

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DE GUANAJUATO



“Determinación de tiempos estándar para la línea de confección de playeras deportivas en el taller Señor Sport”

Opción 2: Titulación Integral – **Tesis Profesional**

Que presenta para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Elaborada por:

Jesús Roberto Guzmán Lopez

Asesor:

M.D.O. Jesús Amparo Morales Guzmán

Uriangato, Gto.

Marzo del 2025

“Determinación de tiempos estándar para la línea de confección de playeras deportivas en el taller Señor Sport”

Elaborada por:

Jesús Roberto Guzmán López

Aprobado por.

Nombre del Asesor: M.D.O. Jesús Amparo Morales Guzmán
Docente de la carrera de Ingeniería Industrial
Asesor de la Opción 2: Titulación Integral – Tesis Profesional

Revisado por.

Nombre del Revisor: M.C. Gabriel Magaña Guzmán
Coordinador de la carrera de Ingeniería Industrial
Revisor de la Opción 2: Titulación Integral – Tesis Profesional

Revisado por.

Nombre del Revisor: M.I. Cristina Orozco Trujillo
Docente de la carrera de Ingeniería Industrial
Revisor de la Opción 2: Titulación Integral – Tesis Profesional

LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL



Instituto Tecnológico Superior
del Sur de Guanajuato

TECNOLOGÍA Y CALIDAD PARA LA VIDA

LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Uriangato, Gto. 19/Marzo/2025

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral

M.C. José Gabriel Aguilera González
Director Académico
ITSUR
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre de estudiante y/o egresado(a): Jesús Roberto Guzmán López	
Carrera: Ingeniería Industrial	Núm. de control: D16120419
Nombre del proyecto: Determinación de tiempos estándar para la línea de confección de playeras deportivas en el taller Señor Sport	
Producto: Opción 2: Titulación Integral – Tesis Profesional	

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestras y nuestros egresados.

ATENTAMENTE


M.C. Gabriel Magaña Guzmán
Jefe de División de Ingeniería Industrial
ITSUR



La comisión revisora ha tenido a bien aprobar la reproducción de este trabajo.

		
Nombre y Firma de Asesor(a) M.D.O. Jesús Amparo Morales Guzmán	Nombre y Firma del Revisor(a)* 1 M.C. Gabriel Magaña Guzmán	Nombre y Firma del Revisor(a)* 2 M.I. Cristina Orozco Trujillo

Elementos del trabajo profesional

- Copia de la portada
- Oficio de Liberación de Proyecto para la Titulación Integral
- Resumen
- Abstract
- Palabras Claves (keywords)
- Agradecimientos
- Dedicatoria
- Índice general
- Índice de figuras
- Índice de tablas
- Índice de contenido
- Contenido (Todo lo que se indica en la tabla de contenido)

Tabla de contenido

Capítulo 1	1
Introducción.....	1
Capítulo 2	2
Marco teórico (Antecedentes)	2
Capítulo 3	27
Planteamiento del problema.....	27
3.1. Identificación.....	27
3.2. Justificación.....	27
3.3. Alcance.....	28
Capítulo 4	29
Objetivos	29
Capítulo 5	30
Metodología.....	30
Capítulo 6	73
Resultados.....	73
6.1 Calculo de la Producción Diaria	73
Capítulo 7	79
Análisis de Resultados	79
Capítulo 8	80
Conclusiones	80
Referencias bibliográficas	81

RESUMEN

El objetivo general del presente proyecto fue el determinar los tiempos estándar de operación dentro del área de confección para los modelos de playera deportiva producidos en el taller textil “Señor Sport”.

La metodología seguida consistió en la identificación de las operaciones que conforman el proceso de confección de playeras, para después cronometrar y registrar los tiempos de operación, luego, proceder a calcular el tiempo normal, factor de la actuación y tiempo estándar por operación en cuestión.

La principal conclusión del presente trabajo resultó en que se logró determinar los tiempos estándar de operación para los diferentes modelos de playera bajo estudio, así como desarrollar un formato semanal de porcentaje de eficiencia por operador para el área de confección.

PALABRAS CLAVE: confección, proceso, tiempo estándar, balanceo de línea.

ABSTRACT

The general objective of this project was to determine the standard operating times within the manufacturing area for the sports t-shirt models produced in the “Señor Sport” textile workshop.

The methodology followed consisted of identifying the operations that make up the t-shirt confection process, then timing and recording the operation times, then proceeding to calculate the normal time, clearances and standard time for the operation in question.

The main conclusion of this work was that it was possible to determine the standard operating times for the different T-shirt models under study, as well as develop a weekly percentage efficiency format per operator for the manufacturing area.

KEYWORDS: confection, process, standard time, line balancing.

Capítulo 1

Introducción.

El presente trabajo académico muestra la teoría, herramientas, cálculos, metodología y resultados obtenidos al determinar los tiempos estándar de operación dentro de una línea de producción de playeras deportivas en el taller textil “Señor Sport”.

Dicho proyecto inicia con la identificación de los procesos de confección que se requieren para la elaboración de tales playeras deportivas, seguido de un cronometraje de tiempos por actividad para cada tipo de modelo de playera bajo estudio. Más adelante, se explica la metodología seguida para la realización del cronometraje por operación y el registro de los tiempos de confección, para posteriormente calcular el tiempo normal, valoración del ritmo de trabajo, holguras y tiempo estándar de cada operación de confección. Asimismo, se incluye una fórmula que permite evaluar la eficiencia de un operador basándose en su producción real y comparándola contra una producción esperada de acuerdo a los tiempos estándar calculados.

El propósito principal del presente trabajo es el de desarrollar un modelo que les permita a los encargados del taller textil “Señor Sport” conocer sus tiempos de operación en la línea de confección de playeras, así como servir de guía para establecer metas alcanzables y productivas a sus operadores.

Capítulo 2

Marco teórico (Antecedentes).

De acuerdo a la literatura incluida en el libro “Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo” del autor Roberto García Criollo (2005), se muestra la teoría sobre cálculo del tiempo normal, estándar y valoración del ritmo de trabajo:

2.1 TÉCNICAS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO

Las principales técnicas que se emplean para medir el trabajo son las siguientes:

- Por estimación de datos históricos.
- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Por descomposición en micromovimientos de tiempos predeterminados (MTM, MODAPTS, técnica MOST).
- Método de observaciones instantáneas (muestreo de trabajo).
- Datos estándar y fórmulas de tiempo. (Criollo, 2005).

2.2 OBSERVACIONES NECESARIAS PARA CALCULAR EL TIEMPO NORMAL.

En gran medida, la extensión del estudio de tiempos depende de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación se determina mediante los siguientes procedimientos:

1. Formulas estadísticas.
2. Abaco de Lifson.
3. Tabla Westinghouse.
4. Criterio de la General Electric. (Criollo, 2005.)

2.3 VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO.

La valoración del ritmo de trabajo y los suplementos son los dos temas más discutidos en el estudio de tiempos. Estos estudios tienen por objeto determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas, determinar el costo estándar o establecer sistemas de salarios de incentivo. Los procedimientos empleados pueden llegar a repercutir en el ingreso de los trabajadores, en la productividad y, según se supone, en los beneficios de la empresa. El estudio de tiempos no es ciencia exacta, aunque se han hecho muchas investigaciones, particularmente en Estados Unidos, para tratar de darle base científica.

Sin embargo, la valoración de la cadencia de trabajo del operador y los suplementos de tiempo que se deben prever para recuperarse de la fatiga y para otros fines siguen siendo en gran parte cuestión de criterio, y por lo tanto objeto de negociación entre la empresa y los trabajadores. Al terminar el periodo de observaciones, el analista habrá acumulado cierto número de tiempos de ejecución y el correspondiente factor de calificación, mediante cuya combinación puede establecerse el tiempo normal de la operación estudiada. La calificación de la actuación es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar una tarea. (Criollo, 2005)

Se entiende por “operador normal” a aquel empleado competente y que cuenta con un alto nivel de experiencia que trabaja bajo condiciones que permanecen normalmente en una estación de trabajo, con un ritmo que no es ni rápido ni lento, sino que se encuentra en un término medio.

2.3.1 CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

De acuerdo con Roberto García Criollo (2005), la valoración de la actuación se mide según 4 clasificaciones mostradas a continuación:

HABILIDAD: Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por parte del operador.

Tabla 2.1: Valoración de la habilidad de un operador

HABILIDAD		
A	Habilísimo	+0.15
B	Excelente	+0.10
C	Bueno	+0.05
D	Medio	0.00
E	Regular	-0.05
F	Malo	-0.10
G	Torpe	-0.15

Fuente: (Criollo, 2005)

La tabla 2.1 muestra la ponderación que puede ser asignada a un operador en base a su habilidad mostrada durante el cronometraje de la operación que realiza, señalando que dicha ponderación solo aplica al modelo de valoración de la Westinghouse.

ESFUERZO: Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.

Tabla 2.2: Valoración del esfuerzo de un operador

ESFUERZO		
A	Excesivo	+0.15
B	Excelente	+0.10
C	Bueno	+0.05
D	Medio	0.00
E	Regular	-0.05
F	Malo	-0.10
G	Torpe	-0.15

Fuente: (Criollo, 2005)

La tabla 2.2 indica el puntaje que puede ser asignado a un trabajador por el esfuerzo que demuestre durante el cronometraje de su operación, aplicando solo al modelo de la Westinghouse.

CONDICIONES: Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.

Tabla 2.3: Valoración de las condiciones de un operador

CONDICIONES		
A	Buena	+0.05
B	Media	0.00
C	Mala	-0.05

Fuente: (Criollo, 2005)

La tabla 2.3 muestra la valoración que puede asignarse a las condiciones de labor bajo las cuales un operador realiza un trabajo.

CONSISTENCIA: Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.

Tabla 2.4: Valoración de la consistencia de un operador

CONSISTENCIA		
A	Buena	+0.05
B	Media	0.00
C	Mala	-0.05

Fuente: (Criollo, 2005)

La tabla 2.4 muestra la valoración que puede asignarse a un operador por su consistencia, es decir, en qué medida un trabajador puede repetir su operación dentro de un cierto rango de tiempo.

-La compañía debe establecer claramente lo que se entiende por tasa de trabajo normal.

-En la mente de cada uno de los calificadores debe existir una aproximación razonable al desempeño normal. (Criollo, 2005)

2.3.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS FACTORES DE NIVELACIÓN

Según la teoría expuesta por García Criollo (2005), se muestran las características más representativas de cada nivel de habilidad y esfuerzo observable,

HABILIDAD

(F) Habilidad deficiente:

- 1.- Empleado nuevo o no adaptado.
- 2.- No familiarizado con el trabajo.
- 3.- Incierto en el orden debido a las operaciones.
- 4.- Titubea entre las operaciones.
- 5.- Comete muchos errores.
- 6.- Movimientos torpes.
- 7.- No coordina su mente con sus manos.
- 8.- Falta de confianza en sí mismo.
- 9.- Incapaz de razonar por sí mismo.

10.- No puede interpretar bien los planos.

(E) Habilidad regular:

1.- Familiarizado superficialmente con el equipo con el equipo y ambiente.

2.- Inadaptado al trabajo durante largo tiempo.

3.- Empleado relativamente nuevo.

4.- Sigue el orden debido de las operaciones sin demasiado titubeo.

5.- Un tanto torpe e incierto, pero sabe lo que está haciendo.

6.- Hasta cierto limite planea de antemano.

7.- No tiene confianza plena en sí mismo.

8.- Pierde tiempo a consecuencia de sus desaciertos.

9.- Puede interpretar planos relativamente bien.

10.- Produce lo mismo que el empleado de habilidad mala, pero con menos esfuerzo.

