. Cocer cuello	0	5	10	5	80
7. Sobrecostura	0	10	5	5	80
8. Pespunte	0	10	5	5	80
9. Cocer puños	0	5	5	10	80
10. Cerrar manga	0	5	5	10	80
11. Unión manga c/playera	0	5	5	5	85
12. Hacer ojales	0	5	5	5	85
13. Cocer botones	0	5	5	5	85

TABLA 15

Tabla 16. Valoración (playera polo para dama)					
Elemento del proceso	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Valoración
1. Orleado	0	5	5	5	85
2. Bastilla bajos	0	5	10	10	75
3. Unión aletilla c/playera	0	10	5	10	75
4. Cuadro	5	10	5	5	75
5. Encuarte	0	10	5	10	75
6. Cocer cuello	0	5	10	5	80
7. Sobrecostura	0	10	5	5	80
8. Pespunte	0	10	5	5	80
9. Doblado manga	5	10	5	5	75
10. Cerrar manga	0	10	5	5	80
11. Unión manga c/playera	0	5	5	10	80
12. Hacer ojales	0	5	5	5	85
13. Cocer botones	0	5	5	5	85

TABLA 16

3.6. Factores que influyen en el ritmo de trabajo.

3.6.1. Tiempo representativo (TR)

Las variaciones del tiempo efectivo que lleva un elemento dado pueden deberse a factores que dependen del operario o que sean ajenos a su voluntad. Dentro de cada operación de confección se tiene diversos factores a considerar para obtener un tiempo representativo los cuales son:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Cambio de aguja. | 9. Acomodar etiquetas. |
| 2. Cambio de hilo. | 10. Acomodar mangas. |
| 3. Ensartar aguja. | 11. Acomodar cuellos. |
| 4. Desamarrar bulto. | 12. Acomodar botones. |
| 5. Amarrar bulto. | 13. Acomodar aletillas. |
| 6. Cambio de bies. | 14. Limpiar polvo de la máquina. |
| 7. Colocar playeras en las piernas. | 15. Llenar tarjetón. |
| 8. Dejar playeras en bulto. | |

Estos tiempos representativos que están involucrados en algunas de las operaciones se muestran en la tabla 17 para caballero y 18 para dama respectivamente, estos tiempos se encuentran en segundos.

Tabla 17. Tiempos representativos en cada operación de la confección de la playera polo para caballero																
Operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TR
1. Orleado	0.13	0.1	0.08	0.33	0.58								0.6	0.2	0.67	2.70
2. Bastilla bajos	0.13	0.13	0.08	0.33	0.58		0.4	1.2						0.2	0.67	3.72
3. Unión aletilla c/playera	0.11	0.11	0.07	0.33	0.58		0.4	1.2					0.6		0.67	4.08
4. Cuadro	0.3	0.3	0.16	0.33	0.58										0.67	2.24
5. Encuarte	0.09	0.09	0.06	0.33	0.58	0.04	0.4	1.2						0.2	0.67	3.65
6. Cocer cuello	0.15	0.15	0.10	0.33	0.58	0.56					0.6			0.2	0.67	3.34
7. Sobrecostura	0.13	0.13	0.08	0.33	0.58		0.4	1.2	0.2						0.67	3.73
8. Pespunte	0.11	0.11	0.07	0.33	0.58		0.4	1.2							0.67	3.48
9. Cocer puños	0.04	0.04	0.03	0.33	0.58					0.2				0.2	0.67	2.04
10. Cerrar manga	0.04	0.04	0.02	0.33	0.58					0.2				0.2	0.67	2.03
11. Unión manga c/playera	0.17	0.17	0.10	0.33	0.58					0.2				0.19	0.67	2.37
12. Hacer ojales	0.18	0.18	0.11	0.33	0.58		0.4	1.2							0.67	3.66
13. Cocer botones	0.11	0.11	0.07	0.33	0.58							0.2			0.67	2.03

TABLA 17

Tabla 18. Tiempos representativos en cada operación de la confección de la playera polo para dama																
Operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TR
1. Orleado	0.13	0.1	0.08	0.33	0.58								0.6	0.2	0.67	2.67
2. Bastilla bajos	0.13	0.10	0.08	0.33	0.58		0.4	1.2						0.2	0.67	3.69
3. Unión aletilla c/playera	0.11	0.11	0.07	0.33	0.58		0.4	1.2					0.6		0.67	4.08
4. Cuadro	0.3	0.3	0.16	0.33	0.58										0.67	2.29
5. Encuarte	0.09	0.08	0.06	0.33	0.58	0.04	0.4	1.2						0.2	0.67	3.64
6. Cocer cuello	0.15	0.15	0.10	0.33	0.58	0.56					0.6			0.2	0.67	3.34
7. Sobrecostura	0.13	0.13	0.08	0.33	0.58		0.4	1.2	0.2						0.67	3.73
8. Pespunte	0.11	0.13	0.07	0.33	0.58		0.4	1.2							0.67	3.50
9. Doblado de manga	0.04	0.08	0.03	0.33	0.58					0.2				0.2	0.67	2.07
10. Cerrar manga	0.04	0.03	0.02	0.33	0.58					0.2				0.2	0.67	2.03
11. Unión manga c/playera	0.17	0.15	0.10	0.33	0.58					0.2				0.19	0.67	2.35
12. Hacer ojales	0.18	0.24	0.11	0.33	0.58		0.4	1.2							0.67	3.72
13. Cocer botones	0.11	0.13	0.07	0.33	0.58							0.3			0.67	2.15

TABLA 18

3.6.2. Tiempo básico (TB)

Retomando el marco teórico respecto al TB, en donde se toman los tiempos que se tarda en realizarse cada una de las diferentes operaciones, de éstos se obtiene el tiempo total, al tiempo promedio se le añade el tiempo representativo, se toma en cuenta la valoración dada y se obtiene finalmente el tiempo base de cada operación involucrada en el proceso de la confección de la playera tipo polo de caballero y dama, estos datos se muestran en las tablas 19, 20, y 21 para la playera de caballero. 22, 23 y 24 para la playera de dama.

Donde :

T1 a T13. Son los tiempos tomados de las diferentes observaciones. (en segundos)

ΣT . Suma tiempos T1 a T13

TT. Es el tiempo total.

TP. Tiempo promedio.

TR. Tiempo representativo.

V. Valoración.

TB. Tiempo básico.

Tabla 19. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para caballero talla S																			
Departamento: Confección				Estudio núm. : 1								Observado por : Jeannette T.R							
Producto: playera polo de caballero S				Hoja núm.: 1 de 3								Fecha: 26 de Diciembre de 2003							
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	TB
1.Orleado	7	6	10	6	6	6	7	8	8					64	7.1	2.7	9.8	80	7.8
2.Bastilla bajos	15	19	18	17										69	17.3	3.7	21	75	15.7
3.Unión aletilla c/playera	8	7	6	9	7	8	9	8	7	7	9	9	8	102	7.8	4.1	11.9	80	9.54
4. Cuadro	22	20	21	21	23	20								127	21.2	2.2	23.4	75	17.6
5. Encuarte	19	18	17	16										70	17.5	3.7	21.2	85	18
6. Cocer cuello	21	23	18	24	19	21	20							146	20.9	3.3	24.2	80	19.4
7. Sobrecostura	20	21	19	20	22	19	20							141	20.1	3.7	23.9	80	19.1
8. Pespunte	19	22	18											59	19.7	3.5	23.1	80	18.5
9. Cocer puños	6	7	6	5	6	6	7	6	6					55	6.1	2.0	8.2	80	6.5
10. Cerrar manga	8	7	7	8	7									37	7.4	2.0	9.4	80	7.5
11. Unión manga c/playera	30	28	33											91	30.3	2.4	33	85	27.8
12. Hacer ojales	14	11	13	14	11									63	12.6	3.7	16.3	85	13.8
13. Cocer botones	8	11	10	8	7	8	9	8	8					77	8.6	2.0	10.6	85	8.99

TABLA 19

Tabla 20. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para caballero talla M																							
Departamento: Confección				Estudio núm. : 1								Observado por : Jeannette T.R											
Producto: Playera polo de caballero M				Hoja núm.: 1 de 3								Fecha: 9 de Enero de 2004											
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	TB
1.Orleado	10	8	7	8	9	7	8	10	7	8	9	8	6	10	9	8	7	139	8.2	2.7	10.9	80	8.7
2.Bastilla bajos	12	15	13															40	13.3	3.7	17.1	75	12.8
3.Unión aletilla c/play	14	14	12	16	14													70	14.0	4.1	18.1	80	14.5
4. Cuadro	25	28																53	26.5	2.2	28.7	75	21.6
5. Encuarte	15	12	15	11														53	13.3	3.7	16.9	85	14.4
6. Cocer cuello	21	20	19	22														82	20.5	3.3	23.8	80	19.1
7. Sobrecostura	26	27																53	26.5	3.7	30.2	80	24.2
8. Pespunte	17	16																33	16.5	3.5	20	80	16
9. Cocer puños	5	6	5	5	5	6	6	7	6									51	5.7	2.0	7.7	80	6.2
10. Cerrar manga	6	6	5	7	6													30	6	2.0	8.0	80	6.4
11. Unión manga c/play	30	33	31															94	31.3	2.4	34	85	28.6
12. Hacer ojales	13	15	12	11	11	12	10	11	14	10	13							132	12	3.7	15.7	85	13.3
13. Cocer botones	9	14	11	9	14	8	8	10	9									92	10.2	2.0	12.2	85	10.4

TABLA 20

Tabla 21. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para caballero talla L															
Departamento: Confección				Estudio núm. : 1				Observado por : Jeannette T. R							
Producto: Playera polo de caballero L				Hoja núm.: 1 de 3				Fecha: 28 de Enero de 2004							
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	TB	
1.Orleado	7	6	10	6	6	6	7		48	6.9	2.7	9.6	80	7.6	
2.Bastilla bajos	14	19	17	20					70	17.5	3.7	21.2	75	15.9	
3.Unión aletilla c/playera	8	7	6	9	7				37	7.4	4.1	11.5	80	9.18	
4. Cuadro	20	22	21						63	21	2.2	23.2	75	17.4	
5. Encuarte	19	14	14	14	15	15	14		105	15	3.7	18.7	85	15.9	
6. Cocer cuello	21	23	18	24	19				105	21	3.3	24.3	80	19.5	
7. Sobrecostura	20	19							39	19.5	3.7	23.2	80	18.6	
8. Pespunte	19	22	18						59	19.7	3.5	23.1	80	18.5	
9. Cocer puños	6	7	6	5	6	6	7		43	6.1	2.0	8.2	80	6.5	
10. Cerrar manga	8	7	7	8	7	6	8		51	7.29	2.0	9.3	80	7.5	
11. Unión manga c/playera	30	35	33	30	36				164	32.8	2.4	35	85	29.9	
12. Hacer ojales	14	11							25	12.5	3.7	16.2	85	13.7	
13. Cocer botones	8	11	10	8	7	8	9	8	69	8.6	2.0	10.7	85	9.05	

