



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE TEXTILES**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE INGENIERA TEXTIL**

**“INFLUENCIA DE LOS FOLDERS DOBLADILLADORES EN LOS TIEMPOS DE  
CONFECCIÓN DE COSTURAS 6.03.01 CON PUNTADA ISO 301 EN TEJIDO**

**PLANO”**



**AUTOR: ANDRADE TACO ARACELY LISBETH**

**DIRECTOR: MSc. GODOY COLLAGUAZO OMAR VINICIO**

**IBARRA – ECUADOR**

**2025**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro de proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100491169-7		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Andrade Taco Aracely Lisbeth		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotacachi, Calle 24 de mayo y Esmeraldas		
<b>EMAIL:</b>	alandradet@utn.edu.ec		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	-	<b>TELF. MÓVIL</b>	0939224126

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	“INFLUENCIA DE LOS FOLDERS DOBLADILLADORES EN LOS TIEMPOS DE CONFECCIÓN DE COSTURAS 6.03.01 CON PUNTADA ISO 301 EN TEJIDO PLANO”
<b>AUTOR (ES):</b>	Andrade Taco Aracely Lisbeth
<b>FECHA:</b>	2025-02-26
<b>CARRERA/ PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniera Textil
<b>DIRECTOR:</b>	MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

## AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Andrade Taco Aracely Lisbeth**, con cédula de identidad Nro. **100491169-7**, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 26 días del mes de febrero del 2025

### EL AUTOR:

Firma: .....

Andrade Taco Aracely Lisbeth

C.C: 100491169-7

## CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 26 días, del mes febrero del 2025

### EL AUTOR:

Firma: .....

Andrade Taco Aracely Lisbeth

C.C: 100491169-7

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO  
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

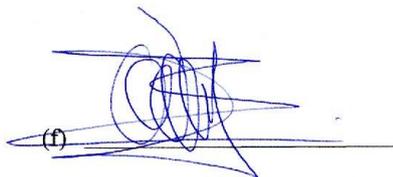
Ibarra, a los 26 días, del mes de febrero del 2025

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

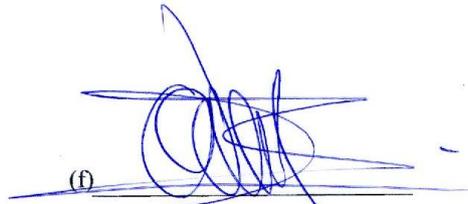


MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C: 100308393-6

## APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “**INFLUENCIA DE LOS FOLDERS DOBLADILLADORES EN LOS TIEMPOS DE CONFECCIÓN DE COSTURAS 6.03.01 CON PUNTADA ISO 301 EN TEJIDO PLANO**” elaborado por Andrade Taco Aracely Lisbeth, previo a la obtención del título de Ingeniera Textil, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte.



(f)

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C: 100308393-6



(f)

MSc. Naranjo-Toro Marco Francisco

C.C: 170687046-4

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mis queridos padres Blanca Taco y Julio Andrade quienes han sido la luz constante de mi vida. Su ejemplo de lucha incansable ha sido mi fuente de inspiración, guiándome a través de los desafíos y alentándome a perseguir mis sueños con determinación.*

*Su apoyo constante y sus palabras de aliento han sido mi mayor fortaleza durante esta trayectoria universitaria.*

*A mis hermanos Jimmy, Christopher y Katherin quienes me han apoyado en cada paso de este camino, siendo a su vez un gran ejemplo a seguir.*

***Andrade Taco Aracely Lisbeth***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios, quien ha sido mi refugio en los momentos de incertidumbre y por guiar cada paso de este camino.*

*A mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado durante mi trayectoria universitaria sus palabras de motivación, la confianza que han tenido en mis capacidades y que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir mis sueños.*

*A mis hermanos, porque son mi inspiración para mejorar día a día y por brindarme cariño y apoyo incondicional durante todo este largo camino.*

*Así mismo, agradezco a mi tutor MSc. Omar Godoy, por su paciencia, ayuda y solidaridad que me ha sabido tener.*

***Andrade Taco Aracely Lisbeth***

## RESUMEN

Este proyecto de investigación se enfoca en el análisis de los tiempos de confección del dobladillado de orillo para prendas textiles, mediante el uso de aditamentos específicos (folders dobladilladores) en máquinas de coser rectas; dado que no existe, un estudio que explique cómo estos aditamentos, inciden en el tiempo de fabricación de prendas de vestir; así como, en la calidad.