(D) Habilidad promedio:

1.- Trabaja con una exactitud razonable.

2.- Tiene confianza en sí mismo.

3.- Conoce bien su trabajo.

4.- Sigue un proceso establecido sin titubeos apreciables.

5.- Conoce sus herramientas y equipos.

6.- Planea las cosas de anteaño.

Capítulo 2. Marco teórico (Antecedentes).

- 7.- Coordina la mente y las manos.
- 8.- Interpreta bien los planos.
- 9.- Se muestra un poco lento de movimientos.
- 10.- Realiza un trabajo satisfactorio.

(C) Habilidad buena:

- 1.- Los titubeos se han eliminado totalmente.
- 2.- Francamente mejor que el hombre promedio.
- 3.- Marcadamente inteligente.
- 4.- Posee una buena capacidad de razonamiento.
- 5.- Necesita poca vigilancia.
- 6.- Trabaja a una marcha constante.
- 7.- Bastante rápido en sus movimientos.
- 8.- Trabaja correctamente y de acuerdo con las especificaciones.
- 9.- Puede instruir a otros menos hábiles.
- 10.- Movimientos bien coordinados.

(B) Habilidad excelente:

- 1.- Trabaja rítmica y coordinadamente.
- 2.- Precisión de acción.
- 3.- Muestra velocidad y suavidad en la ejecución.
- 4.- Completamente familiarizado con el proceso.
- 5.- No comete equivocaciones.
- 6.- Trabaja con exactitud, efectuando pocas mediciones y comprobaciones.
- 7.- Obtiene el máximo aprovechamiento de su máquina y herramienta.
- 8.- Tiene velocidad sin sacrificar la calidad.
- 9.- Tiene plena confianza en sí mismo.
- 10.- Posee gran destreza manual natural.

(A) Habilísimo

1. Trabaja con una máquina.
2. Es un operador de habilidad excelente que se ha perfeccionado.
- 3.- Ha permanecido en su trabajo durante años.
- 4.- Naturalmente adaptado al trabajo.
- 5.- Sus movimientos son tan rápidos y suaves que son difíciles de seguir.
- 6.- No parece tener que pensar lo que está haciendo.
- 7.- Los elementos de la operación se unen entre sí de tal manera que sus puntos de separación son difíciles de reconocer.

8.- Indudablemente el mejor trabajador de todos.

ESFUERZO

(F) Esfuerzo deficiente:

- 1.- Pierde el tiempo claramente.
- 2.- Falta de interés en el trabajo.
- 3.- Le molestan las sugerencias.
- 4.- Trabaja despacio y se muestra perezoso.
- 5.- Intenta prolongar el tiempo utilizando métodos inadecuados.

(E) Esfuerzo regular:

- 1.- Las mismas tendencias generales que el anterior, pero en menor intensidad.
- 2.- Acepta sugerencias con poco agrado.
- 3.- Su atención parece desviarse del trabajo.
- 4.- Afectado posiblemente por falta de sueño, vida desordenada o preocupaciones.
- 5.- Pone alguna energía su trabajo.
- 6.- Utiliza métodos inadecuados.

(D) Esfuerzo promedio:

- 1.- Trabaja con constancia.
- 2.- Mejor que el regular.
- 3.- Es un poco escéptico sobre la honradez del observador de tiempos o de la dirección.
- 4.- Acepta sugerencias, pero no pone en práctica ninguna.
- 5.- Parece frenar sus mejores esfuerzos.
- 6.- Con respecto al método: tiene una buena distribución de su área de trabajo, planea, trabaja con buen sistema y reduce los tiempos perdidos.

(C) Esfuerzo bueno:

- 1.- Pone interés en el trabajo.
- 2.- Muy poco o ningún tiempo perdido.
- 3.- No se preocupa por el observador de tiempos.
- 4.- Trabaja al ritmo más adecuado a su resistencia.
- 5.- Consciente de su trabajo.
- 6.- Tiene fe en el observador de tiempos.
- 7.- Se interesa por los consejos y sugerencias y los pone en práctica.
- 8.- Constante y confiado.
- 9.- Sigue el método establecido.

(B) Esfuerzo excelente:

Capítulo 2. Marco teórico (Antecedentes).

- 1.- Trabaja con rapidez.
- 2.- Utiliza el razonamiento tanto como las manos.
- 3.- Tiene gran interés en el trabajo.
- 4.- Recibe y hace muchas sugerencias.
- 5.- Tiene una gran fe en el observador de tiempos.
- 6.- No puede mantener este esfuerzo por más de unos pocos días.
- 7.- Trata de mostrar superioridad.
- 8.- Utiliza el mejor equipo y los mejores métodos disponibles.

(A) Esfuerzo excesivo

- 1.- Tiene un ritmo imposible de mantener constantemente.
 - 2.- Realiza el mejor esfuerzo desde todos los puntos de vista, menos el de salud.
- (Criollo, 2005)

Tabla 2.5: Fórmulas para el cálculo del tiempo normal y del tiempo estándar

$\text{Tiempo normal} = (\text{Tiempo observado promedio}) \times (\text{Factor de calificación del desempeño})$
$\text{Tiempo normal} = (\text{Tiempo del desempeño observado por unidad} \times \text{índice del desempeño})$
$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} + (\text{Tolerancia} \times \text{Tiempo normal})$

Fuente: (Heizer & Render, 2009).

La figura 2.5 indica las diferentes fórmulas que pueden utilizarse para calcular el tiempo normal y estándar, dicha terna es válida para estimar el tiempo en el que una actividad o tarea se ejecuta bajo las condiciones de trabajo consideradas

“normales” y la duración que una actividad debería tener contemplado cierto margen de tolerancias en base a los criterios del analista en cuestión.

2.4 MEDICIÓN DEL TRABAJO Y ESTÁNDARES.

El propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo. Estos estándares son necesarios por cuatro motivos:

1. Programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado.
2. Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores. Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.
3. Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes. Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares.
4. Proporcionar puntos de referencia para las mejoras. Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones. (Chase, 2009)

2.5 NÚMERO DE CICLOS A OBSERVAR EN UN MUESTREO DEL TRABAJO

El estudio de los tiempos en realidad es un proceso de muestreo; es decir, se considera que una cantidad relativamente pequeña de observaciones es representativa de los muchos ciclos subsiguientes que desempeñará el trabajador. Con base en muchos análisis y experiencias, la tabla de Benjamín Niebel indica que “suficiente” está en función de la duración del ciclo y del número de repeticiones del trabajo dentro de un periodo de planeación de un año. (Chase, 2009)

CUANDO EL TIEMPO POR CICLO ES SUPERIOR A	NÚMERO MÍNIMO DE CICLOS DEL ESTUDIO (ACTIVIDAD)		
	MÁS DE 10 000 POR AÑO	1 000 - 10 000	MENOS DE 1 000
8 horas	2	1	1
3	3	2	1
2	4	2	1
1	5	3	2
48 minutos	6	3	2
30	8	4	3
20	10	5	4
12	12	6	5
8	15	8	6
5	20	10	8
3	25	12	10
2	30	15	12
1	40	20	15
0.7	50	25	20
0.5	60	30	25
0.3	80	40	30
0.2	100	50	40
0.1	120	60	50
Menos de 0.1	140	80	60

Figura 2.1: Tabla de Benjamín Niebel para el número de ciclos a observar en un muestreo del trabajo. (Chase, 2009)

La figura 2.1 señala el número de ciclo (veces) en las que una operación o tarea debe cronometrarse en función de su duración y el número de repeticiones que tiene dicha tarea en un año. En dicha tabla, el rango de duración va de menos 0.1 minutos

hasta mayor que 8 horas y el número de repeticiones, el rango va de menor a 1000 veces por año hasta 10000 veces por año.

2.6 SELECCIÓN DEL OPERARIO.

El primer paso para comenzar un estudio de tiempos consiste en seleccionar el operario con la ayuda del supervisor de línea o supervisor del departamento. En general, un operario que tiene un desempeño promedio o ligeramente por arriba del promedio proporcionará un estudio más satisfactorio que uno menos calificado o que uno con habilidades superiores. El trabajador promedio suele desempeñar su trabajo en forma consistente y sistemática. El paso de ese operario tenderá a estar aproximadamente en el rango normal, por consiguiente, le facilitará al analista del estudio de tiempos la aplicación de un factor de desempeño correcto. Por supuesto, el operario debe estar completamente capacitado en el método, le debe gustar el trabajo y debe demostrar interés en hacerlo bien. También debe estar familiarizado con los procedimientos y prácticas del estudio de tiempos y tener confianza tanto en los métodos del estudio de tiempos como en el analista. El operador también debe ser suficientemente cooperativo como para estar dispuesto a seguir las sugerencias hechas tanto por el supervisor como por el analista del estudio de tiempos. (Niebel, 2009).

A su vez, Chase propone una definición a los siguientes conceptos relacionados con el muestreo del trabajo, procesos, y tiempo estándar:

Proceso: Todo conjunto de actividades que desempeña una organización que toma insumos y los transforma en productos, los cuales, en un plano ideal, representan mayor valor para ella que los insumos originales.

Tiempo del ciclo: El tiempo promedio que transcurre entre el término de una unidad y otras sucesivas dentro de un proceso. A veces, el término se entiende como el tiempo que transcurre entre el inicio de un trabajo y su final.

Capítulo 2. Marco teórico (Antecedentes).

Eficiencia: Proporción del producto real de un proceso en relación con algún parámetro.

Tiempo de corrida: El tiempo requerido para producir un lote de piezas.

Tiempo normal: El tiempo en el que se espera que un operario normal termine un trabajo, sin tomar en cuenta tolerancias.

Tiempo estándar: Se calcula tomando el tiempo normal y sumándole las tolerancias correspondientes a las necesidades personales, las demoras inevitables en el trabajo y la fatiga del trabajador. (Chase, 2009)

Hoja de observación para un estudio de tiempos															
Identificación de la operación <i>Armar gráficas en blanco de 24" x 36"</i>										Fecha <i>10/9</i>					
Tiempo inicial <i>9:26</i> Tiempo final: <i>9:32</i>		Operario <i>109</i>			Visto bueno <i>BGR</i>					Observador <i>J.D.T.</i>					
Descripción de elementos y punto de quiebre		Ciclos										Resumen			
		1 0.00	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT	\bar{T}	ID	TN
1	<i>Doblar y (tomar engrapadora)</i>	.07	.07	.05	.07	.09	.06	.05	.08	.08	.06	.68	.07	.90	.06
2	<i>Engrapado cinco veces (dejar engrapadora)</i>	.16	.14	.14	.15	.16	.16	.14	.17	.14	.15	1.51	.15	1.05	.16
3	<i>Doblar e introducir alambre (dejar pinzas)</i>	.22	.25	.22	.25	.23	.23	.21	.26	.25	.24	2.36	.24	1.00	.24
4	<i>Hacer a un lado gráfica terminada (tomar siguiente hoja)</i>	.09	.09	.10	.08	.09	.11	.12	.08	.17	.08	1.01	.10	.90	.09
5														0.55	
6														minuto	
														normal	
														del ciclo	
10															
Tiempo normal del ciclo <i>0.55</i> + tolerancia <i>(0.55 x 0.143) o 0.08</i> = Tiempo estándar <i>0.63 min./pieza.</i>															

Figura 2.2: Hoja de observación para un estudio de tiempos (Chase, 2009)

La figura 2.2 muestra un ejemplo del formato utilizado para registrar cada una de las observaciones de un estudio de tiempos, dicha hoja contiene información valiosa para el analista de tiempos y las partes interesadas, como: identificación del proceso y operaciones, fecha, registro de las observaciones cronometradas de cada operación, secuencia de operaciones, cálculos para el tiempo normal y estándar, tolerancias asignadas, etc.