TABLA 21

Tabla 22. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para dama talla S																			
Departamento: Confección				Estudio núm. : 1								Observado por : Jean ette T.R							
Producto: playera polo de dama S				Hoja núm.: 1 de 3								Fecha: 6 de Mayo de 2004							
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	TB
1.Orleado	5	5	6	5	6	6	5	6	5	5	6	5	5	70	5.4	2.7	8.1	85	6.8
2.Bastilla bajos	16	16	17	16										65	16.3	3.7	19.9	75	15
3.Unión aletilla c/playera	9	10	9	9	8	9	10	11	9	9	10			103	9.4	4.1	13.4	75	10.1
4. Cuadro	50	48												98	49	2.3	51.3	75	38.5
5. Encuarte	13	13	14	12	12	14								78	13	3.6	16.6	75	12.5
6. Cocer cuello	19	21	18	20	18	20								116	19.3	3.3	22.7	80	18.1
7. Sobrecostura	18	19	18											55	18.3	3.7	22.1	80	17.7
8. Pespunte	30	27	29											86	28.7	3.5	32.2	80	25.7
9. Doblado de manga	13	12	13	14	11	12	10	12	11	13	10			131	11.9	2.1	14.0	75	10.5
10. Cerrar manga	7	7	8	8	7	8	8							53	7.57	2.0	9.6	80	7.7
11. Unión manga c/playera	52													52	52	2.4	54	80	43.5
12. Hacer ojales	21	20	22	19										82	20.5	3.7	24.2	85	20.6
13. Cocer botones	20	20	21	18										79	19.8	2.1	21.9	85	18.6

TABLA 22

Tabla 23. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para dama talla M																			
Departamento: Confección					Estudio núm. : 1								Observado por : Jeannette T.R						
Producto: Playera polo de dama M					Hoja núm.: 1 de 3								Fecha: 27 de Mayo de 2004						
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	TB
1.Orleado	5	6	5	6	5	5	5	5	6	6	5	6	5	70	5.4	2.7	8.1	85	6.8
2.Bastilla bajos	16													16	16	3.7	19.7	75	14.8
3.Unión aletilla c/playera	9	10	10	9										38	9.5	4.1	13.6	75	10.2
4. Cuadro	51	48												99	49.5	2.3	51.8	75	38.8
5. Encuarte	14	14												28	14	3.6	17.6	75	13.2
6. Cocer cuello	20	21												41	20.5	3.3	23.8	80	19.1
7. Sobrecostura	18	20	19											57	19	3.7	22.7	80	18.2
8. Pespunte	32													32	32	3.5	35.5	80	28.4
9. Doblado de manga	15	13	14	14										56	14.0	2.1	16.1	75	12.1
10. Cerrar manga	9	9	8	8	9	7	8	9	8	8	9	9	9	110	8.46	2.0	10.5	80	8.4
11. Unión manga c/playera	53													53	53	2.4	55	80	44.3
12. Hacer ojales	20	21												41	20.5	3.7	24.2	85	20.6
13. Cocer botones	19	20	20	21										80	20.0	2.1	22.1	85	18.8

TABLA 23

Tabla 24. Estudio de tiempos de la confección de la playera polo para dama talla L																			
Departamento: Confección					Estudio núm. : 1								Observado por : Jeannette T.R						
Producto: Playera polo de dama L					Hoja núm.: 1 de 3								Fecha: 12 de Mayo de 2004						
Operación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	ΣT	T.P	T.R	T.T	V	T.B
1.Orleado	5	5	5	5	5	6	6	5	5					47	5.2	2.7	7.9	85	6.7
2.Bastilla bajos	18	19												37	18.5	3.7	22.2	75	16.6
3.Unión aletilla c/play.	10	10	10	11	10	9	10							70	10.0	4.1	14.1	75	10.6
4. Cuadro	50	51												101	50.5	2.3	52.8	75	39.6
5. Encuarte	14	16	15	16										61	15.3	3.6	18.9	75	14.2
6. Cocer cuello	21	21	20	22	20	22	21	22						169	21.1	3.3	24.5	80	19.6
7. Sobrecostura	19	18												37	18.5	3.7	22.2	80	17.8
8. Pespunte	33	31												64	32	3.5	35.5	80	28.4
9. Doblado de manga	16	15	16	17	15	17	16							112	16.0	2.1	18.1	75	13.6
10. Cerrar manga	11	9	10	10	11	10	11	10	10	11	9			112	10.2	2.0	12.2	80	9.8
11. Unión manga c/playera	55	54												109	54.5	2.4	57	80	45.5
12. Hacer ojales	20	20	21	20	20									101	20.2	3.7	23.9	85	20.3
13. Cocer botones	20	19	22											61	20.3	2.1	22.5	85	19.1

TABLA 24

3.6.3. Contenido de trabajo.

Suplementos.

Para obtener los suplementos por descanso necesarios para la confección de la playera tipo polo se toman las tablas del apéndice 1 del libro Introducción al estudio del trabajo, de la OIT.³⁵ Obteniendo un total del 13%.

Los suplementos por contingencia son muy breves nunca pasarán el 5% del aludido total y son sumados a los suplementos por descanso. Para este estudio en particular se tomará un total del 15%.

3.6.4. Tiempo tipo.

El tiempo tipo para cada una de las operaciones involucradas en la confección de la playera tipo polo será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta de la frecuencia con que se presenta cada elemento, este tiempo se muestra como tiempo base, más el suplemento por contingencias con su añadido por descanso, el cual se ha tomado como el 15% del total del TB. En las tablas 25, 26 y 27 se muestra el tiempo tipo para cada una de las operaciones involucradas en la confección de la playera tipo polo para caballero y en las tablas 28, 29 y 30 para dama en las diferentes talla.

Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	7.8	1.2	9.0
2. Bastilla bajos	15.7	2.4	18.1
3. Unión aletilla c/playera	9.5	1.4	11
4. Cuadro	17.6	2.6	20.2
5. Encuarte	18.0	2.7	20.7
6. Cocer cuello	19.4	2.9	22.3
7. Sobrecostura	19.1	2.9	22
8. Pespunte	18.5	2.8	21.3
9. Cocer puños	6.5	1.0	7.5
10. Cerrar manga	7.5	1.1	8.7
11. Unión manga c/playera	27.8	4.2	32
12. Hacer ojales	13.8	2.1	15.9
13. Cocer botones	9.0	1.3	10.3

TABLA 25

³⁵ Op.cit., Kanawaty George, p.501-510.

Tabla 26. Tiempo tipo playera polo para caballero talla M.			
Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	8.7	1.3	10.0
2. Bastilla bajos	12.8	1.9	14.7
3. Unión aletilla c/playera	14.5	2.2	16.6
4. Cuadro	21.6	3.2	2.924.8
5. Encuarte	14.4	2.2	16.5
6. Cocer cuello	19.1	2.9	21.9
7. Sobrecostura	24.2	3.6	27.8
8. Pespunte	16.0	2.4	18.4
9. Cocer puños	6.2	0.9	7.1
10. Cerrar manga	6.4	1.0	7.4
11. Unión manga c/playera	28.6	4.3	32.9
12. Hacer ojales	13.3	2.0	15.3
13. Cocer botones	10.4	1.6	12.0

TABLA 26

Tabla 27. Tiempo tipo playera polo caballero para talla L			
Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	7.6	1.1	8.8
2. Bastilla bajos	15.9	2.4	18.3
3. Unión aletilla c/playera	9.2	1.4	10.6
4. Cuadro	17.4	2.6	20.0
5. Encuarte	15.9	2.4	18.2
6. Cocer cuello	19.5	2.9	22.4
7. Sobrecostura	18.6	2.8	21.4
8. Pespunte	18.5	2.8	21.3
9. Cocer puños	6.5	1.0	7.5
10. Cerrar manga	7.5	1.1	8.6
11. Unión manga c/playera	29.9	4.5	34.4
12. Hacer ojales	13.7	2.1	15.8
13. Cocer botones	9.1	1.4	10.4

TABLA 27

Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	6.8	1.0	7.9
2. Bastilla bajos	15.0	2.2	17.2
3. Unión aletilla c/playera	10.1	1.5	11.6
4. Cuadro	38.5	5.8	44.2
5. Encuarte	12.5	1.9	14.4
6. Cocer cuello	18.1	2.7	20.9
7. Sobrecostura	17.7	2.6	20.3
8. Pespunte	25.7	3.9	29.6
9. Doblado manga	10.5	1.6	12.1
10. Cerrar manga	7.7	1.2	8.8
11. Unión manga c/playera	43.5	6.5	50.0
12. Hacer ojales	20.6	3.1	23.7
13. Cocer botones	18.6	2.8	21.4

TABLA 28

Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	6.8	1	7.9
2. Bastilla bajos	14.8	2.2	17.0
3. Unión aletilla c/playera	10.2	1.5	11.7
4. Cuadro	38.8	5.8	44.7
5. Encuarte	13.2	2.0	15.2
6. Cocer cuello	19.1	2.9	21.9
7. Sobrecostura	18.2	2.7	20.9
8. Pespunte	28.4	4.3	32.7
9. Doblado manga	12.1	1.8	13.9
10. Cerrar manga	8.4	2.3	9.7
11. Unión manga c/playera	44.3	6.6	50.9
12. Hacer ojales	20.6	3.1	23.7
13. Cocer botones	18.8	2.8	21.6

TABLA 29

Tabla 30. Tiempo tipo playera polo para dama talla L			
Operación	Tiempo Base	Suplementos 15%	Tiempo tipo
1. Orleado	6.7	1.0	7.7
2. Bastilla bajos	16.6	2.5	19.1
3. Unión aletilla c/playera	10.6	1.6	12.1
4. Cuadro	39.6	5.9	45.5
5. Encuarte	14.2	2.1	16.3
6. Cocer cuello	19.6	2.9	22.5
7. Sobrecostura	17.8	2.7	20.5
8. Pespunte	28.4	4.3	32.7
9. Doblado manga	13.6	2.0	15.6
10. Cerrar manga	9.8	1.5	11.2
11. Unión manga c/playera	45.5	6.8	52.3
12. Hacer ojales	20.3	3.0	23.4
13. Cocer bolones	19.1	2.4	22.0

TABLA 30

3.7. Bultos a confeccionar por operación.

Para obtener el número de piezas que tienen que confeccionarse en cada una de las operaciones se considera una jornada de 8.5 horas

1 pz - T.T (tiempo tipo)

x - 8.5 horas

Por lo consiguiente para cada operación dentro del proceso de confección de la playera polo se obtuvieron las cantidades en bultos (cada bulto contiene 60 piezas) mostradas en la tabla 31 para la playera polo de caballero y la tabla 32 para la playera polo de dama .