El objetivo principal de este trabajo investigativo se centra en estudiar el desempeño del aditamento de dobladillado en diferentes presentaciones y dimensiones sobre los tiempos de confección de costuras 6.03.01 con puntada ISO 301 en tejido plano; para ello, se emplea una metodología cuantitativa, utilizando técnicas experimentales y analíticas. La investigación se desarrolló en un entorno controlado, midiendo y comparando los tiempos de confección con y sin uso de tres modelos de folders: escuadra, embudo y pie; para que, con la data resultante, se analice estadísticamente su comportamiento y permita seleccionar el que cumple con los requerimientos de calidad y prolijidad.

Los resultados muestran que el uso de folders dobladilladores optimiza significativamente los tiempos de costura del dobladillado, mejorando la eficiencia del proceso. Para un dobléz de 10 mm, el folder pie reduce el tiempo en un 21,28%, el folder embudo en un 25% y el folder escuadra en un 26,60%. En el caso de un dobléz de 15 mm, la disminución es del 5,17% con el folder pie, 14,19% con el folder embudo y 18,06% con el folder escuadra. Estos resultados confirman que el folder escuadra es la mejor alternativa en ambas medidas, ya que permite reducir el tiempo de costura sin afectar la calidad del acabado.

**Palabras clave:** Máquina recta, puntadas, optimización de tiempo, Tiempo estándar, Core Spun.

## ABSTRACT

This research project focuses on analyzing the sewing times for edge hemming in textile garments using specific attachments (hemming folders) on straight stitch sewing machines. Currently, there is no study explaining how these attachments affect garment manufacturing time and quality.

The main objective of this research is to evaluate the performance of hemming attachments in different types and dimensions concerning the sewing times of 6.03.01 seams with ISO 301 stitches on woven fabric. A quantitative methodology is employed, utilizing experimental and analytical techniques. The study was conducted in a controlled environment, measuring and comparing sewing times with and without the use of three folder models: square, funnel, and foot. The collected data was then statistically analyzed to determine which folder meets quality and precision requirements.

The results show that using hemming folders significantly optimizes sewing times for hemming, improving process efficiency. For a 10 mm hem, the foot folder reduces time by 21.28%, the funnel folder by 25%, and the square folder by 26.60%. For a 15 mm hem, the reduction is 5.17% with the foot folder, 14.19% with the funnel folder, and 18.06% with the square folder. These results confirm that the square folder is the best option for both hem sizes, as it reduces sewing time without compromising the quality of the finish.

**Keywords:** Sewing machine, stitches, time optimization, Standard time, Core Spun.

## **LISTA DE SIGLAS**

**TP.** Tejido Plano

**FD.** Folders Dobladores

**VRT:** Velocidad del Ritmo de Trabajo

**MR:** Máquina Recta

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
Problema de investigación .....	1
Justificación.....	1
Objetivos .....	2
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos.....	2
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1    Estudios previos.....	3
1.1.1    Estudio de Trabajo .....	3
1.1.2    Tiempo estándar .....	3
1.2    Marco legal .....	3
1.2.1    Constitución de la República del Ecuador .....	4
1.2.2    Líneas de investigación de la Universidad Técnica del Norte .....	4
1.3    Marco Conceptual.....	4
1.3.1    Tareas de confección.....	4
1.3.2    Estudio de métodos .....	5
1.3.3    Estudio de tiempos.....	5
1.3.4    Tiempos estándar SAM.....	7
1.3.5    Confección .....	8
1.3.6    Máquinas de confección .....	8
1.3.7    Folders dobladilladores.....	11
1.3.8    Costura y puntada .....	14
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO .....	15
2.    Metodología.....	15
2.1    Enfoque en la investigación.....	15
2.2    Tipo de investigación .....	15
2.3    Técnica de investigación.....	15
2.3.1    Investigación experimental.....	16
2.3.2    Investigación analítica .....	16