2.7 CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL OPERARIO.

Como el tiempo real requerido para ejecutar cada elemento del estudio depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, es necesario ajustar hacia arriba el tiempo normal del operario bueno y hacia abajo el del operario deficiente hasta un nivel estándar. Por lo tanto, antes de dejar la estación de trabajo, los analistas deben dar una calificación justa e imparcial al desempeño en el estudio. (Niebel, 2009)

2.8 ADICIÓN DE SUPLEMENTOS U FACTOR DE LA ACTUACIÓN.

Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo. Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. La primera son las interrupciones personales, como viajes al baño y a tomar agua; la segunda es la fatiga que afecta incluso a los individuos más fuertes en los trabajos más ligeros. La tercera, son los retrasos inevitables, como herramientas que se rompen, interrupciones del supervisor, pequeños problemas con las herramientas y variaciones del material, todos ellos requieren la adición de un factor de la actuación. Como el estudio de tiempos se realiza durante un periodo relativamente corto y como los elementos extraños se deben retirar al determinar el tiempo normal, debe añadirse un factor de la actuación al tiempo normal a fin de llegar a un estándar justo que un trabajador pueda lograr de manera razonable. El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a

un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se llama tiempo estándar (TE) de esa operación. (Niebel, 2009)

2.9 CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE UN TRABAJADOR.

A continuación, se muestra la fórmula empleada para calcular el porcentaje de eficiencia de un operario:

$$E = 100*(He/Hc) = 100*(Oe/Oc)$$

Donde:

E = porcentaje de eficiencia

He = horas estándar trabajadas

Hc = horas de reloj en el trabajo

Oe = producción esperada

Oc = producción actual

2.10 EL SISTEMA WESTINGHOUSE.

Uno de los sistemas de calificación que se han usado por más tiempo, que en sus inicios fue llamado de nivelación, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940). Este sistema de calificación Westinghouse considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. (Niebel, 2009)

Tabla 2.6: Sistema Westinghouse para calificar la habilidad

HABILIDAD		
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Tabla 2.7: Sistema Westinghouse para calificar el esfuerzo

ESFUERZO		
+0.13	A1	Superior
+0.12	A2	Superior
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Buena
+0.02	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Mala
-0.17	F2	Mala

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Tabla 2.8: Sistema Westinghouse para calificar las condiciones

CONDICIONES		
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940).

Tabla 2.9: Sistema Westinghouse para calificar la consistencia

CONSISTENCIA		
+0.04	A	Ideal
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Malo

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Una vez que se han asignado calificaciones a la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de la operación y se han establecido sus valores numéricos equivalentes, los analistas pueden determinar el factor de desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a esa suma. (Niebel, 2009)

2.11 SUPLEMENTOS O FACTOR DE LA ACTUACIÓN.

Las lecturas con cronómetro de un estudio de tiempos se toman a lo largo de un periodo relativamente corto. Por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizá ni siquiera fueron observadas, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar dichas pérdidas. La aplicación de estos ajustes, o factor de la actuación, puede ser mucho más amplia en algunas compañías que en otras. (Niebel, 2009)

2.11.1 FACTOR DE LA ACTUACIÓN CONSTANTES.

2.11.2. NECESIDADES PERSONALES.

Las necesidades personales incluyen las interrupciones del trabajo para mantener el bienestar general del empleado; entre los ejemplos están los viajes para beber agua e ir al sanitario. Las condiciones generales de trabajo y la clase de tarea afectan el tiempo necesario de las demoras personales. Por ejemplo, condiciones de trabajo que incluyen trabajo pesado que se realiza a altas temperaturas, como el que se lleva a cabo en el cuarto de prensas de un departamento de moldeado de hule o en un taller de forjado en caliente, donde se requerirán factores de la actuación mayores para necesidades personales que el trabajo ligero que se realiza en áreas con temperatura agradable. No existe una base científica para asignar un porcentaje numérico; sin embargo, la verificación detallada de la producción ha demostrado que un factor de la actuación de 5% para tiempo personal, o cerca de 24 minutos en 8 horas, es adecuado para condiciones de trabajo de un taller típico. Lazarus (1968) reportó que en 235 plantas de 23 industrias el factor de la actuación personal oscila entre 4.6 y 6.5%. Por lo tanto, la cifra de 5% parece ser adecuada para la mayoría de los trabajadores. (Niebel, 2009)

2.11.3 FATIGA BÁSICA

El factor de la actuación por fatiga básica es una constante que toma en cuenta la energía que se consume para realizar el trabajo y aliviar la monotonía. Se considera adecuado 4% del tiempo normal para un operario que hace trabajo ligero, sentado, bajo buenas condiciones de trabajo, sin demandas especiales sobre sus sistemas motrices o sensoriales (ILO, 1957). Entre 5% de factor de la actuación por necesidades personales y 4% de factor de la actuación por fatiga básica, la mayor parte de los operarios tienen 9% de factor de la actuación inicial constante, a la que se pueden agregar otro factor de la actuación, si es necesario. (Nebel, 2009)

2.11.4 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE FACTOR DE LA ACTUACIÓN VARIABLES.

Se han hecho muchos intentos por medir esta fatiga a través de diferentes medios físicos, químicos y fisiológicos, pero hasta el momento ninguno ha tenido un éxito completo. La oficina internacional del trabajo de Estados Unidos (ILO, International Labour Office, 1957) ha tabulado el efecto de diversas condiciones de trabajo para llegar a factores de suplemento o factor de la actuación adecuados (vea la tabla 11.9) con un sistema de puntos más detallado que el que se presentó en una edición anterior (ILO, 1979). Estos factores incluyen parado contra sentado, posiciones anormales, uso de fuerza, iluminación, condiciones atmosféricas, atención requerida en el trabajo, nivel de ruido, tensión mental, monotonía y tedio. Para usar esta tabla, el analista debe determinar los factores de holgura para cada elemento del estudio y después sumar los valores para obtener un factor de la actuación por fatiga global, que luego se suma al factor de la actuación por fatiga constante. (Nebel, 2009)

Capítulo 2. Marco teórico (Antecedentes).

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado	0
b) Bastante abajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Figura 2.5: Holguras recomendadas por ILO. (Niebel, 2009)

La figura 2.5 muestra la tabla de factor de la actuación recomendado por la oficina internacional del trabajo de Estados Unidos “ILO”, tales factores de la actuación se desglosan en: factores de la actuación constantes, factores de la actuación variables, factor de la actuación por uso de fuerza o energía muscular, factor de la actuación por mala iluminación, nivel de ruido, esfuerzo mental, monotonía y tedio. El valor indicado para cada tipo de factor de la actuación se maneja como valor porcentual.

Capítulo 3

Planteamiento del problema

3.1. Identificación.

La empresa del giro textil llamada “Señor Sport” se encarga de confeccionar prendas deportivas. Recientemente en la región que en la que se encuentra dicha empresa, se ha observado un aumento de la oferta y demanda, ya que cada vez son más los talleres y empresas que buscan mejorar su calidad y eficiencia operativa para así satisfacer en tiempo y forma la demanda de sus clientes. Por lo tanto, se hace necesario para los gerentes y supervisores conocer y aprovechar al máximo su capacidad de trabajo, sin embargo, los encargados en “Señor Sport” no cuentan con el conocimiento y herramientas requeridos para saber cuáles son los tiempos estándar de operación en los procesos de confección de playeras deportivas. Dicho de otra manera, carecen de una base real bajo la cual determinar sus estándares de trabajo y medición de la eficiencia de su personal a cargo.

3.2. Justificación.

Mediante el desarrollo del presente trabajo se alcanzarán los beneficios listados a continuación:

- ❖ Dar a conocer a la empresa “Señor Sport” los tiempos de producción de cada operación para el proceso de confección de sus playeras deportivas.
- ❖ Brindará a los gerentes y supervisores del taller una base para programar y asignar metas de producción de acuerdo a tiempos estándar.
- ❖ Servir como punto de inicio para implementar mejoras, conocer la capacidad de trabajo, balanceo de líneas e implementar un modelo para medir la eficiencia de su fuerza de trabajo

3.3. Alcance.

El presente trabajo se centra y cubre la teoría referente a la determinación de tiempos estándar de operación y medición de la productividad humana bajo el enfoque del estudio del trabajo.

A lo largo de dicho proyecto se desarrollará lo siguiente:

- ❖ Se identificarán las operaciones que conforman el proceso de confección de playeras deportivas, así como la secuencia de las mismas.
- ❖ Se cronometrarán y registrarán 50 tiempos para cada operación de confección por modelo de playera deportiva.
- ❖ Se procederá a calcular los tiempos promedio de cada operación por modelo de playera.
- ❖ Se calculará el tiempo normal, factor de la actuación y tiempo estándar para cada operación y modelo de playera deportiva.
- ❖ Se explicará el uso de una fórmula matemática para medir la eficiencia de los operadores en base al tiempo estándar calculado.

Capítulo 4

Objetivos

4.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar los tiempos estándar de cada operación de confección para los modelos de playera deportiva que se producen dentro de la empresa textil “Señor Sport”.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1.- Identificar las operaciones que conforman el proceso de confección de playeras en la empresa “Señor Sport”.

2.- Conocer los tiempos de producción mediante un cronometraje y registro de tiempos por operación para calcular el tiempo promedio de los procesos de confección de dichas playeras deportivas.

3.- Calcular el tiempo normal y holguras para cada operación que conforma el proceso de confección de playeras deportivas en la empresa “Señor Sport”.

4.-Proponer un formato semanal de porcentaje de eficiencia por operador para el área de confección.

Capítulo 5

Metodología

La metodología a seguir dentro del presente trabajo se divide en 6 diferentes etapas (las cuales se detallan más adelante). Es preciso aclarar que el propósito de este trabajo no es el de desarrollar un estudio de tiempos como tal, sin embargo, comienza con las bases del muestreo, registro de tiempos, cálculo de tiempos normales y determinación del factor de la actuación; ya que dicha teoría se requiere para calcular el tiempo estándar.

A continuación, se indican las 6 etapas que conforman la metodología en cuestión:

- 1.- Determinación del número de observaciones a realizar para desarrollar un muestreo de tiempos por operación.
- 2.-Cronometraje y registro de observaciones por operación.
- 3-. Determinación de la calificación de desempeño y ritmo de trabajo por operación.
- 4.-Cálculo de la Frecuencia Media para cada operación.
- 5.-Asignación del factor de la actuación y cálculo de tiempo estándar para cada operación.
- 6.-Determinación de un indicador de eficiencia basado en tiempos estándar.

5.1 Determinación del número de observaciones a realizar para desarrollar un muestreo de tiempos por operación.

El encargado de confección estima de manera empírica que todas las operaciones de confección para la línea de producción de playeras tienen una duración aproximada de 40 segundos hasta poco más de un minuto. Además, dicho taller produce en promedio 300 playeras a la semana. Basándose en las indicaciones de la tabla de Benjamín Niebel (véase la figura 5.1) para calcular el número de operaciones a observar, un número razonable de observaciones a registrar por operación sería de 50, ya que la duración estimada de las operaciones de confección se sitúa en la fila con una duración igual o mayor que 0.7 minutos, y en la columna para ciclos que se llevan a cabo más de 10000 veces por año. De manera que, así se determina un número de 50 observaciones a cronometrar para cada operación dentro del proceso de confección de tales playeras.