Operación	TALLA		
	S	M	L
1. Orleado	59.6	53.8	61.2
2. Bastilla bajos	29.7	36.6	29.4
3. Unión aletilla c/playera	49.1	32.4	51
4. Cuadro	26.7	21.7	26.8
5. Encuarte	26.0	32.6	29.5
6. Cocer cuello	24.2	24.5	24
7. Sobrecostura	24.5	19.3	25.2
8. Pespunte	25.3	29.3	25.3
9. Cocer puños	71.7	75.9	71.5
10. Cerrar manga	62.0	72.8	62.8
11. Unión manga c/playera	16.8	16.3	15.7
12. Hacer ojales	33.9	35.1	34.1
13. Cocer botones	52.0	44.9	51.7

TABLA 31

Operación	Talla		
	S	M	L
1. Orleado	68.4	68.4	69.8
2. Bastilla bajos	31.3	31.7	28.1
3. Unión aletilla c/playera	46.4	46.0	44.3
4. Cuadro	12.2	12.0	11.8
5. Encuarte	37.5	35.4	33.0
6. Cocer cuello	25.8	24.5	23.9
7. Sobrecostura	26.5	25.7	26.3
8. Pespunte	18.2	16.5	16.5
9. Doblado manga	44.6	38.8	34.5
10. Cerrar manga	60.9	55.8	47.9
11. Unión manga c/playera	10.8	10.6	10.3
12. Hacer ojales	22.7	22.7	23.0
13. Cocer botones	25.1	24.9	24.5

TABLA 32

Como es notorio en las tablas anteriores, la producción respecto a las tallas no tiene una secuencia lógica en la mayoría de los casos, y al estudiar los tiempos y la cantidad de bultos requerida se llega al acuerdo de manejar una sola producción para las diferentes tallas, esto de

tal manera que al tener tallas diferentes, ésta sea compensada tanto en una talla grande como en una chica, también se toma en cuenta que para la operación de botón sólo se cuenta con dos máquinas, las cuales sólo podrán producir lo que sea entregado por ojal, por lo que en éste caso en particular se pide la misma cantidad de bultos.

Por lo que la cantidad de bultos que se manejarán para trabajar al 100% la confección de la playera polo para cada operación serán los mostrados en las tabla 33 para playera de caballero y tabla 34 para la playera de dama .

Tabla 33. Producción en bultos play. polo caballero en cualquier talla	
Operación	Bulto
1. Orleado	68
2. Bastilla bajos	30
3. Unión aletilla c/playera	44
4. Cuadro	23
5. Encuarte	27
6. Cocer cuello	24
7. Sobrecostura	23
8. Pespunte	25
9. Cocer puños	70
10. Cerrar manga	62
11. Unión manga c/playera	15
12. Hacer ojales	34
13. Cocer botones	34

TABLA 33

Tabla 34. Producción en bultos play. polo dama en cualquier talla.	
Operación	Bulto
1. Orleado	68.0
2. Bastilla bajos	29.0
3. Unión aletilla c/playera	43.0
4. Cuadro	11.0
5. Encuarte	33.0
6. Cocer cuello	23.0
7. Sobrecostura	25.0
8. Pespunte	17.0
9. Doblado manga	40.0
10. Cerrar manga	53.0
11. Unión manga c/playera	11.0
12. Hacer ojales	25.5
13. Cocer botones	25.5

TABLA 34

Al obtener el número de bultos que se pedirán para cada una de las diferentes operaciones y compararlos con las cantidades elaboradas actualmente se encuentra una gran discrepancia, por lo que no se podría aplicar un método de pago por incentivo de inmediato, puesto que los métodos de trabajo ya fueron mejorados, ahora se trabajará sobre la supervisión del personal, esto con el fin de incitar al trabajador a realizar su trabajo evitando los tiempos muertos a causa de la actitud tomada por los operarios.

IV. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Introducción.

Cuando se considera tener un mejor control tanto del personal como del proceso mismo dentro de la maquila de la playera, se hace la implantación de un sistema de pago por incentivo el cual fue tomado de acuerdo a las características propias de la empresa, el proceso y el trabajador. En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos del presente trabajo dando a conocer el sistema de incentivo que se implanta. Al trabajar con este método se pueden mostrar algunas nóminas correspondientes al pago de cada operario de máquina, al igual que la cantidad de bultos que éste fabricó en el transcurso de la semana, de aquí se deriva si el sistema fue factible o no para la empresa en cuestión.

4.2. Sistema de pago por incentivo.

Retomando el marco teórico sabemos que factores principales en la creación de trabajadores altamente productivos y satisfechos son las recompensas y el reconocimiento por su desempeño efectivo. Estas recompensas deben ser significativas para un trabajador, tanto de tipo económico como psicológico, puesto que los trabajadores no serán capaces de aportar un esfuerzo extra, al menos que se les ofrezca algo a cambio.

En el caso de la presente situación en la empresa Athletic Company S.A. de CV. se *decide utilizar un sistema de pago con base en la producción*, el cual ya fue explicado en el marco teórico, y es sustentado con lo siguiente :

- ✓ Las unidades de producción se pueden medir. Los cuerpos, desde que son entregados a la planta se encuentran en bultos de 60 piezas.
- ✓ Existe una relación clara entre el esfuerzo del trabajador y la cantidad de producción. Cada empleado cuenta con su máquina y la operación que realiza siempre es la misma, por lo que el empleado es capaz de llegar a ser un experto en su trabajo y, como consecuencia tener una producción con base en el esfuerzo que realice.
- ✓ El puesto está estructurado, el flujo de trabajo es regular y los retrasos son pocos o predecibles. Como punto involucrado en el presente trabajo se llevó a cabo un balanceo de línea, esto para definir la falta de equipo o exceso de este, por lo tanto la distribución

de la planta cambió de tal manera que se tiene un control en el flujo del producto en proceso.

- ✓ La calidad es importante, fácil de medir y controlar. La calidad del producto terminado es de gran importancia puesto que se realizan auditorias antes de entregar la mercancía de no ser aceptada se tiene que revisar toda la producción y esto genera atraso tanto en la línea como en la entrega al cliente. Para tener un control estricto de este punto se les dio una capacitación a las costureras, dándoles a conocer los criterios de calidad según el proceso en el que estuvieran involucradas, y tienen la obligación de llenar un formato (tarjetón) en el cual escriben su nombre abajo de la operación que hayan realizado y así al llegar a el área de revisado y si se encuentra algún defecto que sea posible reprocesar en la prenda, es entregada a la persona que realizó dicha operación.

Se elige utilizar un plan económico directo, puesto que la actitud del trabajador frente a su operación se ve reflejada de inmediato en la cantidad de bultos hechos en su jornada laboral, por lo que la remuneración al trabajador debe ser de acuerdo con su rendimiento.

Se trabaja en la categoría de plan de incentivos individual ya que la retribución a cada trabajador está basada en su actuación productiva durante el periodo que se trate.

Dentro de los planes económicos directos *se decide introducir un sistema de pago por pieza o destajo* sustentado en que :

- El plan es comprensible y fácil de calcular por los empleados.
- Los empleados pueden calcular las recompensas que recibirán por los diferentes niveles de esfuerzo.
- Los criterios son justos para los trabajadores, son altos pero razonables, y la meta es específica.
- Se garantiza un salario por su jornada de trabajo. El salario es aumentado tomando en cuenta que el esfuerzo frente a su trabajo también se ve incrementado, en los casos que por un percance un operario no tenga la materia prima para llevar a cabo su operación, su jornada laboral es pagada con una retribución al 100%.

4.3. Resultados.

Para obtener la tarifa que se pagará por la confección de cada bulto se tomó como sueldo semanal (de lunes a viernes) \$800, esto implica un aumento de sueldo siempre y cuando pueda llegarse a un productividad al 100%. Por lo que estamos hablando de \$160 diarios, entonces el precio pagado por cada bulto será :

$$\text{\$160 / Bultos por jornada al 100\%}$$

Al realizar los cálculos pertinentes para obtener la tarifa a pagar por cada bulto, cabe mencionar que éstos se hicieron en presencia de los trabajadores y para cada una de las diferentes operaciones involucradas. En la tabla 35 se presenta el pago por bulto de la confección de la playera polo de caballero .

Tabla 35. Pago por bulto de playera polo para caballero	
Operación	\$ Bulto
1. Orleado	2.7
2. Bastilla bajos	5.3
3. Unión aletilla c/playera	3.6
4. Cuadro	7.0
5. Encuarte	5.9
6. Cocer cuello	6.7
7. Sobrecostura	7.0
8. Pespunte	6.4
9. Cocer puños	2.3
10. Cerrar manga	2.6
11. Unión manga c/playera	10.7
12. Hacer ojales	4.7
13. Cocer botones	4.7

TABLA 35.

En la tabla 36 se muestra el pago por bulto de la confección de la playera polo de dama, esto para cada una de las operaciones involucradas en el proceso.

Tabla 36. Pago por bulto de playera polo para dama	
Operación	\$ Bulto
1. Orleado	2.4
2. Bastilla bajos	5.5
3. Unión aletilla c/playera	3.7
4. Cuadro	14.5
5. Encuarte	4.8
6. Cocer cuello	7.0
7. Sobrecostura	6.4
8. Pespunte	9.4
9. Doblado manga	4.0
10. Cerrar manga	3.0
11. Unión manga c/playera	14.5
12. Hacer ojales	6.3
13. Cocer botones	6.3

TABLA 36.