2.4	Flujograma .....	16
2.4.1	Flujograma general .....	16
2.4.2	Flujograma muestral .....	17
2.4.3	Máquina recta .....	21
2.4.4	Folders dobladilladores .....	21
2.4.5	Muestras de tejido plano.....	24
2.4.6	100% Spun Polyester Sewing Thread ( Hilo de coser 100% poliéster hilado) .....	24
2.5	Normas de referencia .....	26
2.6	Procedimiento .....	26
CAPÍTULO III.....		30
3.	Resultados y Discusión de resultados.....	30
3.1	Resultados .....	30
3.1.1	Porcentaje de suplementos y valoración del ritmo .....	30
3.1.2	Análisis estadístico de las operaciones.....	31
3.2	Discusión de resultados.....	36
3.2.1	Normalidad de datos.....	36
3.3	Representación gráfica de los resultados.....	38
CAPÍTULO IV.....		40
4.	Conclusiones y Recomendaciones.....	40
4.1	Conclusiones .....	40
4.2	Recomendaciones .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		42
ANEXOS .....		46

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Folders dobladilladores .....	12
<b>Tabla 2</b> Aditamentos dobladilladores .....	13
<b>Tabla 3</b> Método Westinghouse .....	19
<b>Tabla 4</b> Método General Electric .....	20
<b>Tabla 5</b> Máquina recta 195D-30.....	21
<b>Tabla 6</b> Modelos de folders dobladilladores para costura 6.03.01 .....	22
<b>Tabla 7</b> Muestras dobladilladas con los diferentes tipos de folders dobladilladores .....	23
<b>Tabla 8</b> Tela Dacrón .....	24
<b>Tabla 9</b> Hilo 100% Spun Polyester .....	25
<b>Tabla 10</b> Porcentaje de Suplementos.....	30
<b>Tabla 11</b> Porcentaje de valoración.....	31
<b>Tabla 12</b> Análisis estadístico del modelo de folder escuadra (10 y 15 mm).....	32
<b>Tabla 13</b> Análisis estadístico – Folder modelo tipo embudo (10mm y 15 mm) .....	33
<b>Tabla 14</b> Análisis estadístico – Folder modelo tipo pie (10mm y 15mm) .....	34
<b>Tabla 15</b> Análisis estadístico – Sin folder con una costura de 10mm .....	35
<b>Tabla 16</b> Normalidad de datos- Folder dobladillador escuadra (10mmy 15mm) .....	36
<b>Tabla 17</b> Normalidad de datos- Folder dobladillador embudo.....	37
<b>Tabla 18</b> Normalidad de datos – Folder pie .....	37
<b>Tabla 19</b> Normalidad de datos – Sin folder.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Sistema de suplementos de la OIT en porcentaje de tiempo normal.....	6
<b>Figura 2</b>	Cálculo promedio por elemento .....	7
<b>Figura 3</b>	Máquina recta .....	9
<b>Figura 4</b>	Máquina overlock.....	10
<b>Figura 5</b>	Máquina recubridora .....	11
<b>Figura 6</b>	Costura 6.03.01.....	14
<b>Figura 7</b>	Puntada 301 .....	14
<b>Figura 8</b>	Flujograma general.....	17
<b>Figura 9</b>	Flujograma muestral.....	18
<b>Figura 10</b>	Aguja Groz- Beckert.....	26
<b>Figura 11</b>	Verificación de la puntada .....	27
<b>Figura 12</b>	Muestras de tejido plano.....	27
<b>Figura 13</b>	Colocación de folders .....	28
<b>Figura 14</b>	Confección de muestras.....	29
<b>Figura 15</b>	Gráfico de barras- Operación- medida de 10 mm .....	38
<b>Figura 16</b>	Gráfico de barras- Operación - medida de 15 mm .....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Colocación de folder dobladillador.....	46
<b>Anexo 2</b> Confección de las muestras.....	46
<b>Anexo 3</b> Toma de tiempo de colocación.....	47
<b>Anexo 4</b> Toma de tiempo de confección .....	47

## **INTRODUCCIÓN**

En la industria de la confección, los procesos productivos están diseñados para ser eficientes y ágiles, dado que el tiempo de fabricación es un factor crucial para garantizar la competitividad en un mercado dinámico. Desde la llegada de la materia prima, como tela e insumos, hasta el producto final.