CUANDO EL TIEMPO POR CICLO ES SUPERIOR A	NÚMERO MÍNIMO DE CICLOS DEL ESTUDIO (ACTIVIDAD)		
	MÁS DE 10 000 POR AÑO	1 000 - 10 000	MENOS DE 1 000
8 horas	2	1	1
3	3	2	1
2	4	2	1
1	5	3	2
48 minutos	6	3	2
30	8	4	3
20	10	5	4
12	12	6	5
8	15	8	6
5	20	10	8
3	25	12	10
2	30	15	12
1	40	20	15
0.7	50	25	20
0.5	60	30	25
0.3	80	40	30
0.2	100	50	40
0.1	120	60	50
Menos de 0.1	140	80	60

Figura 5.1: Tabla de Benjamín Niebel para el número de ciclos a observar en un muestreo del trabajo. (Chase, 2009, pág. 194)

Para el caso anterior se tomó el tiempo menor en el cual se estima la duración aproximada de las operaciones de confección (40 segundos), de manera que 45 segundos, expresados en minutos es igual a 0.7 minutos ($40/60 = 0.6666 \approx 0.7$); es así como el tiempo de duración por ciclo se estima en una duración de 0.7 minutos. Ahora, para el cálculo del número mínimo de ciclos de estudio (actividad) se tomaron las 300 playeras que se producen semanalmente en promedio dentro de dicho taller, al multiplicar la producción semanal promedio de playeras por el número de semanas que tiene un año (un año cuenta con 52 semanas), se obtiene un valor de 15600 ($300 \times 52 = 15600$). Con la información anterior, se busca en la figura 5.1 el valor cuya intersección se encuentra en la fila (cuando el tiempo por ciclo es superior a) 0.7, y la columna (número mínimo de ciclos de estudio) de más de 10000 por año; en dicha intersección se encuentra el valor 50, por lo tanto, ese será el número de observaciones a realizar.

5.2 Cronometraje y registro de observaciones por operación y modelo de playera.

El cronometraje se realizó utilizando un cronometro digital de mano (véase la figura 5.2), siguiendo el método de regreso a cero de toma de tiempos y empleando el formato de observaciones que se muestra a continuación (véase la tabla 5.1):

Tabla 5.1: Formato de registro de observaciones por operación.

Proceso de confección de playera modelo 875														
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1	Pegado de puños												
	2	Cerrado de hombros												
	3	Pegado de mangas a cuerpo												
	4	Cerrado de costados												
	5	Pegado de cuello												
	6	Bastilla de mangas												
	7	Pegado de bias a hombros												
	8	Bastillas de cuerpos												
	9	Pegado de etiqueta												
	10	Despunte a cuello												
	11	Deshebrado de hilo												
Fecha: 03/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.											

Autor: Elaboración Propia.

En la tabla 5.1 se ilustra el formato utilizado para registrar cada una de las observaciones por operación, en dicho formato se incluye información relevante para tal estudio, por ejemplo: modelo en cuestión, fecha, nombre del observador y supervisor.



Figura 5.2: Cronometro digital de mano empleado. Fuente:
<https://www.amazon.com.mx/TopHomer-Cron%C3%B3metro-cron%C3%B3grafo-electr%C3%B3nico-visualizaci%C3%B3n/dp/B0BPLV9QVT?th=1>

5.2.1 Procedimiento a seguir para la toma de tiempos.

El cronometraje de tiempos para cada operación se mide desde el momento en el que un operador toma una prenda hasta que éste la apila a un lado junto con el resto de las prendas ya terminadas. Es decir, se considerará la siguiente secuencia de actividades para cada operación a cronometrar/observar:

- 1.- El operador toma la prenda.
- 2.- El operador lleva la prenda a pie de costura.
- 3.- El operador cose/confecciona.
- 4.- El operador apila la prenda terminada.

Las observaciones registradas para cada operación se tomaron en horarios laborales aleatorios, con el propósito de incluir la variación en el ritmo de trabajo que pudiera presentarse, como es normal en un día de trabajo cualquiera.

Asimismo, los operadores seleccionados fueron elegidos de acuerdo a aquellos trabajadores que mostraron un desempeño ligeramente superior o igual al promedio (usando como referencia los comentarios y conocimiento empírico del encargado del taller textil) y que se encuentran correctamente capacitados en sus actividades de trabajo, según la cantidad de prendas que confeccionan semanalmente.

5.2.2. Secuencia de operaciones por proceso de confección de playeras.

A continuación, se muestra una imagen y la secuencia de operaciones para el proceso de confección de playeras modelo 875 dentro del taller textil bajo estudio (véase ilustración 5.3)



Ilustración 5.3: Playera modelo 875. Fuente: Empresa “Señor Sport”.

Tabla 5.2: Secuencia de operaciones de la playera modelo 875.

PLAYERA MODELO 875		
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	SECUENCIA DE OPERACIÓN	MÁQUINA EMPLEADA
Pegado de puños	1	Overlock
Cerrado de hombros	2	Overlock
Pegado de mangas a cuerpo	3	Overlock
Cerrado de costados	4	Overlock
Pegado de cuello	5	Overlock
Bastilla de mangas	6	Collareta
Pegado de bias a hombros	7	Collareta
Bastillas de cuerpos	8	Collareta
Pegado de etiqueta	9	Recta
Despunte a cuello	10	Recta
Deshebrado de hilo	11	Recta

Autor: Elaboración propia.

La tabla 5.2 indica el nombre, secuencia y el nombre de maquina que se utiliza para cada operación dentro del proceso de confección de la playera modelo 875.

A continuación, se muestra una imagen y la secuencia de operaciones para el proceso de confección de playeras modelo 442 dentro del taller textil bajo estudio (véase ilustración 5.4)



Ilustración: Playera modelo 442. Fuente: Empresa “Señor Sport”.

Tabla 5.3: Secuencia de operaciones de la playera modelo 442.

PLAYERA MODELO 442		
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	SECUENCIA DE OPERACIÓN	MÁQUINA EMPLEADA
Pegado de puños	1	Overlock
Cerrado de hombros	2	Overlock
Pegado de mangas a cuerpo	3	Overlock
Cerrado de costados	4	Overlock
Pegado de cuello	5	Overlock
Bastilla de mangas	6	Collareta
Pegado de bias a hombros	7	Collareta
Bastillas de cuerpos	8	Collareta
Pegado de etiqueta	9	Recta
Despunte a cuello	10	Recta
Deshebrado de hilo	11	Recta

Autor: Elaboración propia.

La tabla 5.3 indica el nombre, secuencia y el nombre de maquina que se utiliza para cada operación dentro del proceso de confección de la playera modelo 442.

A continuación, se muestra una imagen y la secuencia de operaciones para el proceso de confección de playeras modelo 159 dentro del taller textil bajo estudio (véase ilustración 5.5)



Ilustración 5.5: Playera modelo 159. Fuente: Empresa "Señor Sport".

Tabla 5.4: Secuencia de operaciones de la playera modelo 159.

PLAYERA MODELO 159		
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	SECUENCIA DE OPERACIÓN	MÁQUINA EMPLEADA
Cerrado de hombros	1	Overlock
Pegado de mangas a cuerpo	2	Overlock
Cerrado de costados	3	Overlock
Pegado de cuello	4	Overlock
Bastilla de mangas	5	Collareta
Pegado de bias a hombros	6	Collareta
Bastillas de cuerpos	7	Collareta
Pegado de etiqueta	8	Recta
Despunte a cuello	9	Recta
Deshebrado de hilo	10	Recta

Autor: Elaboración propia.

La tabla 5.4 indica el nombre, secuencia y el nombre de maquina que se utiliza para cada operación dentro del proceso de confección de la playera modelo 159.

5.2.3. Registro de observaciones por operación y modelo de playera.

A continuación, se muestran las tablas de los 50 tiempos capturados para los 3 diferentes modelos de playera bajo estudio (modelo 875, 442 y 159 respectivamente) mediante el cronometraje de cada operación, los valores de cada observación se presentan en segundos.

Las tablas con la numeración 5.5 a 5.9 señalan el tiempo registrado en segundos para las 50 observaciones de cada operación para el modelo de playera 875, en dichas tablas puede observarse el nombre y secuencia de las operaciones, el nombre del operador que fue cronometrado, el nombre del observador, supervisor de las observaciones, así como la fecha en la cual se realizó dicho estudio.

-PLAYERA MODELO 875

Tabla 5.5: Registro de observaciones, modelo 875, parte 1.

Proceso de confección de playera modelo 875												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fernanda	1	Pegado de puños	44	49	54	51	62	61	49	57	47	49
Gabriela	2	Cerrado de hombros	61	59	63	59	58	68	68	62	66	63
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	56	48	46	49	47	46	48	51	51	48
Jordana	4	Cerrado de costados	92	86	82	88	86	81	96	100	104	95
Cintia	5	Pegado de cuello	54	66	63	53	52	60	64	54	58	64
Esther	6	Bastilla de mangas	86	53	69	59	81	63	64	80	53	66
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	71	75	75	71	72	71	65	74	72	74
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	87	87	81	75	81	76	97	91	80	82
Salvador	9	Pegado de etiqueta	61	64	49	51	48	55	52	53	52	50
Jessica	10	Despunte a cuello	100	81	89	96	78	73	88	87	88	93
Jessica	11	Deshebrado de hilo	106	116	115	115	99	107	110	102	128	114
Fecha: 04/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.6: Registro de observaciones, modelo 875, parte 2.

Proceso de confección de playera modelo 875												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fernanda	1	Pegado de puños	44	49	58	59	62	62	56	58	54	61
Gabriela	2	Cerrado de hombros	65	68	67	58	61	58	67	65	58	63
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	49	47	54	47	57	45	46	53	45	50
Jordana	4	Cerrado de costados	87	94	81	102	100	98	90	98	95	91
Cintia	5	Pegado de cuello	50	60	56	55	54	70	62	64	68	67
Esther	6	Bastilla de mangas	74	81	53	82	78	81	61	68	80	58
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	66	66	68	74	80	67	75	71	68	67
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	75	94	86	79	91	91	75	74	94	85
Salvador	9	Pegado de etiqueta	53	58	66	65	59	50	63	66	54	56
Jessica	10	Despunte a cuello	93	73	100	74	91	82	80	82	73	79
Jessica	11	Deshebrado de hilo	113	113	116	122	125	110	126	103	117	107
Fecha: 05/09/2023	Observador: Jesús R.		Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.7: Registro de observaciones, modelo 875, parte 3.

Proceso de confección de playera modelo 875												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fernanda	1	Pegado de puños	52	62	59	47	58	45	42	54	41	49
Gabriela	2	Cerrado de hombros	58	61	68	61	68	59	62	62	58	58
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	48	54	50	46	55	52	53	45	45	54
Jordana	4	Cerrado de costados	93	101	85	104	88	88	104	88	92	86
Cintia	5	Pegado de cuello	49	49	64	68	56	57	49	54	49	64
Esther	6	Bastilla de mangas	68	67	83	56	84	69	60	66	57	67
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	75	72	69	69	78	79	80	65	80	70
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	85	74	98	91	95	93	77	88	92	77
Salvador	9	Pegado de etiqueta	58	49	55	55	53	58	62	61	59	54
Jessica	10	Despunte a cuello	72	87	74	74	83	83	102	89	100	83
Jessica	11	Deshebrado de hilo	122	125	96	96	103	108	119	102	106	111
Fecha: 06/09/2023	Observador: Jesús R.		Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.8: Registro de observaciones, modelo 875, parte 4.