Al hacerles de su conocimiento a los trabajadores las tarifas y al demostrarles ampliamente el beneficio tanto para ellos como para la empresa al cambiar su sistema de pago, se llevó a cabo la implantación del sistema de pago por destajo.

4.4. Nómina.

En la empresa Athletic Company S.A. de C.V. se paga por catorcena, por lo que ésta comienza un martes y termina en lunes, la recolección de tickets, que es la forma en la que se sabe la cantidad de bultos confeccionados por cada operario se lleva a cabo por semana, y para realizar los cálculos pertinentes al pago de la catorcena de cada empleado se utiliza un sistema sencillo elaborado en excel en el cual se cuenta con el nombre de la operación y el o los trabajadores involucrados en ella, el número de empleado, la meta que se tiene por jornada, el pago de cada bulto, la cantidad de bultos confeccionados por cada operario y la retribución a su labor por semana, al igual que la total en una catorcena. En las tablas 37, 38, 39, 40 y 41 se muestran nóminas de la implantación del sistema de pago por destajo.

TABLA 37. CATORCENA DEL 13 AL 26 DE JULIO									
TIPO DE PRENDA: PLAYERA POLO PARA CABALLERO					SEMANA 29		SEMANA 30		TOTAL
OPERACIÓN	NOMBRE EMPLEADO	No. Emp.	META	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	B SEM	\$ SEM	CATORCENA
Orleado	Salvador Ramírez C	304	60	\$ 2.7	200	\$ 540.00	235	\$ 634.50	\$1,174.50
Bastilla bajos	Silvia Martínez de la Cruz	194	30	\$ 5.3	60	\$ 318.00	123	\$ 651.90	\$ 969.90
	Juliana Martínez Juárez	76	30	\$ 5.3	60	\$ 318.00	100	\$ 530.00	\$ 848.00
	Mari Cruz López	73	30	\$ 5.3	120	\$ 636.00	198	\$1,049.40	\$ 1,685.40
Unión aletilla	Marlem San Agustín	107	44	\$ 3.6	145	\$ 522.00	254	\$ 914.40	\$ 1,436.40
	Linsay Osuna Cruz	89	44	\$ 3.6		\$ -	79	\$ 284.40	\$ 284.40
Cuadro	Georgina Puga R	285	23	\$ 7.0	9	\$ 62.61	77	\$ 535.65	\$ 598.26
	Maria Isabel Gutiérrez	151	23	\$ 7.0	5	\$ 34.78	203	\$1,412.17	\$ 1,446.96
	Patricia Trejo	115	23	\$ 7.0	5	\$ 35.00	221	\$1,547.00	\$ 1,582.00
Encuarte	Fabiola Villareal	119	27	\$ 5.9	32	\$ 188.80	139	\$ 820.10	\$ 1,008.90
	Renata Reyes	98	25	\$ 5.9	80	\$ 472.00	136	\$ 802.40	\$ 1,274.40
Cuello	Marisela Fajardo	53	24	\$ 6.7	22	\$ 147.40	147	\$ 984.90	\$ 1,132.30
	Flor Mérida	77	24	\$ 6.7	19	\$ 127.30	135	\$ 904.50	\$ 1,031.80
	Patricia Noguez	84	24	\$ 6.7	46	\$ 308.20	114	\$ 763.80	\$ 1,072.00
Sobrecostura	Margarita Meneses	193	23	\$ 7.0	13	\$ 91.00	67	\$ 469.00	\$ 560.00
	Rosalba Pichardo	91	23	\$ 7.0	75	\$ 525.00	116	\$ 812.00	\$ 1,337.00
	Estela Espinosa	191	23	\$ 7.0	93	\$ 651.00	19	\$ 133.00	\$ 784.00
	Ma. Del Carmen Juárez	70	23	\$ 7.0	52	\$ 364.00	130	\$ 910.00	\$ 1,274.00
Pespunte	Beatriz Barrón	251	25	\$ 6.4	21	\$ 134.40	103	\$ 659.20	\$ 793.60
	Jessica D. Baltasar	267	25	\$ 6.4	15	\$ 96.00	57	\$ 364.80	\$ 460.80
	Verónica Sánchez	111	25	\$ 6.4	38	\$ 243.20	147	\$ 940.80	\$ 1,184.00
	Nancy Toscano	114	25	\$ 6.4		\$ -	109	\$ 697.60	\$ 697.60
Puño	Marina Ortega	114	70	\$ 2.3	210	\$ 483.00	250	\$ 575.00	\$ 1,058.00
	Karina Reyes Mixteca	96	70	\$ 2.3	196	\$ 450.80	213	\$ 489.90	\$ 940.70
Cerrar manga	Roxana González	129	62	\$ 2.6	215	\$ 559.00	238	\$ 618.80	\$ 1,177.80
	Susana Meléndez	275	62	\$ 2.6	191	\$ 496.60	202	\$ 525.20	\$ 1,021.80
Pegar manga	Eleuteria Aguilar	42	15	\$ 10.7	33	\$ 353.10	104	\$1,112.80	\$ 1,465.90
	Rosa Villavicencio	218	15	\$ 10.7	49	\$ 524.30		\$ -	\$ 524.30
	Columba Inés Iglesias	69	15	\$ 10.7	18	\$ 192.60	58	\$ 620.60	\$ 813.20
	Leticia Robles	137	15	\$ 10.7	41	\$ 438.70	106	\$1,134.20	\$ 1,572.90
	Soledad Silvia Granados	252	15	\$ 10.7	30	\$ 321.00	68	\$ 727.60	\$ 1,048.60
	Ma. Pueblito	283	15	\$ 10.7		\$ -	64	\$ 684.80	\$ 684.80
Ojal	Paulino Trujillo	116	34	\$ 4.7	75	\$ 352.94	233	\$1,096.47	\$ 1,449.41
	Olivia Aguilar	44	34	\$ 4.7	77	\$ 362.35	139	\$ 654.12	\$ 1,016.47
Botón	Susana López	74	34	\$ 4.7	76	\$357.65	138	\$649.51	\$1007.06
	Adriana López Santiago	213	34	\$ 4.7	76	\$357.65	138	\$649.41	\$1007.06

TABLA 37

TABLA 38. CATORCENA 27 DE JULIO AL 09 DE AGOSTO											
TIPO DE PRENDA: PLAYERA POLO PARA DAMA Y CABALLERO					SEMANA 31		SEMANA 32				TOTAL
OPERACIÓN	NOMBRE EMPLEADO	No. EMP.	META DAM.	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	META CAB.	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	CATORCENA
Orleado	Salvador Ramírez	304	68	\$ 2.4	268	\$ 643.2	60	\$ 2.7	283	\$764.10	\$1,407.30
	Karina Reyes Mixteca	96					60	\$ 2.7	115	\$310.50	\$310.50
Bastilla bajos	Silvia Martínez	194	29	\$ 5.5	96	\$ 528.0	30	\$ 5.3	128	\$678.40	\$1,206.40
	Juliana Martínez Juárez	76	29	\$ 5.5	72	\$ 396.0	30	\$ 5.3	123	\$651.90	\$1,047.90
	Mari Cruz López	73	29	\$ 5.5	100	\$ 550.0	30	\$ 5.3	132	\$699.60	\$1,249.60
Unión aletilla	Marlem San Agustín	107	43	\$ 3.7	152	\$ 562.4	44	\$ 3.6	189	\$680.40	\$1,242.80
	Linsay Osuna Cruz	89	43	\$ 3.7	116	\$ 429.2	44	\$ 3.6	162	\$583.20	\$1,012.40
Cuadro	Georgina Puga R	285	11	\$ 14.5	66	\$ 957.0	23	\$ 7.0	78	\$546.00	\$1,503.00
	Marisela Fajardo	53	11	\$ 14.5	66	\$ 957.0	23	\$ 7.0	88	\$616.00	\$1,573.00
	Maria Isabel Gutiérrez	151	11	\$ 14.5	69	\$ 1,000.5	23	\$ 7.0	84	\$588.00	\$1,588.50
	Patricia Trejo	115	11	\$ 14.5	67	\$ 971.5	23	\$ 7.0	97	\$679.00	\$1,650.50
Encuarte	Fabiola Villareal	119	33	\$ 4.8	140	\$ 672.0	27	\$ 5.9	158	\$932.20	\$1,604.20
	Renata Reyes	98	33	\$ 4.8	128	\$ 614.4	27	\$ 5.9	162	\$955.80	\$1,570.20
Cuello	Marisela Fajardo	53	23	\$ 7.0	88	\$ 616.0	24	\$ 6.7	93	\$623.10	\$1,239.10
	Flor Mérida	77	23	\$ 7.0	91	\$ 637.0	24	\$ 6.7	90	\$603.00	\$1,240.00
	Patricia Noguez	84	23	\$ 7.0	89	\$ 623.0	24	\$ 6.7	94	\$629.80	\$1,252.80
Sobrecostura	Margarita Meneses	193	25	\$ 6.4	68	\$ 435.2	23	\$ 7.0	64	\$448.00	\$883.20
	Nancy Toscano	114	25	\$ 6.4	65	\$ 416.0	23	\$ 7.0	9	\$63.00	\$479.00
	Rosalba Pichardo	91	25	\$ 6.4	67	\$ 428.8	23	\$ 7.0	82	\$574.00	\$1,002.80
	Ma. Del Carmen Juárez	70	25	\$ 6.4	68	\$ 435.2	23	\$ 7.0	122	\$854.00	\$1,289.20
Pespunte	Beatriz Barrón	251	17	\$ 9.4	67	\$ 629.8	25	\$ 6.4	107	\$684.80	\$1,314.60
	Jessica D. Baltasar	267	17	\$ 9.4	70	\$ 658.0	25	\$ 6.4	54	\$345.60	\$1,003.60
	Verónica Sánchez	111	17	\$ 9.4	66	\$ 620.4	25	\$ 6.4	96	\$614.40	\$1,234.80
Puño	Marina Ortega	114				\$ -	70	\$ 2.3	190	\$437.00	\$437.00
	Karina Reyes Mixteca	96				\$ -	70	\$ 2.3	116	\$266.80	\$266.80
Doblado manga	Ricarda Hernández	296	40	\$ 4.0	268	\$ 1,072.0		\$ 5.3		\$0.00	\$1,072.00
Cerrar manga	Roxana González	129	53	\$ 3.0	134	\$ 402.0	62	\$ 2.6	189	\$491.40	\$893.40
	Ricarda Hernández	296	53	\$ 3.0		\$ -	62	\$ 2.6	85	\$221.00	\$221.00
	Susana Meléndez	275	53	\$ 3.0	134	\$ 402.0	62	\$ 2.6		\$0.00	\$402.00
Pegar manga	Susana Meléndez	275	11	\$ 14.5	73	\$ 1,058.5	15	\$ 10.7	50	\$535.00	\$1,593.50
	Eleuteria Aguilar	42	11	\$ 14.5	54	\$ 783.0	15	\$ 10.7	60	\$642.00	\$1,425.00
	Columba Inés Iglesias	69	11	\$ 14.5	38	\$ 551.0	15	\$ 10.7	43	\$460.10	\$1,011.10
	Leticia Robles	137	11	\$ 14.5	62	\$ 899.0	15	\$ 10.7	55	\$588.50	\$1,487.50
	Soledad Silvia Granados	252	11	\$ 14.5	41	\$ 594.5	15	\$ 10.7	45	\$481.50	\$1,076.00
Ojal	Paulino Trujillo	116	25.5	\$ 6.3	139	\$ 875.7	34	\$ 4.7	143	\$672.10	\$1,547.80
	Olivia Aguilar	44	25.5	\$ 6.3	129	\$ 812.7	34	\$ 4.7	110	\$517.00	\$1,329.70
Botón	Susana López	74	25.5	\$ 6.3	145	\$ 913.5	34	\$ 4.7	126	\$592.20	\$1,505.70
	Adriana López Santiago	213	25.5	\$ 6.3	123	\$ 774.9	34	\$ 4.7	126	\$592.20	\$1,367.10