### **Problema de investigación**

La elaboración de prendas de vestir implica una serie de operaciones las cuales se realizan de manera rápida, sincronizada, planificada y oportuna, con el fin de obtener la productividad deseada. Sin embargo, se ha identificado una carencia de conocimiento por parte de los jefes de producción respecto a la selección adecuada de folders o collaretes dobladilladores, herramientas claves que contribuyen tanto a mejorar los acabados como a reducir los tiempos de confección.

Según Shang et al. (2011), la elección de accesorios para máquinas de coser suele basarse en la experiencia empírica de los operarios, en lugar de datos objetivos, lo que afecta negativamente la eficiencia del proceso. Por ello, las empresas dedicadas a la manufactura de prendas de vestir deben adoptar un enfoque orientado a la optimización del tiempo de elaboración de ropa.

### **Justificación**

El uso de los folders dobladilladores optimiza el proceso de confección al eliminar la necesidad de marcar manualmente las distancias del dobladillo y reducir el consumo de insumos; esto no solo mejora la eficiencia en la costura, sino que también eleva la calidad de las prendas terminadas.

Además, la incorporación de estos accesorios simplifica significativamente la operación, permitiendo su uso incluso por operarios con un nivel de capacitación moderado (Garg, 2010). Al guiar y doblar la tela de manera uniforme, garantizan acabados precisos y consistentes.

Así mismo, la puntada ISO 301, ampliamente utilizada en la confección, complementa el uso de las guías de dobladillado al proporcionar costuras rectas, resistentes y uniformes. Su

estructura, compuesta por una aguja y una bobina, se adapta perfectamente a las operaciones del doblado de orillos, garantizando acabados de alta calidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Analizar la influencia de los folders dobladilladores en los tiempos de confección de costuras 6.03.01 con puntada ISO 301 en tejido plano.

### **Objetivos específicos**

- Investigar los diferentes tipos de folders dobladilladores que se utilizan en la confección del acabado de orillo.
- Desarrollar muestras dobladilladas utilizando 3 folders seleccionados por sus características y funcionalidades en la industria local, estableciendo los tiempos de confección en función del accesorio utilizado.
- Determinar el folder dobladillador con mejor desempeño en relación con el tiempo de confección, el método de trabajo y la calidad del producto terminado.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Estudios previos**

Son la base fundamental para el desarrollo del presente proyecto, aportando información importante y contextualizada. Esta sección aborda dos aspectos centrales: el estudio de trabajo y el tiempo estándar.

#### ***1.1.1 Estudio de Trabajo***

Se define como la implementación de técnicas específicas, centrándose de manera especial en el análisis de métodos y tiempos, con el propósito de examinar cuidadosamente la labor humana en distintos entornos (Alzogaray, 2020). Esta implementación conduce a una investigación detallada de todos los factores que afectan la eficiencia y la economía, con el objetivo de realizar mejoras.

En la actualidad, se busca el perfeccionamiento continuo de los procesos y procedimientos, la disposición de la fábrica, los talleres y el entorno laboral; así como, el diseño de equipos, instalaciones y condiciones de trabajo.

López Peralta et al. (2014) argumentan que este enfoque abarca la optimización del tiempo y del esfuerzo humano, la gestión eficiente de los materiales, el uso de maquinaria y la mano de obra, facilitando el desempeño laboral, al mismo tiempo aumentar la productividad y la rentabilidad.

#### ***1.1.2 Tiempo estándar***

Es el tiempo necesario para realizar una tarea específica, determinado por cada elemento de la tarea, basado en el método y la velocidad de trabajos normales, considerando factores de ajuste y permisos para fines personales e imprevistos (Gutierrez, 2022). La medición de este tiempo busca eliminar los tiempos ineficientes.

Para establecer un estándar apropiado es fundamental que se cumplan las siguientes condiciones.

- Contar con un operador calificado.
- Que el operario trabaje a velocidad o ritmo normal.
- Realización de una tarea específica.

### **1.2 Marco legal**

En esta sección, se analizan las disposiciones legales relevantes que impactan el desarrollo y funcionamiento.