Proceso de confección de playera modelo 875												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Fernanda	1	Pegado de puños	52	41	61	50	51	41	43	47	50	45
Gabriela	2	Cerrado de hombros	63	60	62	59	64	64	58	64	58	65
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	57	55	55	56	50	52	45	50	47	51
Jordana	4	Cerrado de costados	101	92	90	102	97	102	85	80	97	95
Cintia	5	Pegado de cuello	56	66	65	57	63	52	63	50	65	70
Esther	6	Bastilla de mangas	56	73	57	66	70	62	59	73	59	67
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	77	75	68	70	70	78	73	77	74	70
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	78	77	98	84	82	78	78	93	88	94
Salvador	9	Pegado de etiqueta	66	59	55	50	53	49	51	56	60	62
Jessica	10	Despunte a cuello	101	92	84	86	103	101	99	96	75	96
Jessica	11	Deshebrado de hilo	101	127	102	124	118	101	98	127	98	113
Fecha: 07/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.9: Registro de observaciones, modelo 875, parte 5.

Proceso de confección de playera modelo 875												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Fernanda	1	Pegado de puños	44	45	42	56	46	63	47	54	58	41
Gabriela	2	Cerrado de hombros	69	59	60	65	60	68	68	64	66	61
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	48	49	50	57	51	51	57	56	57	48
Jordana	4	Cerrado de costados	94	99	88	80	102	84	80	100	96	88
Cintia	5	Pegado de cuello	55	61	68	68	65	66	50	55	56	67
Esther	6	Bastilla de mangas	57	72	69	71	72	73	80	77	56	58
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	77	80	74	68	71	65	65	69	81	70
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	89	79	75	90	83	84	89	78	98	75
Salvador	9	Pegado de etiqueta	62	52	59	59	59	52	52	48	62	57
Jessica	10	Despunte a cuello	93	84	90	75	75	72	94	87	87	88
Jessica	11	Deshebrado de hilo	110	115	119	126	97	115	113	113	114	110
Fecha: 08/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Las tablas con la numeración 5.10 a 5.14 señalan el tiempo registrado en segundos para las 50 observaciones de cada operación para el modelo de playera 442, en dichas tablas puede observarse el nombre y secuencia de las operaciones, el nombre del operador que fue cronometrado, el nombre del observador, supervisor de las observaciones, así como la fecha en la cual se realizó dicho estudio.

-PLAYERA MODELO 442

Tabla 5.10: Registro de observaciones, modelo 442, parte 1.

Proceso de confección de playera modelo 442												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fernanda	1	Pegado de puños	44	55	45	51	47	61	61	45	52	54
Gabriela	2	Cerrado de hombros	73	68	66	69	72	61	77	60	66	61
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	51	55	40	52	51	58	48	55	47	60
Jordana	4	Cerrado de costados	97	108	105	92	92	105	113	108	113	115
Cintia	5	Pegado de cuello	64	76	77	72	74	78	67	70	75	68
Esther	6	Bastilla de mangas	79	69	77	68	68	66	75	73	71	65
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	67	59	61	70	59	69	72	68	63	71
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	92	88	92	82	91	88	85	82	86	80
Salvador	9	Pegado de etiqueta	60	61	47	55	48	54	47	57	52	48
Jessica	10	Despunte a cuello	91	99	93	96	102	113	94	115	101	105
Jessica	11	Deshebrado de hilo	123	110	111	123	104	105	120	113	124	120
Fecha: 04/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.11: Registro de observaciones, modelo 442, parte 2.

Proceso de confección de playera modelo 442												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fernanda	1	Pegado de puños	56	64	49	56	66	46	51	57	44	63
Gabriela	2	Cerrado de hombros	63	68	79	66	69	70	62	66	65	70
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	58	52	51	48	40	52	54	40	56	42
Jordana	4	Cerrado de costados	114	105	91	107	98	115	97	110	105	99
Cintia	5	Pegado de cuello	68	69	63	75	65	74	76	64	65	68
Esther	6	Bastilla de mangas	80	68	67	74	69	77	79	81	66	64
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	63	60	68	72	60	72	70	73	62	64
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	88	88	89	83	87	85	90	82	86	79
Salvador	9	Pegado de etiqueta	58	54	56	51	55	59	61	61	49	53
Jessica	10	Despunte a cuello	108	117	109	98	93	101	111	92	102	117
Jessica	11	Deshebrado de hilo	112	96	123	108	114	115	96	96	123	111
Fecha: 05/09/2023	Observador: Jesús R.		Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.12: Registro de observaciones, modelo 442, parte 3.

Proceso de confección de playera modelo 442												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fernanda	1	Pegado de puños	51	46	50	65	46	61	55	48	51	67
Gabriela	2	Cerrado de hombros	64	62	77	71	65	76	61	77	71	70
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	50	41	41	47	43	56	58	45	58	51
Jordana	4	Cerrado de costados	110	115	98	93	110	94	108	106	108	101
Cintia	5	Pegado de cuello	78	66	74	76	72	68	66	65	68	65
Esther	6	Bastilla de mangas	71	67	72	77	65	74	81	79	64	73
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	59	68	66	74	71	73	65	62	64	59
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	86	92	84	89	90	90	90	91	92	90
Salvador	9	Pegado de etiqueta	58	59	47	53	46	54	49	54	59	55
Jessica	10	Despunte a cuello	117	93	108	111	103	116	96	94	111	97
Jessica	11	Deshebrado de hilo	99	117	107	96	107	99	116	114	124	98
Fecha: 06/09/2023	Observador: Jesús R.		Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.13: Registro de observaciones, modelo 442, parte 4.

Proceso de confección de playera modelo 442												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Fernanda	1	Pegado de puños	50	54	68	51	64	64	48	61	68	61
Gabriela	2	Cerrado de hombros	66	74	72	78	69	64	68	73	75	71
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	60	54	41	58	53	58	58	54	45	44
Jordana	4	Cerrado de costados	111	92	99	109	98	112	100	100	105	97
Cintia	5	Pegado de cuello	73	75	69	76	70	66	68	77	77	69
Esther	6	Bastilla de mangas	71	71	65	65	74	81	76	65	66	74
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	59	72	73	71	63	66	65	74	73	70
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	83	89	80	91	82	81	90	80	87	79
Salvador	9	Pegado de etiqueta	55	58	59	46	56	54	51	57	50	49
Jessica	10	Despunte a cuello	94	99	96	111	96	100	99	104	109	102
Jessica	11	Deshebrado de hilo	98	118	116	106	109	97	108	114	96	107
Fecha: 07/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.14: Registro de observaciones, modelo 442, parte 5.

Proceso de confección de playera modelo 442												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Fernanda	1	Pegado de puños	63	61	47	48	46	47	43	61	45	43
Gabriela	2	Cerrado de hombros	65	78	60	66	79	76	70	77	78	74
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	45	46	59	48	54	46	47	42	58	59
Jordana	4	Cerrado de costados	99	107	106	108	104	106	98	98	112	103
Cintia	5	Pegado de cuello	76	64	71	66	67	63	71	66	69	68
Esther	6	Bastilla de mangas	76	79	80	69	67	73	68	74	65	76
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	71	59	59	72	60	70	73	73	68	71
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	87	78	80	85	82	91	82	82	88	85
Salvador	9	Pegado de etiqueta	46	60	49	46	50	52	50	47	54	52
Jessica	10	Despunte a cuello	101	92	109	96	108	116	109	101	104	92
Jessica	11	Deshebrado de hilo	117	96	111	122	111	122	97	102	121	105
Fecha: 08/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Las tablas con la numeración 5.15 a 5.19 señalan el tiempo registrado en segundos para las 50 observaciones de cada operación para el modelo de playera 159, en dichas tablas puede observarse el nombre y secuencia de las operaciones, el nombre del operador que fue cronometrado, el nombre del observador, supervisor de las observaciones, así como la fecha en la cual se realizó dicho estudio.

-PLAYERA MODELO 159

Tabla 5.15: Registro de observaciones, modelo 159, parte 1.

Proceso de confección de playera modelo 159												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gabriela	1	Cerrado de hombros	53	64	55	61	52	53	67	57	62	53
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	59	47	57	47	60	50	59	51	51	57
Jordana	3	Cerrado de costados	93	105	88	96	105	107	104	93	88	95
Cintia	4	Pegado de cuello	80	63	67	78	66	72	80	60	70	61
Esther	5	Bastilla de mangas	85	62	75	69	81	84	62	74	80	72
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	64	63	60	65	65	61	63	66	74	64
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	77	72	94	84	82	72	81	76	96	74
Salvador	8	Pegado de etiqueta	49	48	48	43	56	44	43	58	47	60
Jessica	9	Despunte a cuello	102	93	91	106	97	99	85	83	106	96
Jessica	10	Deshebrado de hilo	109	111	95	108	93	98	101	96	99	95
Fecha: 04/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.16: Registro de observaciones, modelo 159, parte 2.

Proceso de confección de playera modelo 159												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gabriela	1	Cerrado de hombros	63	56	57	62	66	60	62	60	66	61
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	59	59	44	41	56	57	62	50	54	61
Jordana	3	Cerrado de costados	99	102	102	103	96	108	87	102	94	95
Cintia	4	Pegado de cuello	76	75	79	79	78	74	76	73	76	64
Esther	5	Bastilla de mangas	83	63	82	62	86	71	68	85	82	83
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	65	69	72	60	61	62	65	64	65	67
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	78	85	93	76	93	95	86	80	80	86
Salvador	8	Pegado de etiqueta	52	52	57	55	58	48	44	52	59	52
Jessica	9	Despunte a cuello	86	102	103	96	94	105	104	102	92	105
Jessica	10	Deshebrado de hilo	94	92	110	109	91	110	110	95	104	101
Fecha: 05/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.17: Registro de observaciones, modelo 159, parte 3.

Proceso de confección de playera modelo 159												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gabriela	1	Cerrado de hombros	53	63	67	67	54	62	65	66	66	54
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	54	59	56	53	45	55	62	43	62	57
Jordana	3	Cerrado de costados	92	94	91	100	100	90	88	88	105	87
Cintia	4	Pegado de cuello	63	72	64	72	77	62	70	60	60	60
Esther	5	Bastilla de mangas	73	72	66	69	63	75	70	81	78	81
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	69	64	65	66	70	62	65	73	70	59
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	76	92	93	86	79	94	72	91	80	90
Salvador	8	Pegado de etiqueta	46	48	50	49	53	55	54	43	53	56
Jessica	9	Despunte a cuello	101	90	104	84	107	84	88	89	94	98
Jessica	10	Deshebrado de hilo	109	109	97	103	107	94	114	107	111	115
Fecha: 06/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.18: Registro de observaciones, modelo 159, parte 4.

Proceso de confección de playera modelo 159												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Gabriela	1	Cerrado de hombros	53	58	57	64	58	55	54	63	53	53
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	50	49	55	43	49	48	44	54	52	58
Jordana	3	Cerrado de costados	107	87	107	92	90	105	90	89	96	98
Cintia	4	Pegado de cuello	76	69	76	60	70	64	79	74	74	63
Esther	5	Bastilla de mangas	84	78	82	64	73	87	83	68	68	72
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	65	62	65	73	71	61	66	73	65	63
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	84	74	81	75	89	91	89	92	90	90
Salvador	8	Pegado de etiqueta	55	53	58	52	59	52	44	43	48	55
Jessica	9	Despunte a cuello	86	98	90	92	102	94	103	99	91	84
Jessica	10	Deshebrado de hilo	96	113	92	98	95	106	111	105	94	106
Fecha: 07/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

Tabla 5.19: Registro de observaciones, modelo 159, parte 5.