TABLA 38

TABLA 39. CATORCENA DEL 10 DE AGOSTO AL 23 DE AGOSTO									
TIPO DE PRENDA: PLAYERA POLO PARA CABALLERO					SEMANA 33		SEMANA 34		TOTAL CATOR- CENA
OPERACIÓN	NOMBRE EMPLEADO	No. EMP.	META CAB.	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	B SEM	\$ SEM	
Orleado	Salvador Ramírez	304	60	\$ 2.7	241	\$ 650.7	232	\$626.40	\$1,277.10
	Erika Espinosa	112	60	\$ 2.7	140	\$ 378.0	152	\$410.40	\$788.40
Bastilla bajos	Silvia Martínez de la Cruz	194	30	\$ 5.3	123	\$ 651.9	125	\$662.50	\$1,314.40
	Juliana Martínez Juárez	76	30	\$ 5.3	120	\$ 636.0	121	\$641.30	\$1,277.30
	Mari Cruz López	73	30	\$ 5.3	141	\$ 747.3	140	\$742.00	\$1,489.30
Unión aletilla	Marlem San Agustín	107	44	\$ 3.6	192	\$ 691.2	194	\$698.40	\$1,389.60
	Linsay Osuna Cruz	89	44	\$ 3.6	189	\$ 680.4	190	\$684.00	\$1,364.40
Cuadro	Georgina Puga R	285	23	\$ 7.0	92	\$ 644.0	95	\$665.00	\$1,309.00
	Patricia Trejo	115	23	\$ 7.0	106	\$ 742.0	104	\$728.00	\$1,470.00
	Nancy Toscano	114	23	\$ 7.0	50	\$ 350.0	48	\$336.00	\$686.00
	Maria Isabel Gutiérrez	151	23	\$ 7.0	101	\$ 707.0	106	\$742.00	\$1,449.00
Encuarte	Fabiola Villareal	119	27	\$ 5.9	135	\$ 796.5	132	\$778.80	\$1,575.30
	Renata Reyes	98	27	\$ 5.9	129	\$ 761.1	128	\$755.20	\$1,516.30
	Erika Espinosa	312	27	\$ 5.9	43	\$ 253.7	45	\$265.50	\$519.20
Cuello	Marisela Fajardo	53	24	\$ 6.7	96	\$ 643.2	97	\$649.90	\$1,293.10
	Flor Mérida	77	24	\$ 6.7	107	\$ 716.9	109	\$730.30	\$1,447.20
	Patricia Noguez	84	24	\$ 6.7	104	\$ 696.8	107	\$716.90	\$1,413.70
Sobrecostura	Margarita Meneses	193	23	\$ 7.0	92	\$ 644.0	95	\$665.00	\$1,309.00
	Rosalba Pichardo	91	23	\$ 7.0	112	\$ 784.0	113	\$791.00	\$1,575.00
	Ma. Del Carmen Juárez	70	23	\$ 7.0	102	\$ 714.0	105	\$735.00	\$1,449.00
Pespunte	Beatriz Barrón	251	25	\$ 6.4	107	\$ 684.8	106	\$678.40	\$1,363.20
	Jessica D. Baltasar	267	25	\$ 6.4	106	\$ 678.4	108	\$691.20	\$1,369.60
	Verónica Sánchez	111	25	\$ 6.4	93	\$ 595.2	99	\$633.60	\$1,228.80
Puño	Marina Ortega	114	70	\$ 2.3	323	\$ 742.9	312	\$717.60	\$1,460.50
	Karina Reyes Mixteca	96	70	\$ 2.3	331	\$ 761.3	323	\$742.90	\$1,504.20
Cerrar manga	Roxana González	129	62	\$ 2.6	298	\$ 774.8	303	\$787.80	\$1,562.60
	Ricarda Hernández	296	62	\$ 2.6	268	\$ 696.8	255	\$663.00	\$1,359.80
Pegar manga	Susana Meléndez	275	15	\$ 10.7	61	\$ 652.7	65	\$695.50	\$1,348.20
	Eleuteria Aguilar	42	15	\$ 10.7	65	\$ 695.5	66	\$706.20	\$1,401.70
	Leticia Robles	137	15	\$ 10.7	67	\$ 716.9	68	\$727.60	\$1,444.50
	Soledad Silvia Granados	252	15	\$ 10.7	62	\$ 663.4	55	\$588.50	\$1,251.90
Ojal	Paulino Trujillo	116	34	\$ 4.7	135	\$ 634.5	134	\$629.80	\$1,264.30
	Olivia Aguilar	44	34	\$ 4.7	118	\$ 554.6	120	\$564.00	\$1,118.60
Botón	Susana López	74	34	\$ 4.7	126	\$ 592.2	127	\$596.90	\$1,189.10
	Adriana López Santiago	213	34	\$ 4.7	127	\$ 596.9	127	\$596.90	\$1,193.80

TABLA 39

TABLA 40. CATORCENA DEL 24 AGOSTO AL 06 DE SEPTIEMBRE									
TIPO DE PRENDA: PLAYERA POLO PARA CABALLERO					SEMANA 35		SEMANA 36		TOTAL
OPERACIÓN	NOMBRE EMPLEADO	No. EMP.	META CAB.	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	B SEM	\$ SEM	CATORCENA
Orleado	Salvador Ramírez	304	60	\$ 2.7	295	\$ 796.5	299	\$807.30	\$1,603.80
	Erika Espinosa	112	60	\$ 2.7	136	\$ 367.2	135	\$364.50	\$731.70
Bastilla bajos	Silvia Martínez de la Cruz	194	30	\$ 5.3	142	\$ 752.6	140	\$742.00	\$1,494.60
	Juliana Martínez Juárez	76	30	\$ 5.3	135	\$ 715.5	121	\$641.30	\$1,356.80
	Mari Cruz López	73	30	\$ 5.3	152	\$ 805.6	147	\$779.10	\$1,584.70
Unión aletilla	Marlem San Agustín	107	44	\$ 3.6	212	\$ 763.2	216	\$777.60	\$1,540.80
	Linsay Osuna Cruz	89	44	\$ 3.6	205	\$ 738.0	206	\$741.60	\$1,479.60
Cuadro	Georgina Puga R	285	23	\$ 7.0	102	\$ 714.0	95	\$665.00	\$1,379.00
	Patricia Trejo	115	23	\$ 7.0	115	\$ 805.0	113	\$791.00	\$1,596.00
	Nancy Toscano	114	23	\$ 7.0	89	\$ 623.0	98	\$686.00	\$1,309.00
	Maria Isabel Gutiérrez	151	23	\$ 7.0	111	\$ 777.0	109	\$763.00	\$1,540.00
Encuarte	Fabiola Villareal	119	27	\$ 5.9	133	\$ 784.7	135	\$796.50	\$1,581.20
	Renata Reyes	98	27	\$ 5.9	130	\$ 767.0	128	\$755.20	\$1,522.20
	Maria Elena Ramírez	313	27	\$ 5.9	102	\$ 601.8	115	\$678.50	\$1,280.30
Cuello	Marisela Fajardo	53	24	\$ 6.7	116	\$ 777.2	117	\$783.90	\$1,561.10
	Flor Mérida	77	24	\$ 6.7	117	\$ 783.9	129	\$864.30	\$1,648.20
	Patricia Noguez	84	24	\$ 6.7	109	\$ 730.3	113	\$757.10	\$1,487.40
Sobrecostura	Margarita Meneses	193	23	\$ 7.0	113	\$ 791.0	105	\$735.00	\$1,526.00
	Rosalba Pichardo	91	23	\$ 7.0	115	\$ 805.0	102	\$714.00	\$1,519.00
	Ma. Del Carmen Juárez	70	23	\$ 7.0	109	\$ 763.0	108	\$756.00	\$1,519.00
Pespunte	Beatriz Barrón	251	25	\$ 6.4	117	\$ 748.8	122	\$780.80	\$1,529.60
	Jessica D. Baltasar	267	25	\$ 6.4	115	\$ 736.0	123	\$787.20	\$1,523.20
	Verónica Sánchez	111	25	\$ 6.4	91	\$ 582.4	119	\$761.60	\$1,344.00
Puño	Marina Ortega	114	70	\$ 2.3	325	\$ 747.5	322	\$740.60	\$1,488.10
	Karina Reyes Mixteca	96	70	\$ 2.3	336	\$ 772.8	330	\$759.00	\$1,531.80
Cerrar manga	Roxana González	129	62	\$ 2.6	306	\$ 795.6	311	\$808.60	\$1,604.20
	Ricarda Hernández	296	62	\$ 2.6	302	\$ 785.2	255	\$663.00	\$1,448.20
Pegar manga	Susana Meléndez	275	15	\$ 10.7	74	\$ 791.8	75	\$802.50	\$1,594.30
	Eleuteria Aguilar	42	15	\$ 10.7	75	\$ 802.5	76	\$813.20	\$1,615.70
	Leticia Robles	137	15	\$ 10.7	77	\$ 823.9	78	\$834.60	\$1,658.50
	Soledad Silvia Granados	252	15	\$ 10.7	66	\$ 706.2	65	\$695.50	\$1,401.70
	Columba Inés Iglesias	69	15	\$ 10.7	31	\$ 331.7	70	\$749.00	\$1,080.70
Ojal	Paulino Trujillo	116	34	\$ 4.7	171	\$ 803.7	187	\$878.90	\$1,682.60
	Olivia Aguilar	44	34	\$ 4.7	152	\$ 714.4	177	\$831.90	\$1,546.30
Botón	Susana López	74	34	\$ 4.7	161	\$ 756.7	182	\$855.40	\$1,612.10
	Adriana López Santiago	213	34	\$ 4.7	162	\$ 761.4	182	\$855.40	\$1,616.80