### **1.2.1 Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador (2008) en el artículo 33 señala que:

El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.  
(p.19)

En el Art. 320 se menciona: “En las diversas formas de organización de los procesos de producción se estimulará una gestión participativa, transparente y eficiente” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, pp.160-161).

### **1.2.2 Líneas de investigación de la Universidad Técnica del Norte**

Para el proceso de investigación, se consideran las áreas de enfoque o líneas de investigación propias de la Carrera de Textiles.

1. Producción industrial y tecnología sostenible.
9. Gestión, Producción, Productividad, Innovación y Desarrollo socioeconómico.

## **1.3 Marco Conceptual**

### **1.3.1 Tareas de confección**

Son una serie de actividades destinadas a la creación de prendas de vestir, puede llevarse a cabo de manera artesanal o industrial, e involucrar maquinaria especializada, herramientas y materiales específicos.

Estas varían según el tipo de prenda que se quiera confeccionar. En la industria textil se incluye: diseño, corte, armado, planchado y el control de calidad de las prendas.

### **Distribución del lugar de trabajo**

- Debe existir un sitio definido y fijo tanto para herramientas como para materiales.
- Las herramientas y materiales deben estar ubicados dentro del área de trabajo y lo más cerca posible del trabajador sin que interrumpan las labores productivas.
- La superficie de trabajo debe tener un color que contraste con el de la tarea en curso para reducir la fatiga visual.

### ***1.3.2 Estudio de métodos***

Según Salazar (2019), el estudio de métodos o ingeniería de métodos es una técnica utilizada para analizar y mejorar la manera en que se realizan las tareas o procesos, registrando y evaluando métodos actuales usados en una operación, para cambios que incrementen la eficiencia y reduzcan los costos o tiempos.

Su objetivo principal es la optimización del proceso mediante la reducción del contenido de trabajo, investigando los tiempos improductivos asociados a un método en específico.

### ***1.3.3 Estudio de tiempos***

De acuerdo con Salazar López (2019) el estudio de tiempos implica medir cuánto tarda un trabajador en llevar a cabo una tarea determinada, con la intención de definir un tiempo estándar para esa tarea. El objetivo de este es recopilar datos precisos que faciliten la optimización de procesos, el aumento de la productividad, la identificación de oportunidades de mejora, el establecimiento de estándares de rendimiento y el aseguramiento de una producción eficiente.

Este estudio se realizará usando un instrumento preciso, como el cronómetro; se apoya en métodos especializados para registrar y analizar el tiempo empleado en el trabajo. Los profesionales que llevan a cabo estos estudios de tiempos observan a los empleados mientras ejecutan sus tareas y anotan la duración de cada etapa, considerando variables como pausas, demoras, condiciones ambientales y otros elementos que puedan afectar el rendimiento (Salazar López, 2019).

- **Evaluación del ritmo de trabajo y del desempeño estándar**

Salazar López (2019) argumenta que la evaluación del ritmo de trabajo y el desempeño estándar implica medir y comparar el rendimiento de un empleado con un ritmo considerado estándar o promedio. Estos conceptos son fundamentales para establecer normas de tiempo y productividad en contextos industriales y de manufactura.

- **Suplemento del estudio de tiempo**

Es un elemento fundamental para determinar el tiempo total necesario para completar una tarea específica, considerando factores adicionales al tiempo básico obtenido durante el proceso de cronometraje y valoración del ritmo de trabajo (Salazar López, 2019). Este suplemento se utiliza para abordar las diversas causas que pueden influir en el

rendimiento y la producción, debe aplicarse de manera objetiva y equitativa por parte del especialista.

**Figura 1**

*Sistema de suplementos de la OIT en porcentaje de tiempo normal*

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Nota: La figura muestra un sistema de suplemento en porcentaje de tiempo normal para los cálculos de tiempo estándar. Fuente: (Salazar López, 2019).

### 1.3.4 Tiempos estándar SAM

El Minuto Estándar Permitido (SAM) o también conocido como Valor del Minuto Estándar (SMV) se emplea para evaluar el trabajo o la cantidad de trabajo que implica la fabricación de una prenda. Desde el punto de vista de Abtew et al. (2020), esta métrica se define como el tiempo necesario para que un operador promedio pueda realizar una tarea con una eficiencia del 100%, dentro del intervalo de tiempo permitido, expresado en minutos.