Proceso de confección de playera modelo 159												
Operador	Nombre y secuencia de operación		Número de observación									
			41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Gabriela	1	Cerrado de hombros	57	62	58	66	63	64	67	61	66	66
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	51	54	50	52	61	59	59	47	45	44
Jordana	3	Cerrado de costados	93	100	96	101	90	99	88	90	90	95
Cintia	4	Pegado de cuello	65	77	78	64	73	78	69	75	61	77
Esther	5	Bastilla de mangas	68	72	79	82	65	85	75	85	66	71
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	65	63	68	59	74	72	72	64	65	67
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	75	89	74	91	79	79	96	79	92	91
Salvador	8	Pegado de etiqueta	57	54	53	56	52	47	60	50	49	53
Jessica	9	Despunte a cuello	101	95	98	100	102	87	93	100	97	83
Jessica	10	Deshebrado de hilo	96	105	115	111	96	98	112	113	113	95
Fecha: 08/09/2023		Observador: Jesús R.	Supervisado por: Antonia G.									

Autor: Elaboración propia.

5.3 Calculo del tiempo promedio por modelo de playera deportiva.

Modelo Playera deportiva (875)

Operador	Nombre y secuencia de operación	Tiempo Promedio (s).
Fernanda	Pegado de puños	51.44
Gabriela	Cerrado de hombros	62.58
Esteban	Pegado de mangas a cuerpo	50.54
Jordana	Cerrado de costados	92.54
Cintia	Pegado de cuello	59.42
Esther	Bastilla de mangas	67.88
Alejandra	Pegado de bies a hombros	72.22
Raquel	Bastillas de cuerpos	84.82
Salvador	Pegado de etiqueta	56.24
Jessica	Despunte a cuello	86.5
Jessica	Deshebrado de hilo	111.86

Autor: Elaboración Propia

En la tabla: Se muestra el cálculo del tiempo promedio en (s.), del modelo de prenda deportiva **(875)**, el cual se obtuvo sumando el total de tomas de tiempo registradas en los 5 días laborales cronometrados por operación de los operadores en este caso **(50)**, divididos entre el número total de tomas de tiempo **(50)** dándonos como resultado el tiempo promedio que tarda cada operador en realizar su actividad de trabajo.

Modelo Playera deportiva (442)

Operador	Nombre y secuencia de operación	Tiempo Promedio (s).
Fernanda	Pegado de puños	54
Gabriela	Cerrado de hombros	69.56
Esteban	Pegado de mangas a cuerpo	50.58
Jordana	Cerrado de costados	103.92
Cintia	Pegado de cuello	70.14
Esther	Bastilla de mangas	71.88
Alejandra	Pegado de bies a hombros	66.92
Raquel	Bastillas de cuerpos	85.98
Salvador	Pegado de etiqueta	53.22
Jessica	Despunte a cuello	102.82
Jessica	Deshebrado de hilo	109.94

Autor: Elaboración Propia

En la tabla: Se muestra el cálculo del tiempo promedio en (s.), del modelo de prenda deportiva **(442)**, el cual se obtuvo sumando el total de tomas de tiempo registradas en los 5 días cronometrados por operación de los operadores en este caso **(50)**, divididos entre el número total de tomas de tiempo **(50)** dándonos como resultado el tiempo promedio que tarda cada operador en realizar su actividad de trabajo.

Modelo Playera deportiva (159)

Operador	Nombre y secuencia de operación	Tiempo Promedio (s).
Fernanda	Pegado de puños	60.1
Esteban	Pegado de mangas a cuerpo	53.02
Jordana	Cerrado de costados	96
Cintia	Pegado de cuello	70.58
Esther	Bastilla de mangas	74.88
Alejandra	Pegado de bias a hombros	65.82
Raquel	Bastillas de cuerpos	84.26
Salvador	Pegado de etiqueta	51.64
Jessica	Despunte a cuello	95.62
Jessica	Deshebrado de hilo	103.14

Autor: Elaboración Propia

En la tabla: Se muestra el cálculo del tiempo promedio en (s.), del modelo de prenda deportiva **(159)**, el cual se obtuvo sumando el total de tomas de tiempo registradas en los 5 días cronometrados por operación de los operadores en este caso **(50)**, divididos entre el número total de tomas de tiempo **(50)** dándonos como resultado el tiempo promedio que tarda cada operador en realizar su actividad de trabajo.

5.3 Determinación de la calificación de desempeño y ritmo de trabajo por operación por modelo de playera.

Se consideró una ponderación en base a las tablas de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la Westinghouse (de acuerdo a las tablas mostradas dentro del marco teórico previamente expuesto). Se determinó una calificación buena para la mayoría de las operaciones, ya que, el nivel de habilidad y esfuerzo mostrado por los diferentes operadores, así como las condiciones y consistencia presentadas, fueron “buenas”, usando como definición de “normal” aquellas circunstancias que no aportaron ventajas ni desventajas a los operadores durante la ejecución de sus actividades de trabajo, es decir, que no mejoraron o perjudicaron el desempeño de los operadores implicados. Exceptuando únicamente a aquellos operadores que demostraron una habilidad ligeramente superior (C2-Bueno) al momento de realizar sus operaciones. A continuación, se ilustran las tablas de calificación utilizadas para asignar la calificación de desempeño y ritmo de trabajo.

En las tablas 5.20 a 5.23 se muestra la valoración utilizada para cada factor de ritmo de trabajo: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia respectivamente. Para tales tablas se subrayó con color rosa la calificación final que fue asignada a cada factor de ritmo de trabajo de acuerdo a los criterios del observador en cuestión.

Con las anteriores consideraciones de valoración, se procede a calcular y determinar la calificación general para cada operación por modelo de playera:

Tabla 5.20: Valoración de la habilidad.

VALORACIÓN DE HABILIDAD	
0.15	A1
0.13	A2-MUY HÁBIL
0.11	B1
0.08	B2-EXCELENTE
0.06	C1
0.03	C2-BUENO
0	D-PROMEDIO
-0.05	E1
-0.1	E2-REGULAR
-0.15	F1
-0.22	F2-DEFICIENTE

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Tabla 5.21: Valoración del esfuerzo.

VALORACIÓN DE ESFUERZO	
0.13	A1
0.12	A2-EXCESIVO
0.1	B1
0.08	B2-EXCELENTE
0.05	C1
0.02	C2-BUENO
0	D-PROMEDIO
-0.04	E1
-0.08	E2-REGULAR
-0.12	F1
-0.17	F2-DEFICIENTE

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Tabla 5.22: Valoración de condiciones.

VALORACIÓN DE CONDICIONES	
0.06	A-IDEALES
0.04	B-EXCELENTES
0.02	C-BUENAS
0	D-PROMEDIO
-0.03	E-REGULARES
-0.07	F-MALAS

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

Tabla 5.23: Valoración de consistencia.

VALORACIÓN DE CONSISTENCIA	
0.04	A-PERFECTA
0.03	B-EXCELENTE
0.01	C-BUENA
0	D-PROMEDIO
-0.02	E-REGULAR
-0.04	F-DEFICIENTE

Fuente: (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940)

-VALORACIÓN POR OPERADOR.

Las tablas 5.24 a 5.26 muestran la calificación general de ritmo de trabajo asignada a cada operación por modelo de playera, tomando como criterio las tablas de valoración de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia anteriormente mostradas. Como Valoración de Habilidad se seleccionó **(C2-BUENO)**, ya que para las operaciones que se están analizando en la empresa Señor Sport los operadores presentan un ritmo constante, movimientos coordinados, buen conocimiento en sus actividades a realizar tanto de herramientas como de materiales, están dispuestos a trabajar bajo las especificaciones asignadas ya que tienen tiempo realizando las actividades que realizan en sus operaciones. Como valoración de Esfuerzo se seleccionó **(C2-BUENO)**, ya que los operadores trabajan a un ritmo de velocidad constante para así no demorar en la realización de sus operaciones de trabajo, estando siempre dispuestos a mejorar para tener una mayor eficiencia en la realización de sus operaciones y facilitar la fluidez del trabajo. Como Valoración de Condiciones se seleccionó **(C-BUENAS)**, ya que en términos de temperatura se trabaja bajo a una temperatura adecuada, donde los trabajadores no están expuestos al calor excesivo, contando con áreas de ventilación dentro de su espacio laboral, también cuentan con una iluminación buena que les permite tener una buena visibilidad para realización de sus actividades laborales contando así también con un área de trabajo donde el factor del ruido no les afecta pudiendo así realizar su trabajo bajo unas condiciones laborales adecuadas a sus necesidades laborales y personales. Como Valoración de Consistencia se seleccionó **(D-PROMEDIO)**, ya que se observó una variabilidad promedio en los tiempos registrados en las tomas de tiempos en las operaciones de los operadores. Mediante lo mencionado se calculó el valor de la Calificación general de los operadores como se muestra a continuación:

Tabla 5.24: Valoración de factores por operador, modelo 875.

Operador	Nombre y secuencia de operación		Valoración por factor				Calificación general
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
Fernanda	1	Pegado de puños	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Gabriela	2	Cerrado de hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jordana	4	Cerrado de costados	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Cintia	5	Pegado de cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esther	6	Bastilla de mangas	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Salvador	9	Pegado de etiqueta	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	10	Despunte a cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	11	Deshebrado de hilo	0.03	0.02	0.02	0	1.07

Autor: Elaboración propia.

-VALORACIÓN POR OPERADOR (MODELO 442)

Tabla 5.25: Valoración de factores por operador, modelo 442.

Operador	Nombre y secuencia de operación		Valoración por factor				Calificación general
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
Fernanda	1	Pegado de puños	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Gabriela	2	Cerrado de hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jordana	4	Cerrado de costados	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Cintia	5	Pegado de cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esther	6	Bastilla de mangas	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Salvador	9	Pegado de etiqueta	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	10	Despunte a cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	11	Deshebrado de hilo	0.03	0.02	0.02	0	1.07

Autor: Elaboración propia.

-VALORACIÓN POR OPERADOR (MODELO 159)

Tabla 5.26: Valoración de factores por operador, modelo 159.

Operador	Nombre y secuencia de operación		Valoración por factor				Calificación general
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
Gabriela	1	Cerrado de hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jordana	3	Cerrado de costados	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Cintia	4	Pegado de cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Esther	5	Bastilla de mangas	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Salvador	8	Pegado de etiqueta	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	9	Despunte a cuello	0.03	0.02	0.02	0	1.07
Jessica	10	Deshebrado de hilo	0.03	0.02	0.02	0	1.07

Autor: Elaboración propia.

5.4 Cálculo de la Frecuencia Media para cada operación por modelo de playera.

Para obtener el cálculo de la Frecuencia Media por operación, simplemente se multiplica el tiempo promedio de observaciones registradas de cada operación por su respectiva calificación general. Más adelante se muestra el cálculo de la Frecuencia Media (abreviado como “F.M.”) de cada operación por modelo de playera.

Las tablas 5.27 a 5.29 muestran el nombre del operador, nombre y secuencia de operación, tiempo promedio, calificación y tiempo normal calculado en segundos para cada operación por modelo de playera, dicho cálculo de la frecuencia media es calculado multiplicando el tiempo promedio de la operación por la calificación asignada correspondiente en este caso de **(1.07)**:

-MODELO 875

Tabla 5.27: Tabla de tiempos normales por operación, modelo 875.

MODELO 875					
Operador		Nombre y secuencia de operación	Tiempo promedio	Calificación	F.M.
Fernanda	1	Pegado de puños	51.44	1.07	55.0408
Gabriela	2	Cerrado de hombros	62.58	1.07	66.9606
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	50.54	1.07	54.0778
Jordana	4	Cerrado de costados	92.54	1.07	99.0178
Cintia	5	Pegado de cuello	59.42	1.07	63.5794
Esther	6	Bastilla de mangas	67.88	1.07	72.6316
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	72.22	1.07	77.2754
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	84.82	1.07	90.7574
Salvador	9	Pegado de etiqueta	56.24	1.07	60.1768
Jessica	10	Despunte a cuello	86.50	1.07	92.555
Jessica	11	Deshebrado de hilo	111.86	1.07	119.6902

Autor: Elaboración propia.