TABLA 40

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

TABLA 41. CATORCENA DEL 21 DE SEP AL 04 OCTUBRE									
TIPO DE PRENDA: PLAYERA POLO PARA DAMA					SEMANA 39		SEMANA 40		TOTAL CATOR- CENA
OPERACIÓN	NOMBRE EMPLEADO	No. EMP.	META DAM.	PAGO BULTO	B SEM	\$ SEM	B SEM	\$ SEM	
Orleado	Salvador Ramirez	304	68	\$ 2.4	313	\$ 751.2	287	\$688.80	\$1,440.00
Bastilla bajos	Silvia Martinez	194	29	\$ 5.5	144	\$ 792.0	137	\$753.50	\$1,545.50
	Mari Cruz López	73	29	\$ 5.5	156	\$ 858.0	163	\$896.50	\$1,754.50
Unión aletilla	Marlem San Agustín	107	43	\$ 3.7	168	\$ 621.6	213	\$788.10	\$1,409.70
	Linsay Osuna Cruz	89	43	\$ 3.7	132	\$ 488.4	87	\$321.90	\$810.30
Cuadro	Georgina Puga R	285	11	\$ 14.5	62	\$ 899.0	56	\$812.00	\$1,711.00
	Linsay Osuna Cruz	53	11	\$ 14.5	38	\$ 551.0	35	\$507.50	\$1,058.50
	Maria Isabel Gutiérrez	151	11	\$ 14.5	60	\$ 870.0	62	\$899.00	\$1,769.00
	Juliana Martínez Juárez	76	11	\$ 14.5	42	\$ 609.0	36	\$522.00	\$1,131.00
	Karina Reyes Mixteca	96	11	\$ 14.5	38	\$ 551.0	52	\$754.00	\$1,305.00
	Patricia Trejo	115	11	\$ 14.5	60	\$ 870.0	59	\$855.50	\$1,725.50
Encuarte	Fabiola Villareal	119	33	\$ 4.8	138	\$ 662.4	150	\$720.00	\$1,382.40
	Renata Reyes	98	33	\$ 4.8	162	\$ 777.6	150	\$720.00	\$1,497.60
Cuello	Marisela Fajardo	53	23	\$ 7.0	102	\$ 714.0	100	\$700.00	\$1,414.00
	Flor Mérida	77	23	\$ 7.0	111	\$ 777.0	100	\$700.00	\$1,477.00
	Patricia Noguez	84	23	\$ 7.0	87	\$ 609.0	100	\$700.00	\$1,309.00
Sobrecostura	Margarita Meneses	193	25	\$ 6.4	98	\$ 627.2	100	\$640.00	\$1,267.20
	Rosalba Pichardo	91	25	\$ 6.4	122	\$ 780.8	112	\$716.80	\$1,497.60
	Ma. Del Carmen Juárez	70	25	\$ 6.4	80	\$ 512.0	88	\$563.20	\$1,075.20
Pespunte	Eeatriz Barrón	251	17	\$ 9.4	77	\$ 723.8	84	\$789.60	\$1,513.40
	Nancy Toscano	114	17	\$ 9.4	61	\$ 573.4	57	\$535.80	\$1,109.20
	Jessica D. Baltasar	267	17	\$ 9.4	83	\$ 780.2	80	\$752.00	\$1,532.20
	Verónica Sánchez	111	17	\$ 9.4	79	\$ 742.6	79	\$742.60	\$1,485.20
Dobladillo manga	Marina Ortega	114	40	\$ 4.0	122	\$ 488.0	105	\$420.00	\$908.00
	Ricarda Hernández	296	40	\$ 4.0	178	\$ 712.0	195	\$780.00	\$1,492.00
Cerrar manga	Roxana González	129	53	\$ 3.0	150	\$ 450.0	57	\$171.00	\$621.00
	Susana Meléndez	275	53	\$ 3.0	150	\$ 450.0	243	\$729.00	\$1,179.00
Pegar manga	Ma.Elena Ramirez	313	11	\$ 14.5	44	\$ 638.0	51	\$739.50	\$1,377.50
	Eleuteria Aguilar	42	11	\$ 14.5	77	\$ 1,116.5	68	\$986.00	\$2,102.50
	Columba Inés Iglesias	69	11	\$ 14.5	41	\$ 594.5	53	\$768.50	\$1,363.00
	Leticia Robles	137	11	\$ 14.5	85	\$ 1,232.5	71	\$1,029.50	\$2,262.00
	Soledad Silvia Granados	252	11	\$ 14.5	53	\$ 768.5	57	\$826.50	\$1,595.00
Ojal	Paulino Trujillo	116	25.5	\$ 6.3	178	\$ 1,121.4	142	\$894.60	\$2,016.00
	Olivia Aguilar	44	25.5	\$ 6.3	122	\$ 768.6	118	\$743.40	\$1,512.00
Botón	Susana López	74	25.5	\$ 6.3	150	\$ 945.0	190	\$1,197.00	\$2,142.00
	Adriana López Santiago	213	25.5	\$ 6.3	150	\$ 945.0	150	\$945.00	\$1,890.00

TABLA 41

En las tablas anteriores hay algunos trabajadores que su sueldo se encuentra remarcado, esto es porque se tuvo algún percance y no pudieron estar completamente dedicadas a su operación, por lo que esto debe ser tomado en cuenta para su nómina, de acuerdo a criterios del supervisor.

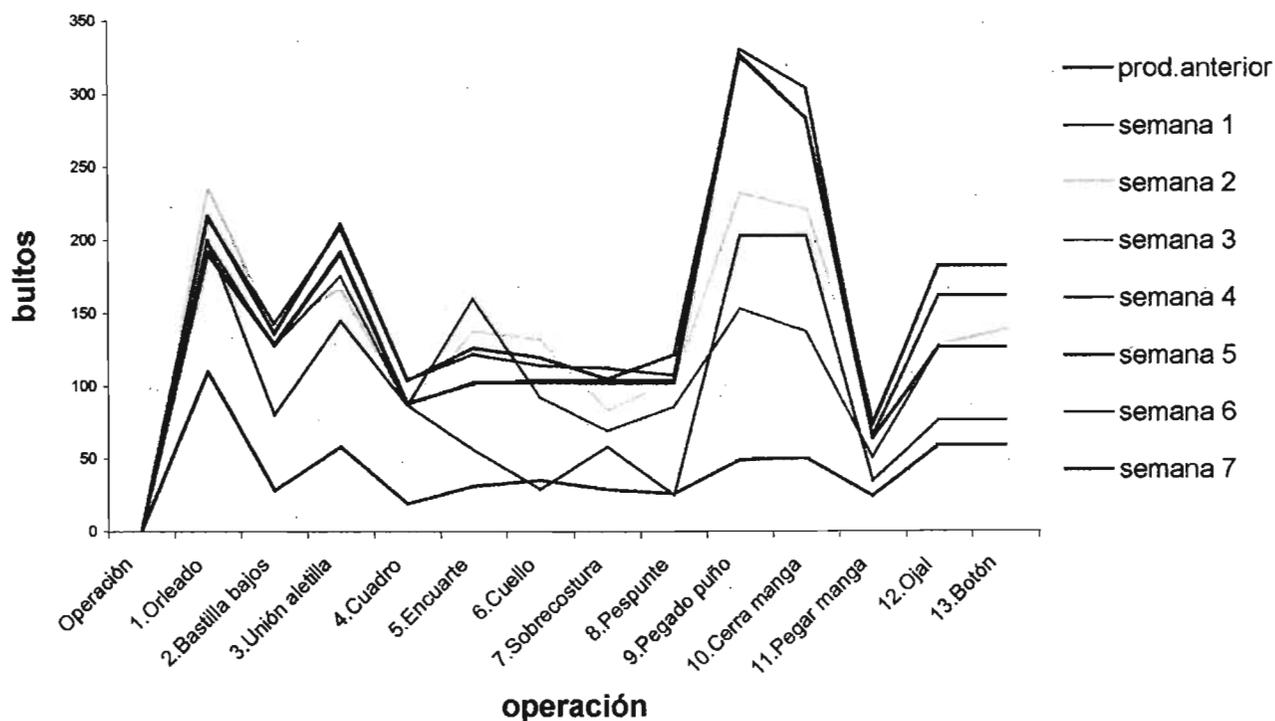
4.5. Discusión de resultados.

En las tablas correspondientes a la nómina se puede apreciar fácilmente como ha aumentado la cantidad de bultos confeccionados por cada una de las operaciones, para apreciarlo mejor se hace una comparación de la cantidad de bultos que se tenía y los que en las semanas posteriores a introducir el pago por destajo se fueron teniendo, esto tomando en cuenta un promedio de los trabajadores involucrados en cada operación, esto se muestra para la prenda de caballero en la tabla 42 donde se presenta el tipo de operación, la cantidad de bultos confeccionados anteriormente y en las siguientes columnas los bultos obtenidos en las semanas posteriores, en el gráfico 1 se presentan también estos resultados.