El SAM de un producto experimenta variaciones en función del contenido laboral, el cual depende de factores como la longitud de las costuras, los tipos de tela, la precisión de costura requerida, la tecnología de la costura utilizada, entre otros.

Para la determinación del tiempo estándar, se establecen los siguientes pasos:

a) **Análisis de la consistencia de datos:** Se necesita estudiar las variaciones que pueden existir en los tiempos observados.

Las medidas a tomarse en cuenta son las siguientes:

- En el caso de que las variaciones se deben a la naturaleza del proceso, se conservan todas las lecturas.
- Los tiempos inconsistentes en varias observaciones señalan la falta de habilidad del trabajador.
- Si las variaciones no se deben a la naturaleza del proceso, pero en la lectura anterior o posterior se observan variaciones, se debe a errores en el cronometraje.
- Si las variaciones no tienen una causa aparente, estas deben ser analizadas de manera cuidadosa antes de eliminarlas.

b) **Cálculo del promedio por elemento:** Se debe calcular un promedio para cada elemento de la operación observada en diferentes instantes.

#### Figura 2

*Cálculo promedio por elemento*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma ( $\sum Xi$ )	LC
0.345	0.335	0.350	0.347	0.501	0.345	0.350	0.349	0.344	0.345	3.11	9

Nota: La figura muestra un ejemplo de lecturas del elemento destinado a calcular el promedio, siguiendo las Lecturas Consistentes (LC). Fuente: (Salazar, 2019)

$$Te = \frac{\sum xi}{LC}$$

- c) **De los tiempos observados a los tiempos básicos:** Se debe tomar en cuenta como se evaluó el ritmo de trabajo.

Para calcular el tiempo normal con el factor de ritmo se aplica la siguiente fórmula:

$$T_n = \text{tiempo de ciclo promedio} \times \text{factor de ritmo}$$

- d) **Adición de los suplementos:** Implica sumar tolerancias adicionales al tiempo base de cada elemento, considerando condiciones específicas que requieren tiempo adicional para su ejecución.

Para el cálculo de tiempo estándar con la adición de suplementos se emplea la siguiente fórmula:

$$T_e = T_n \times (1 + \% \text{ de suplemento})$$

En donde:

Te: tiempo estándar

### 1.3.5 Confección

Este proceso abarca todas las etapas desde el diseño inicial hasta la producción en masa de la prenda. Engloba la selección y corte de telas, la ejecución de la costura, el ensamblaje de las piezas, la aplicación de detalles y acabados, así como la realización de inspecciones de calidad al término (CEER, 2022).

### 1.3.6 Máquinas de confección

Se utilizan para llevar a cabo costuras de alta calidad y se emplean específicamente en el manejo de tejidos pesados o resistentes. Este tipo de maquinaria está diseñada para operar a mayor velocidad, con el objetivo de incrementar la productividad, especialmente en la fabricación a gran escala.

La integración de diversas tecnologías que optimicen el tiempo no exija habilidades especializadas, automaticen y estandaricen las tareas manuales, contribuiría aún más a mejorar tanto la calidad como la eficiencia productiva (Linquip Team, 2023).

### **Máquina recta**

Linquip Team (2023) sostiene que estas máquinas de coser son ampliamente utilizadas y están disponibles en diversas empresas vinculadas a la costura; tal como, en sastrerías a nivel mundial. Caracterizadas por el tipo de puntada 301 (**Figura 3**).

Existen diversos accesorios disponibles como: pies de presión, variedades de agujas, dientes de arrastre, entre otros. Se requiere un hilo para la aguja y otro para la bobina. Las máquinas son particularmente adecuadas para realizar tareas como: coser, hacer dobladillos y unir.

### **Figura 3**

*Máquina recta*



**Fuente:** (Nasthalia, 2022)

### **Máquina overlock**

Se emplean para unir dos secciones de tela; al igual que, para la realización de costuras robustas, dobladillos meticulosamente finalizados y el remate de bordes textiles.

Estas máquinas se presentan en dos variantes: una destinada al overlock simple y otra que incorpora puntada de esta máquina junto con una puntada de seguridad de punto de cadena (Linquip Team, 2023).