-MODELO 442

Tabla 5.28: Tabla de tiempos normales por operación, modelo 442.

MODELO 442					
Operador		Nombre y secuencia de operación	Tiempo promedio	Calificación	F.M.
Fernanda	1	Pegado de puños	54.00	1.07	57.78
Gabriela	2	Cerrado de hombros	69.56	1.07	74.4292
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	50.58	1.07	54.1206
Jordana	4	Cerrado de costados	103.92	1.07	111.1944
Cintia	5	Pegado de cuello	70.14	1.07	75.0498
Esther	6	Bastilla de mangas	71.88	1.07	76.9116
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	66.92	1.07	71.6044
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	85.98	1.07	91.9986
Salvador	9	Pegado de etiqueta	53.22	1.07	56.9454
Jessica	10	Despunte a cuello	102.82	1.07	110.0174
Jessica	11	Deshebrado de hilo	109.94	1.07	117.6358

Autor: Elaboración propia.

-MODELO 159

Tabla 5.29: Tabla de tiempos normales por operación, modelo 159.

MODELO 159					
Operador		Nombre y secuencia de operación	Tiempo promedio (s).	Calificación	F.M
Gabriela	1	Cerrado de hombros	60.10	1.07	64.307
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	53.02	1.07	56.7314
Jordana	3	Cerrado de costados	96.00	1.07	102.72
Cintia	4	Pegado de cuello	70.58	1.07	75.5206
Esther	5	Bastilla de mangas	74.88	1.07	80.1216
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	65.82	1.07	70.4274
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	84.26	1.07	90.1582
Salvador	8	Pegado de etiqueta	51.64	1.07	55.2548
Jessica	9	Despunte a cuello	95.62	1.07	102.3134
Jessica	10	Deshebrado de hilo	103.14	1.07	110.3598

Autor: Elaboración propia.

5.5 Asignación del factor de la actuación y cálculo de tiempo estándar para cada operación por modelo de playera.

Ahora que se conoce el tiempo normal de cada operación por modelo de playera, sigue asignar las tolerancias o factor de la actuación adecuadas a fin de poder determinar un tiempo estándar adecuado tanto para la empresa como para los operadores. Según “ILO” (International Labour Office), las holguras mínimas recomendadas son por necesidades personales y fatiga básica,

Para el cálculo del tiempo estándar, simplemente se multiplica el valor de la Frecuencia Media “F.M.” por la suma del factor de la actuación considerado más uno en este caso como se muestra a continuación: (**Esfuerzo Mental** seleccionado **Regular** (1.60%), **Grado de Concesión Regular** (5.40%), Duración del Ciclo (1.50%), Personal (2.5%) y Suplementario (2.5%) dándonos como resultado de la sumatoria **13.5%**, el cual es dividido entre 100 resultando **0.135** al cual se le suma 1 (Jornada Laboral) resultando como **DPS 1.135**

-MODELO 875

Tabla 5.30: Cálculo de tiempo estándar por operación, modelo 875.

MODELO 875					
Operador		Nombre y secuencia de operación	F.M.	DPS.	T.E. (s).
Fernanda	1	Pegado de puños	55.0408	1.135	62.4713
Gabriela	2	Cerrado de hombros	66.9606	1.135	76.0003
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	54.0778	1.135	61.3783
Jordana	4	Cerrado de costados	99.0178	1.135	112.3852
Cintia	5	Pegado de cuello	63.5794	1.135	72.1626
Esther	6	Bastilla de mangas	72.6316	1.135	82.4369
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	77.2754	1.135	87.7076
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	90.7574	1.135	103.0096
Salvador	9	Pegado de etiqueta	60.1768	1.135	68.3007
Jessica	10	Despunte a cuello	92.555	1.135	105.0499
Jessica	11	Deshebrado de hilo	119.6902	1.135	135.8484

Autor: Elaboración propia.

En la tabla: Se muestra el cálculo del Tiempo Estándar de la playera deportiva **(875)**, el cual se obtuvo de la multiplicación del cálculo de la Frecuencia Media por operación del operador multiplicado por el DPS calculado, dándonos como resultado el tiempo estándar por operación de cada operador.

-MODELO 442

Tabla 5.31: Cálculo de tiempo estándar por operación, modelo 442.

MODELO 442					
Operador		Nombre y secuencia de operación	F.M.	DPS.	T.E. (s).
Fernanda	1	Pegado de puños	55.0408	1.135	65.580
Gabriela	2	Cerrado de hombros	66.9606	1.135	84.477
Esteban	3	Pegado de mangas a cuerpo	54.0778	1.135	61.427
Jordana	4	Cerrado de costados	99.0178	1.135	126.206
Cintia	5	Pegado de cuello	63.5794	1.135	85.182
Esther	6	Bastilla de mangas	72.6316	1.135	87.295
Alejandra	7	Pegado de bias a hombros	77.2754	1.135	81.271
Raquel	8	Bastillas de cuerpos	90.7574	1.135	104.418
Salvador	9	Pegado de etiqueta	60.1768	1.135	64.633
Jessica	10	Despunte a cuello	92.555	1.135	124.870
Jessica	11	Deshebrado de hilo	119.6902	1.135	133.517

Autor: Elaboración propia.

En la tabla: Se muestra el cálculo del Tiempo Estándar de la playera deportiva **(442)**, el cual se obtuvo de la multiplicación del cálculo de la Frecuencia Media por operación del operador multiplicado por el DPS calculado, dándonos como resultado el tiempo estándar por operación de cada operador.

-MODELO 159 Cálculo de tiempo estándar por operación, modelo 159.

Tabla 5.32:

MODELO 159					
Operador		Nombre y secuencia de operación	F.M.	DPS.	T.E. (s).
Gabriela	1	Cerrado de Hombros	64.307	1.135	72.9884
Esteban	2	Pegado de mangas a cuerpo	56.7314	1.135	64.3901
Jordana	3	Cerrado de costados	102.72	1.135	116.5872
Cintia	4	Pegado de cuello	75.5206	1.135	85.7159
Esther	5	Bastilla de mangas	80.1216	1.135	90.9380
Alejandra	6	Pegado de bias a hombros	70.4274	1.135	79.9351
Raquel	7	Bastillas de cuerpos	90.1582	1.135	102.3296
Salvador	8	Pegado de etiqueta	55.2548	1.135	62.7142
Jessica	9	Despunte a cuello	102.3134	1.135	116.1257
Jessica	10	Deshebrado de hilo	110.3598	1.135	125.2584

Autor: Elaboración propia.

En la tabla: Se muestra el cálculo del Tiempo Estándar de la playera deportiva **(159)**, el cual se obtuvo de la multiplicación del cálculo de la Frecuencia Media por operación del operador multiplicado por el DPS calculado, dándonos como resultado el tiempo estándar por operación de cada operador.

5.6 Determinación de un indicador de eficiencia basado en tiempos estándar.

Se usó el siguiente indicador de eficiencia para medir el desempeño de cada operador, según la operación en cuestión:

$$E=100*(Oc/Oe)$$

Donde:

E = Porcentaje de Eficiencia.

Oe = Producción Esperada (Piezas por día).

Oc = Producción Actual (Piezas por día).

Como el tiempo estándar calculado se encuentra en segundos, la duración de una jornada normal de trabajo también se descompone en segundos, siendo esta de 8 horas, equivalentes a un total de 28800 segundos por jornada, por lo tanto, para calcular la producción esperada, se divide la jornada de trabajo entre el tiempo estándar para cada operación respectivamente. A continuación, se muestra la tabla con la producción esperada (Abreviada como "Oe") de cada operación en base a su tiempo estándar.

En las tablas 5.33 a 5.35 se muestra el tiempo estándar calculado en segundos para cada operación por modelo de chaleco, además, se muestra la producción esperada "Oe" calculada en piezas para cada operación. El valor de "Oe" se calcula dividiendo la cantidad de segundos que dura una jornada laboral (28800 segundos) entre el valor del tiempo estándar "T.E." en cuestión.

De esta forma, es posible medir la eficiencia de cada operador en base a los tiempos estándar calculados, únicamente basta con comparar la producción real del operador contra la producción que se estima debería de producir al día.

-MODELO 875

Tabla 5.33: Desglose de producción esperada por operación para el modelo 875.

MODELO 875		T.E.	"Oe" (Piezas)
Nombre y secuencia de operación			
1	Pegado de puños	62.4713	461.0116
2	Cerrado de hombros	76.0003	378.9460
3	Pegado de mangas a cuerpo	61.3783	469.2212
4	Cerrado de costados	112.3852	256.2615
5	Pegado de cuello	72.1626	399.0986
6	Bastilla de mangas	82.4369	349.3583
7	Pegado de bias a hombros	87.7076	328.3639
8	Bastillas de cuerpos	103.0096	279.5855
9	Pegado de etiqueta	68.3007	421.6650
10	Despunte a cuello	105.0499	274.1554
11	Deshebrado de hilo	135.8484	212.0011

Autor: Elaboración propia.

-MODELO 442

Tabla 5.34: Desglose de producción esperada por operación para el modelo 442.

MODELO 442		T.E.	"Oe" (Piezas)
Nombre y secuencia de operación			
1	Pegado de puños	65.580	439.1563
2	Cerrado de hombros	84.477	340.9206
3	Pegado de mangas a cuerpo	61.427	468.8501
4	Cerrado de costados	126.206	228.1990
5	Pegado de cuello	85.182	338.1015
6	Bastilla de mangas	87.295	329.9171
7	Pegado de bies a hombros	81.271	354.3700
8	Bastillas de cuerpos	104.418	275.8134
9	Pegado de etiqueta	64.633	445.5926
10	Despunte a cuello	124.870	230.6403
11	Deshebrado de hilo	133.517	215.7035

Autor: Elaboración propia.

-MODELO 159

Tabla 5.35: Desglose de producción esperada por operación para el modelo 159.

MODELO 159		T.E.	"Oe" (Piezas)
Nombre y secuencia de operación			
1	Cerrado de hombros	72.9884	394.5830
2	Pegado de mangas a cuerpo	64.3901	447.2735
3	Cerrado de costados	116.5872	247.0254
4	Pegado de cuello	85.7159	335.9937
5	Bastilla de mangas	90.9380	316.6992
6	Pegado de bias a hombros	79.9351	360.2923
7	Bastillas de cuerpos	102.3296	281.4436
8	Pegado de etiqueta	62.7142	459.2262
9	Despunte a cuello	116.1257	248.0071
10	Deshebrado de hilo	125.2584	229.9247

Autor: Elaboración propia.

Capítulo 6

Resultados

Dentro del siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos, en función de los objetivos planteados y de acuerdo a las pautas expresadas en el planteamiento del problema del presente proyecto.

6.1 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA.

A continuación, se muestra la tabla que indica la producción diaria para cada proceso de confección de playeras con los resultados obtenidos.

En la tabla 6.1 se muestra el desglose de operaciones para el modelo de playera 875, la columna denominada “T. E.” indica el tiempo estándar calculado de la operación en cuestión, la columna denominada “P. D.” indica la producción teórica diaria en piezas de la operación dada, las columnas denominadas como “# Lotes 100%” y “# Lotes 75%” indican la cantidad de lotes que se deberían de producir por operación para obtener dicho porcentaje de eficiencia respectivamente, la columna llamada “Tiempo por lote” señala la cantidad de tiempo en segundos que debería de tomar el completar un lote de prendas para dicho modelo de playera. Finalmente, la columna de “Lotes por hora” indica la cantidad de lotes que un operador debería de producir por hora de acuerdo al tiempo estándar calculado. Como consideración adicional, se presupone un tamaño de lote de 20 piezas, ya que la empresa generalmente trabaja con ese tamaño de lote para sus pedidos.