TABLA 42. PRODUCCIÓN EN BULTOS DE CADA OPERACIÓN DE LA CONFECCIÓN DE PLAYERA POLO PARA CABALLERO								
Operación	<i>prod.ant.</i>	Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7
1.Orleado	110	200	235	199	190.5	192	215.5	217
2.Bastilla bajos	28	80	140.3	127.7	128	128.7	143	136
3.Unión aletilla	58	145	166.5	175.5	190.5	192	208.5	211
4.Cuadro	19	86.7	86.7	86.75	87.25	88.25	104.25	103.75
5.Encuarte	31	56	137.5	160	102.3	101.7	121.7	126
6.Cuello	35	29	132	92.33	102.3	104.3	114	119.7
7.Sobrecostura	29	58.3	83	69.25	102	104.3	112.3	105
8.Pespunte	26	24.7	104	85.7	102	104.3	107.7	121.3
9.Pegado puño	49	203	231.5	153	327	327	330.5	326
10.Cerrar manga	50	203	220	137	283	283	304	283
11.Pegar manga	24	34.2	80	50.6	63.75	63.75	64.6	72.8
12.Ojal	59	76	127.5	126.5	126.5	126.5	161.5	182
13.Botón	59	76	138	126	126.5	126.5	161.5	182

TABLA 42

Gráfica 1.

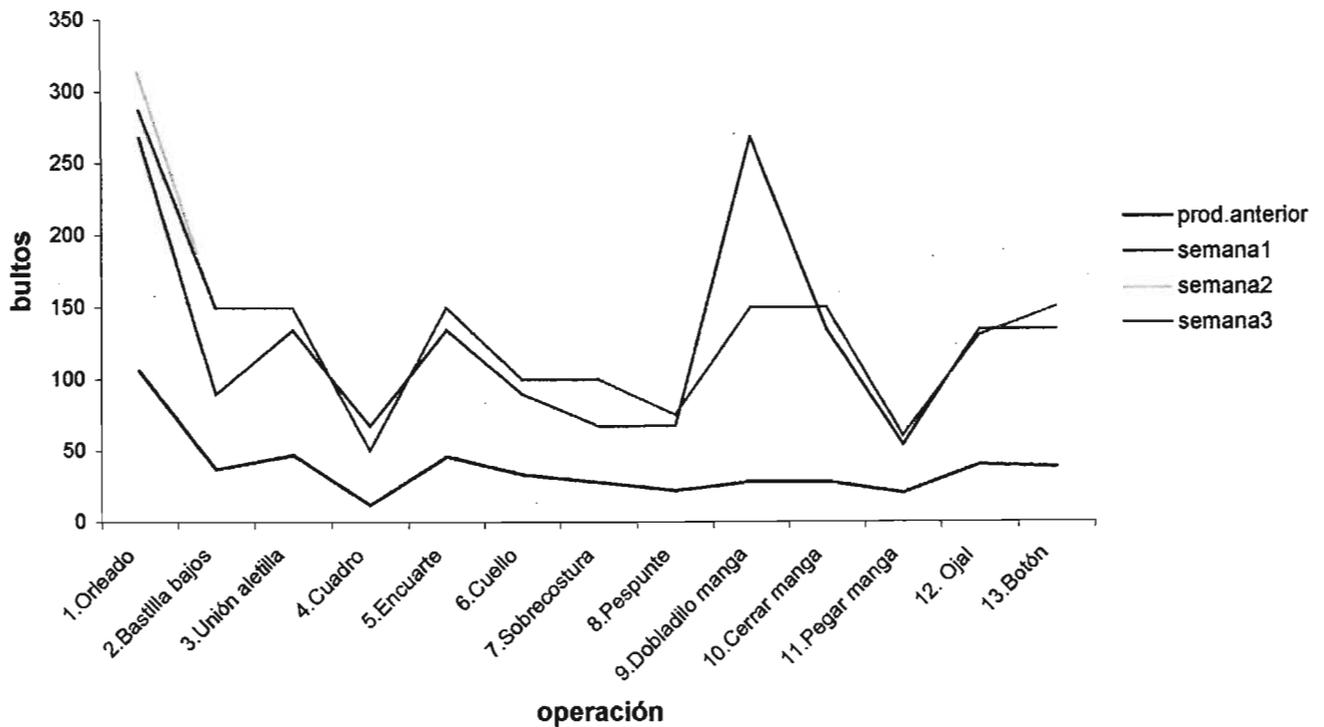


Para los resultados obtenidos de la confección de playera polo para dama, sólo se tomaron 3 semanas puesto que únicamente se confeccionó durante este tiempo, esto se muestra en la tabla 43 y el gráfico 2

TABLA 43. PRODUCCIÓN EN BULTOS DE CADA OPERACIÓN DE LA CONFECCIÓN DE PLAYERA POLO PARA DAMA				
Operación	prod.ant.	Sem.1	Sem.2	Sem.3
1.Orleado	106	268	313	287
2.Bastilla bajos	37	89.3	150	150
3.Unión aletilla	47	134	150	150
4.Cuadro	12	67	50	50
5.Encuarte	46	134	150	150
6.Cuello	33	89.3	100	100
7.Sobrecostura	28	67	100	100
8.Pespunte	22	67.6	75	75
9.Doblado manga	28	268	150	150
10.Cerra manga	28	134	150	150
11.Pegar manga	20	53.6	60	60
12. Ojal	40	134	150	130
13.Botón	38	134	150	150

TABLA 43

Gráfica 2



Se puede apreciar fácilmente como la producción ha aumentado notoriamente al pasar las semanas tanto para la confección de la playera de caballero como para la de dama.

Anteriormente se tenía una producción promedio de 650 docenas semanales y con los cambios que se hicieron la producción aumento a un promedio de 1200 docenas semanales, tomando en cuenta que se puede llegar a esta producción si no se presentan factores indirectos como son:

- ❖ Ausencia de personal.
- ❖ Atrasos de proveedores.
- ❖ Desperfectos en máquinas.
- ❖ Calidad de la tela.
- ❖ Calidad del hilo.
- ❖ Interrupción en el suministro eléctrico.

CONCLUSIONES

El presente trabajo conformado por un estudio completo de tiempos y movimientos, así como la implantación de un sistema de pago por incentivo fueron de gran ayuda para la empresa Athletic Company S.A. de C.V, puesto que se presentaron cambios importantes, tales como:

- ✓ **Eliminación de tiempos improductivos.** Con ayuda de mejoras dentro de los métodos de trabajo y la supervisión del personal se logra eliminar aquellos tiempos que no son requeridos dentro de cada operación y que sólo causaban retrasos en el tiempo efectivo.
- ✓ **Supervisión del personal.** Se logra supervisar al personal de tal manera que eviten la pérdida de tiempo, así como el ingerir alimentos y el descuido de su labor.
- ✓ **Control de la prenda.** Ahora es más fácil saber en que operación se encuentra cada talla, puesto que en la línea las prendas avanzan evitando ser revueltas, así como se vio mejorada la calidad del producto terminado.
- ✓ **Distribución de planta.** La distribución de planta realizada evita en su mayoría el cruce de material, así como las largas distancias recorridas para hacer llegar el producto en proceso de una operación a otra.
- ✓ **Implantación de un sistema de pago por incentivo.** Se implantó el sistema de pago por destajo.
- ✓ **Balanceo de línea.** Se cuenta con las suficientes máquinas requeridas para cada operación, esto para lograr una producción semanal de 1200 docenas de playera.
- ✓ **Aumento de la producción.** Se están confeccionando actualmente un promedio de 1200 docenas de playera tipo polo.

Al lograr los puntos anteriores y al implantar el sistema de pago por destajo se hizo más eficiente el trabajo y con esto hubo un aumento en la producción, el cual fue notorio, tanto para la empresa en estudio como para su cliente mayoritario.

Por lo cual se puede afirmar que el presente trabajo fue factible para la empresa en cuestión.

APÉNDICE

Los suplementos por descanso pueden determinarse utilizando las tablas de tensiones relativas y la tabla de conversión de los puntos reproducidas en este apéndice. El análisis debería efectuarse del modo siguiente:

1. Determinar, para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el acápite que corresponda en la tabla de tensiones presentada a continuación, así como la tabla de tensiones relativas.
2. Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo.
3. Extraer de la tabla de conversión de los puntos el suplemento por descanso apropiado.

Tabla I. Puntos asignados a las diversas tensiones: resumen

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo			
1. Fuerza ejercida en promedio	0-85	0-113	0-149
2. Postura	0-5	6-11	12-16
3. Vibraciones	0-4	5-10	11-15
4. Ciclo breve	0-3	4-6	7-10
5. Ropa molesta	0-4	5-12	13-20
B. Tensión mental			
1. Concentración o ansiedad	0-4	5-10	11-16
2. Monotonía	0-2	3-7	8-10
3. Tensión visual	0-5	6-11	12-20
4. Ruido	0-2	3-7	8-10
C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo			
1. Temperatura			
Humedad baja	0-5	6-11	12-16
Humedad mediana	0-5	6-14	15-26
Humedad alta	0-6	7-17	18-36

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
2. Ventilación	0-3	4-9	10-15
3. Emanaciones de gases	0-3	4-8	9-12
4. Polvo	0-3	4-8	9-12
5. Suciedad	0-2	3-6	7-10
6. Presencia de agua	0-2	3-6	7-10

Nota: Atribuir por separado los puntos correspondientes a cada tensión, sin tener en cuenta los asignados a las demás tensiones. Cuando una tensión aparece solamente durante parte del tiempo, se le atribuyen puntos a prorrata de la proporción de tiempo en que aparece.

Ejemplo: Alta concentración: 16 puntos, 25 por ciento del tiempo.
 Baja concentración: 4 puntos, 75 por ciento del tiempo.
 Cálculo: $16 \times 0,25 = 4$ puntos
 $+ 4 \times 0,75 = 3$ puntos
 Total: 7 puntos

Tablas de tensiones relativas.

A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo.

1. FUERZA EJERCIDA EN PROMEDIO. (FACTOR A.1).

Considerar todo el elemento o periodo al que corresponderá el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida.

El número de puntos atribuidos según el promedio de la fuerza ejercida dependerá del tipo de esfuerzo realizado. El esfuerzo realizado está clasificado de la siguiente manera:

a) Esfuerzo mediano.

Cuando el trabajo consiste principalmente en:

- i) Transportar o sostener cargas.
- ii) Traspalar, martillar y otros movimientos rítmicos.

b) Esfuerzo reducido.

Cuando se desplaza el peso del cuerpo a fin de:

- i) Ejercer fuerza, ejemplo. Accionar un pedal
- ii) Sostener o transportar cargas bien equilibradas sujetas al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros.

c) Esfuerzo intenso.