Estas máquinas están equipadas con un cortador que recorta el borde de la tela conforme avanza, produciendo un acabado limpio en el borde, como se visualiza en la **Figura**

4. A diferencia de las máquinas de pespunte, estas alimentan las lanzaderas desde múltiples conos de hilo en lugar de una bobina única.

#### **Figura 4**

*Máquina overlock*



**Fuente:** (Singer, 2022)

#### **Máquina recubridora**

Linquip Team (2023) manifiesta que esta máquina está diseñada para la confección de puntadas de cobertura que se logran entrelazando los hilos del garfio en la base de la costura con los hilos de la aguja (**Figura 5**).

En la parte superior de la costura, entre los dos hilos, se incorpora otro hilo mediante el separador superior. Se pueden obtener diversas formas de puntadas ajustando el número de hilos, como la puntada de cobertura inferior de dos agujas, entre otros.

Ventajas:

- Ofrece una amplia variedad de opciones de acabado, incluye dobladillos, bordes enrollados y costuras decorativas.
- Es ideal para trabajar con telas elásticas y prendas que requieren costuras flexibles y duraderas.

- Son fáciles de usar y ajustar, lo que permite a los operadores cambiar rápidamente entre diferentes tipos de costuras y acabados sin perder tiempo y esfuerzos.
- Aumenta la eficiencia en el proceso de producción.

### **Figura 5**

*Máquina recubridora*



**Fuente:** (HP Technology, 2018)

### **1.3.7 Folders dobladilladores**

Hasan et al. (2020) argumenta que un folder dobladillador es un dispositivo auxiliar que simplifica el proceso de costura, contribuyendo a un flujo de producción más eficiente y a un aumento de la productividad. Son accesorios para máquinas de coser utilizados en varias etapas del proceso, cada uno con un propósito específico.

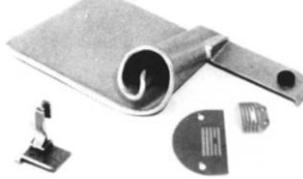
Se utilizan para realizar un dobladillado limpio en el costado del material, es para doblar todo tipo de prendas de vestir; también cortinas y cortinajes. Se puede colocar y quitar el accesorio cuando se desee.

### **Tipos de folders dobladilladores**

Existen diferentes tipos de folders para coser prendas, tienen la función de doblar uno o más materiales en la configuración deseada para la costura.

**Tabla 1**

*Folders dobladilladores*

<b>Tipos de folder dobladilladores para máquinas rectas</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	
Folder balón	1/16" (1.6 mm) con pie Utilizado para orillos de las prendas	
Folder escuadra	Dobladillador de diferentes medidas Para realizar ruedos de camisa y dobladillos de prendas o sábanas.	
Dobladillador de cortinas	Para elaborar dobladillos a las cortinas o trabajos similares.	
Folder embudo	10 mm- 15 mm Para dobladillos, de faltas, pantalones de telas, entre otros.	
Dobladillador de trabajo pesado	Para dobladillar tela de sisal, sobrecamas acolchadas, accesorios de cama, etc.	
Folder Dobladillador pie	Con un acabado limpio e ideal 10mm- 15mm	

Fuente: Adaptado de (Atlantic Automation Co, 2025).

**Tabla 2**

*Aditamentos dobladilladores*

<b>Tipos de folder dobladilladores para máquinas rectas</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Dobladillador movable con acabado limpio	Para dobladillado en forma recta Monturas móviles o estacionarias
Dobladillador con acabado limpio para material volteado hacia arriba	En forma movable Para todas las máquinas corrientes
Dobladillador con resorte para colas de camisa	Para el contorno de la cola de camisas El resorte permite que la costura pueda pasar libremente Para dobladillado con curvas agudas

Fuente: Adaptado de (Atlantic Automation Co., 2025)

**Características**

- **Incremento de producción:** Con el uso de estas herramientas, el proceso de costura es más eficiente, permitiendo producir una elevada cantidad de prendas en el menor tiempo posible.
- **Mejor calidad:** Ayuda a la obtención de acabados más consistentes y precios.
- **Reducción de la carga de trabajo de los operarios:** El dobladillador facilita el trabajo de costura, disminuyendo el esfuerzo requerido al momento de realizar el dobladillado de las prendas.
- **Reducción del tiempo:** Contribuye a que los procesos sean más rápidos y optimizados.
- **Control de calidad:** Proporciona un mayor control sobre el resultado final del producto.