La producción teórica diaria “P. D.” se calcula a partir del tiempo estándar calculado para cada operación y la duración de una jornada normal de trabajo, estos dos valores se expresados en segundos. Una jornada normal de trabajo dentro del presente caso de estudio es de 8 horas, que, convertido a segundos equivale a 28800 segundos, de manera que la producción teórica diaria se calcula dividiendo

la jornada normal de trabajo en segundos entre el tiempo estándar calculado en segundos.

❖ CÁLCULO DE # LOTES 100% Y # LOTES 75%.

Para el cálculo de los valores de la columna “# Lotes 100%” simplemente se divide el valor obtenido de la producción teórica diaria “P. D.” entre 20, que es el tamaño de lote utilizado por la empresa. Para el cálculo de la columna “# Lotes 75%”, se obtiene multiplicando el valor obtenido en la columna “# Lotes 100%” por 0.75.

❖ CÁLCULO DE LOTES POR HORA.

El número de lotes por hora se calcula a partir de la columna “# Lotes 100%” y la duración de una jornada normal de trabajo en horas, el valor obtenido en “# Lotes 100%” se divide entre 8 para obtener la cantidad de lotes por hora (columna “Lotes por hora”).

❖ CÁLCULO DE “TIEMPO POR LOTE”

La columna denominada como “Tiempo por lote” se calcula multiplicando el valor respectivo de “T. E.” por 20 (que es el tamaño de lote) de manera que así se pueda saber el tiempo teórico en segundos que tomaría confeccionar un lote de 20 prendas para cada operación.

En la tabla 6.2, para el modelo de playera 442 los valores de cada columna fueron determinados siguiendo las indicaciones previamente mencionadas para el cálculo de las columnas denominadas “P. D.”, “#Lotes 100%”, “#Lotes 75%”, “Tiempo por lote” y “Lotes por hora”.

Capítulo 6. Resultados

Asimismo, los resultados obtenidos en la tabla 6.3, modelo de playera 159 se calcularon siguiendo exactamente las indicaciones anteriormente mencionadas para cada columna, respectivamente.

La producción teórica diaria "P. D." será de utilidad a la empresa para medir el desempeño de sus trabajadores, en términos de cuánto se produce realmente contra lo que se debería producir de acuerdo a los tiempos estándar calculados.

Es así como gracias a los resultados mostrados, los objetivos específicos 1, 2 y 3 fueron alcanzados satisfactoriamente.

-MODELO 875

Tabla 6.1: Resultados de tiempos estándar y producción teórica diaria, modelo 875.

MODELO 875		T. E.	P. D.	# Lotes 100%	# Lotes 75%	Tiempo por lote	# Lotes por hora
Nombre y secuencia de operación		(Segundos)	(PIEZAS)				
1	Pegado de puños	62.4713	461.0116	23.0506	17.2879	1249.426	2.88
2	Cerrado de hombros	76.0003	378.9460	18.9473	14.2105	1520.006	2.37
3	Pegado de mangas a cuerpo	61.3783	469.2212	23.4611	17.5958	1227.566	2.93
4	Cerrado de costados	112.3852	256.2615	12.8131	9.6098	2247.704	1.60
5	Pegado de cuello	72.1626	399.0986	19.9549	14.9662	1443.252	2.49
6	Bastilla de mangas	82.4369	349.3583	17.4679	13.1009	1648.737	2.18
7	Pegado de bias a hombros	87.7076	328.3639	16.4182	12.3136	1754.152	2.05
8	Bastillas de cuerpos	103.0096	279.5855	13.9793	10.4845	2060.193	1.75
9	Pegado de etiqueta	68.3007	421.6650	21.0832	15.8124	1366.013	2.64
10	Despunte a cuello	105.0499	274.1554	13.7078	10.2808	2100.999	1.71
11	Deshebrado de hilo	135.8484	212.0011	10.6001	7.9500	2716.968	1.33

Autor: Elaboración Propia.

-MODELO 442

Tabla 6.2: Resultados de tiempos estándar y producción teórica diaria, modelo 442.

MODELO 442		T. E. (Segundos)	P. D. (PIEZAS)	# Lotes 100%	# Lotes 75%	Tiempo por lote	# Lotes por hora
1	Pegado de puños	65.580	439.1563	21.9578	16.468	1311.61	2.74
2	Cerrado de hombros	84.477	340.9206	17.0460	12.785	1689.54	2.13
3	Pegado de mangas a cuerpo	61.427	468.8501	23.4425	17.582	1228.54	2.93
4	Cerrado de costados	126.206	228.1990	11.4099	8.557	2524.11	1.43
5	Pegado de cuello	85.182	338.1015	16.9051	12.679	1703.63	2.11
6	Bastilla de mangas	87.295	329.9171	16.4959	12.372	1745.89	2.06
7	Pegado de bias a hombros	81.271	354.3700	17.7185	13.289	1625.42	2.21
8	Bastillas de cuerpos	104.418	275.8134	13.7907	10.343	2088.37	1.72
9	Pegado de etiqueta	64.633	445.5926	22.2796	16.710	1292.66	2.78
10	Despunte a cuello	124.870	230.6403	11.5320	8.649	2497.39	1.44
11	Deshebrado de hilo	133.517	215.7035	10.7852	8.089	2670.33	1.35

Autor: Elaboración Propia.

-MODELO 159

Tabla 6.3: Resultados de tiempos estándar y producción teórica diaria, modelo 159.

MODELO 159		T. E. (Segundos)	P. D. (PIEZAS)	# Lotes 100%	# Lotes 75%	Tiempo por lote	# Lotes por hora
1	Cerrado de hombros	72.9884	394.5830	19.7292	14.7969	1459.77	2.47
2	Pegado de mangas a cuerpo	64.3901	447.2735	22.3637	16.7728	1287.80	2.80
3	Cerrado de costados	116.5872	247.0254	12.3513	9.2635	2331.74	1.54
4	Pegado de cuello	85.7159	335.9937	16.7997	12.5998	1714.32	2.10
5	Bastilla de mangas	90.9380	316.6992	15.8350	11.8762	1818.76	1.98
6	Pegado de bias a hombros	79.9351	360.2923	18.0146	13.5110	1598.70	2.25
7	Bastillas de cuerpos	102.3296	281.4436	14.0722	10.5541	2046.59	1.76
8	Pegado de etiqueta	62.7142	459.2262	22.9613	17.2210	1254.28	2.87
9	Despunte a cuello	116.1257	248.0071	12.4004	9.3003	2322.51	1.55
10	Deshebrado de hilo	125.2584	229.9247	11.4962	8.6222	2505.17	1.44

Autor: Elaboración Propia.

6.2 PROPUESTA DE UN FORMATO DE REPORTE SEMANAL DE EFICIENCIA.

Adicionalmente, se propone la implementación del siguiente formato para llevar un registro semanal de la eficiencia de todos los trabajadores dentro del área de confección de la empresa, a continuación, se muestra tal formato:

REPORTE SEMANAL DE PORCENTAJE DE EFICIENCIA				
FECHA:	Del ___ de ___ al ___ de ___ del 2023			
#	Nombre del operador	Porcentaje "%"	OBSERVACIONES	Significado de código de colores
1	Fernanda			Eficiencia sobresaliente del 80% al 100%
2	Gabriela			Eficiencia aceptable/satisfactoria del 70% al 79%
3	Esteban			Eficiencia insuficiente menor o igual al 69%
4	Jordana			
5	Cintia			
6	Esther			
7	Alejandra			
8	Raquel			
9	Salvador			
10	Jessica			
11	Jessica			
Promedio de eficiencia:				

Figura 6.1: Propuesta de formato semanal de porcentaje de eficiencia por operador para el área de confección. Autor: Elaboración Propia.

En la figura 6.1 se muestra el reporte semanal de eficiencia propuesto, en dicho reporte, se indica el porcentaje de eficiencia de cada operador, en la parte superior de dicho reporte, se señala fecha del año correspondiente como el período de días que abarca tal semana, del mismo modo, es posible hacer observaciones para cada trabajador que así lo requieran (como consideraciones por horas extras, faltas, etc.). En la esquina superior derecha de este reporte, se encuentra plasmada la ponderación (denominada como “Significado del código de colores”) a utilizar para clasificar a cada trabajador según el rango de eficiencia en el que éste se ubique, asignando de esta forma, su color correspondiente a cada operador en base a dicha valoración.

Para calcular el porcentaje de eficiencia semanal por operador basta con dividir la producción real del operador entre la “P. D.” calculada anteriormente correspondiente a su operación y modelo, para luego, el valor resultante multiplicarse por 100, a modo de obtener dicho porcentaje.

Capítulo 7

Análisis de Resultados

Para el desarrollo de análisis de resultados, se considera adecuado el determinar bajo qué cantidad de operadores y maquinaria quedaría balanceada la carga de trabajo, ya que eso permitiría la aplicación y validez de los tiempos estándar calculados (puesto que contar con una línea de producción balanceada brinda las condiciones ideales para el uso de tiempos estándar).

Mediante el presente trabajo, sólo se busca determinar de desarrollar un modelo que les permita a los encargados del taller textil “Señor Sport” conocer sus tiempos de tiempos de operación en la línea de confección de playeras, así como servir de guía para establecer metas alcanzables y productivas a sus operadores.

Capítulo 8

Conclusiones

Con fundamento en los análisis y resultados obtenidos, fue posible determinar un tiempo estándar para cada operación de los diferentes modelos de playera bajo estudio, ya que se cronometró satisfactoriamente un total de 50 tiempos para cada operación por modelo de playera deportiva, posteriormente se calcularon los tiempos normal, estándar y producción teórica diaria de las mismas.

Adicionalmente, se incluyen las siguientes conclusiones:

-Se realizó un muestreo de tiempos para cada operación dentro de los procesos de confección de playeras, con los cuales se determinó el tiempo normal por operación.

-A partir de los tiempos normales calculados se determinaron los tiempos estándares para cada operación, tomando como consideración la valoración del ritmo de trabajo de los operadores, así como las tolerancias por fatiga básica y necesidades personales sugeridas por la "ILO".

-Se identificó un indicador de eficiencia denominado como "Oe" que mide el desempeño de los trabajadores calculando la relación que existe en su producción real contra la producción teórica esperada.

-Finalmente, fue propuesto un formato semanal de porcentaje de eficiencia por operador para el área de confección.

Referencias bibliográficas

Antonio Álvarez Pinilla. (2001). La medición de la eficiencia y la productividad. Pirámide.

Benjamin W. Niebel, A. F. (2009). Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Mc Graw Hill.

Criollo, R. G. (2005). Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. Mc Graw Hill.

López, C. D. (2017). Tiempos Estándar en Procesos Industriales: Mejora Continua y Eficiencia Operativa. Publicaciones Técnicas.

Jay Heizer, B. R. (2009). Principios de Administración de Operaciones. Pearson.

Julián López Peralta, E. A. (2014). Estudio del trabajo, Una nueva visión. Patria.

Richard B. Chase, F. R. (2009). Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministro. Mc Graw Hill.

Rodríguez, S. H. (2015). Métodos Estadísticos para la Determinación de Tiempos Estándar en la Industria. Editorial Científica.

Smith, J. (2020). Determinación de Tiempos Estándar: Métodos y Aplicaciones. Editorial Académica.