Cuando el trabajo consiste principalmente en:

- i) Levantar cargas.
- ii) Ejercer fuerza mediante el uso prolongado de determinados músculos de los dedos y brazos.
- iii) Levantar o sostener cargas en posturas difíciles, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles.
- iv) Efectuar operaciones en ambientes calurosos, trabajar metales en caliente.

En esta categoría, los suplementos por descanso deberían atribuirse sólo después de haber hecho todo lo posible por mejorar las instalaciones a fin de aliviar la tarea física.

Deberían estudiarse los elementos en relación con las condiciones de esfuerzo reducido, mediano o intenso. Las tablas II, III o IV indican los puntos que se atribuirán según el tipo de esfuerzo y la fuerza ejercida en promedio.

Tabla II. Esfuerzo mediano: puntos para la fuerza ejercida en promedio

kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	8	10	12	14
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
15	34	35	36	37	38	39	39	40	41	41
20	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50
25	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56
30	57	58	59	59	60	61	61	62	63	64
35	64	65	65	66	67	68	69	70	70	71
40	72	72	72	73	73	74	74	75	76	76
45	77	78	79	79	80	80	81	82	82	83
50	84	85	86	86	87	88	88	88	89	90
55	91	92	93	94	95	95	96	96	97	97
60	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100
65	101	101	102	102	103	104	105	106	107	108
70	109	109	109	110	110	111	112	112	112	113

Tabla III. Esfuerzo reducido: puntos para la fuerza ejercida en promedio

kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18
10	19	19	20	21	22	22	23	23	24	25
15	26	26	27	27	28	28	29	30	31	31
20	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37
25	38	38	39	39	40	41	41	42	42	43
30	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48
35	48	49	50	50	50	51	51	52	52	53
40	54	54	54	55	55	56	56	57	58	58
45	58	59	59	60	60	60	61	62	62	63
50	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67
55	68	68	68	69	69	70	71	71	71	72
60	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76
65	77	77	77	78	78	78	79	80	80	81
70	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85

Tabla VI. Esfuerzo intenso: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	1,5-2	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
5	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
10	33	34	35	37		38	39	40	41	43	44
15	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
20	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
25	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
30	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
35	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
40	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
45	102	103	104	105		105	106	107	108	109	110
50	110	111	112	113		114	115	115	116	117	118
55	119	119	120	121		122	123	124	124	125	126
60	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
65	135	136	136	137		137	138	139	140	141	142
70	142	143	143	144		145	146	147	148	148	149

2. POSTURA (FACTOR A.2).

Determinar si el trabajador está sentado, de pie, agachado o en una posición engorrosa, si tiene que manipular una carga y si esta es fácil o difícil de manipular.

	Puntos
Sentado cómodamente.	0
Sentado incómodamente, o a veces sentado y a veces de pie.	2
De pie o andando libremente.	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga.	5
De pie o andando con una carga.	6
Subiendo o bajando escaleras de mano, o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos.	8
Levantando pesos con dificultades, traspapelando balasto a un contenedor.	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirar o arrojar objetos.	12
Extrayendo carbón con un zapapico, tumbado en una veta baja.	16

3. VIBRACIONES (FACTOR A.3).

Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes.

	Puntos
Traspalar materiales ligeros.	1
Coser con máquina eléctrica o afin.	2
Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica.	2
Tronzar madera.	4
Traspalar balasto.	4
Trabajar con una taladradora mecánica portátil accionada con una sola mano.	4
Picar con zapapico.	6
Emplear una taladradora mecánica que exige las dos manos.	8
Emplear un martillo perforador con hormigón.	15

4. CICLO BREVE (TRABAJO MUY REPETITIVO) (FACTOR A.4).

Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante un largo periodo, se atribuyen puntos como se indica a continuación a fin de compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

Tiempo medio del ciclo (centiminutos)	Puntos
16 – 17	1
15	2
13 – 14	3
12	4
10 – 11	5
8 – 9	6
7	7
6	8
5	9
Menos de 5	10

5. ROPA MOLESTA (FACTOR A.5).

Considerar el peso de la ropa de protección en relación con el esfuerzo y el movimiento. Observar asimismo si la ropa estorba la aireación y la respiración.

	Puntos
Guantes de caucho para cirugía.	1
Guantes de caucho de uso doméstico.	2
Botas de caucho.	32
Gafas protectoras para afilador.	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial.	5
Máscara (por ejemplo, para pintar con pistola).	8
Traje de amianto o chaqueta encerada.	15
Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración.	20

B. Tensión mental.

1. CONCENTRACIÓN / ANSIEDAD (FACTOR B.1).

Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume, la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigido.

	Puntos
Hacer un montaje corriente.	0
Traspalar balastro.	0
Hacer un embalaje corriente; lavar vehículos.	1
Empujar carrito por un pasillo despejado.	1
Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa.	2
Rellenar de agua una batería.	2
Pintar paredes.	3
Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención.	4
Coser a máquina con guía automática.	4
Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén.	5
Hacer una inspección simple.	5
Cargar / descargar troquel de una prensa; alimentar la prensa a mano.	6
Pintar metal labrado con pistola.	6
Sumar cifras.	7
Inspeccionar componentes detalladas.	7
Bruñir y pulir.	8
Coser a mano guiando manualmente el trabajo.	10
Empaquetar bombones surtidos recordando de memoria la presentación y efectuando la consiguiente selección.	10
Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados.	10
Soldar piezas sujetas con una plantilla.	10
Conducir un autobús con tráfico intenso o neblina.	15
Marcar piezas con detalles de mucha precisión.	15

2. MONOTONIA (FACTOR B.2).

Considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

	Puntos
Efectuar de a dos un trabajo por encargo.	0
Limpiarse los zapatos solitariamente durante media hora.	3
Efectuar un trabajo repetitivo.	5
Efectuar un trabajo no repetitivo.	5
Hacer una inspección corriente.	6
Sumar columnas similares de cifras.	8
Efectuar solo un trabajo sumamente repetitivo.	1

3. TENSIÓN VISUAL (FACTOR B.3).

Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como el periodo de tensión.

	Puntos
Efectuar un trabajo fabril normal.	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles.	2
Clasificar por colores artículos con colores distintivos.	2
Efectuar un trabajo fabril con mala luz.	2
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle.	4
Clasificar manzanas según su tamaño.	4
Leer el periódico en un autobús.	3
Soldar por arco con máscara.	8
Inspeccionar con la vista en forma continua, p.ej. los tejidos salidos del telar.	10
Hacer grabados utilizando un monóculo de aumento.	14

4. RUIDO (FACTOR B.4).

Considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante. (se ha dicho del ruido que es " un sonido fuerte producido por otra persona y no por mi " .)

	Puntos
Trabajar en una oficina tranquila sin ruidos que distraigan.	0
Trabajar en un taller de pequeños montajes.	0
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad oyendo continuamente el ruido del tráfico.	1
Trabajar en un taller de máquinas ligeras.	2
Trabajar en una oficina o taller donde el ruido distraiga la atención.	2
Trabajar en un taller de carpintería.	4
Hacer funcionar un martillo de vapor en una fragua.	5
Hacer remaches en un astillero.	9
Perforar pavimentos de carretera.	10

C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo.

1. TEMPERATURA Y HUMEDAD (FACTOR C.1).

Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en una de las series siguientes:

Humedad (por ciento)	Temperatura		
	Hasta 23 °C	De 23 a 32 °C	Más de 32 °C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

2. VENTILACIÓN (FACTOR C.2).

Considerar la calidad y frescura del aire, así como el hecho de que circule o no (climatización o corriente natural).

	Puntos
Oficinas.	0
Fabrica con ambiente físico similar al de una oficina.	0
Taller con ventilación aceptable, pero con un poco de corriente de aire.	1
Talleres con corriente de aire.	3
Sistemas de cloacas.	14

3. EMANACIONES DE GASES (FACTOR C.3).

Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases: tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel ; olor desagradable.

	Puntos
Torno con líquidos refrigerantes.	0
Pintura de emulsión.	1
Corte por llama oxiacetilénica.	1
Soldadura con resina.	1
Gases de escape de vehículos de motor en un pequeño garaje comercial.	5
Pintura celulósica.	6
Trabajos de moldeado con metales.	10

4. POLVO (FACTOR C.4).

Considerar el volumen y tipo de polvo.

	Puntos
Trabajo de oficina.	0
Operaciones normales de montaje ligero.	0
Trabajo en taller de prensas.	0
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración del aire.	1
Aserrar madera.	2
Evacuar cenizas.	4
Abrasión de soldaduras.	6
Trasegar coque de tolvas a volcadores o camiones.	10
Descargar cemento.	11
Demoler edificios.	12

5. SUCIEDAD (FACTOR C.5).

Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio. Este suplemento comprende el “tiempo para lavarse “ en los casos en que se paga (es decir, si los trabajadores disponen de tres o cinco minutos para lavarse, etc.) No deben atribuirse puntos y tiempos a la vez.

	Puntos
Trabajo de oficina.	0
Operaciones normales de montaje.	0
Manejo de multicopistas de oficina.	1
Barrido de polvo o basura.	2
Desmontaje de motores de combustión interna.	4
Trabajo debajo de un vehículo de motor usado.	5
Descarga de sacos de cemento.	7
Extracción de carbón.	10
Deshollinado de chimeneas.	10

6. PRESENCIA DE AGUA (FACTOR C.6).

Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período.

	Puntos
Operaciones normales de fábrica.	0
Trabajo al aire libre, p.ej. el de cartero.	1
Trabajo continuo en lugares húmedos.	2
Apomazado de paredes con agua.	4
Manipulación continua de productos mojados.	5
Lavandería-tintorería: trabajo con agua y vapor, suelo empapado de agua, manos en contacto con el agua.	10

Tabla de conversión de los puntos.

Porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Kanawaty, George. "Introducción Al Estudio Del Trabajo" OIT, 4ª Edición, Editorial LIMUSA. México 2001.
- ◆ Niebel, Benjamín W. "Ingeniería Industrial Estudio De Tiempos y Movimientos". 9ª Edición. Editorial ALFAOMEGA. Representaciones y servicios de ingeniería, S.A. México 1999.
- ◆ BSI : "Glossary Of Terms Used In Management Services", BSI 3138. Londres 1991.
- ◆ http://www.elprisma.com/buscar/resultados_carrera.asp?search=incentivos&categoria=604
- ◆ <http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemeti/ingdemeti.shtml>