### 1.3.8 Costura y puntada

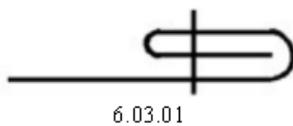
#### Costura 6.03.01

Esta costura pertenece a la clase EF de los pespuntos de acabado de orillo, la línea de pespunte se forma en o sobre el doblado de orillo de la prenda. Este tipo de dobladillo se usa principalmente para reforzar el material y evitar el deshilachado.

En la **Figura 6**, se observa una línea recta en la parte inferior que representa a la tela. Luego, en el extremo derecho, hay una curva lo cual indica que el borde de la tela se dobla sobre sí mismo para formar el dobladillo de orillo y la línea transversal es la costura que se realiza sobre el doblez.

#### Figura 6

*Costura 6.03.01*



**Fuente:** (Rivas, 2023).

#### Puntada ISO 301

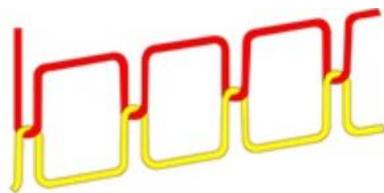
Es la puntada más común en la industria de la confección también conocida como puntada recta de pespunte.

Características:

- Se genera con dos hilos: uno que va en la aguja y otro en la bobina.
- Se ve igual en ambos lados de la tela.
- Su costura es resistente y duradera.

#### Figura 7

*Puntada 301*



**Fuente:** (Shopcoats, 2025).

## **CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO**

### **2. Metodología**

El presente proyecto de investigación se realizará con el propósito de reducir el tiempo de dobladillado en la fabricación de prendas textiles haciendo uso de aditamentos (folders dobladilladores) para utilizarlos en la máquina recta.

#### **2.1 Enfoque en la investigación**

Como dicen Neill & Cortez (2018) la investigación cuantitativa tiene como objetivo adquirir conocimientos esenciales y seleccionar el modelo adecuado para entender la realidad de manera objetiva, dentro de esta se recogen y analizan datos a través de variables medibles y conceptos, lo cual implica la utilización de herramientas estadísticas y matemáticas para obtener resultado. Esta investigación se fundamenta en aspectos numéricos para explorar, analizar, validar información y datos.

El presente proyecto está enfocado en el método cuantitativo, empleando técnicas de recopilación de datos que permiten una evaluación detallada y objetiva de varios aspectos relacionados con la máquina de coser, materia prima y aditamentos que se van a utilizar para la reducción de tiempo.

#### **2.2 Tipo de investigación**

La investigación deductiva es un método en el que se parte de una hipótesis o conjunto de hipótesis que forman una teoría para dar una posible respuesta a un problema específico. El método deductivo se destaca como una herramienta eficaz para la comprobación de hipótesis al permitir la explicación de relaciones causales entre conceptos y variables (Edgar & Manz, 2017). Además, brinda la oportunidad de medir conceptos de manera cuantitativa, facilitando la generalización de resultados dentro de ciertos límites.

Se aplicará el método de investigación lógico-deductivo, que permite el estudio de métodos y tiempos aplicados en la tarea de confección y la colocación de los folders en la máquina recta, es decir, aplicar principios o teorías ya establecidos a casos específicos con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.

#### **2.3 Técnica de investigación**

La metodología utilizada en esta investigación es tanto experimental como analítica. La parte práctica se realizará en un entorno controlado utilizando muestras de tejido plano y

accesorios para dobladillos, con el objetivo de medir el tiempo de confección al instalar y usar ciertos aditamentos. También, se aplicará un análisis estadístico para comparar los resultados obtenidos antes y después del estudio.

### ***2.3.1 Investigación experimental***

Según (Ruiz, 2019) la investigación experimental comprende un conjunto de actividades sistemáticas y técnicas diseñadas para obtener la información y los datos esenciales relacionados con el tema de investigación y la problemática a abordar.

Esta se caracteriza por la manipulación de una variable experimental no válida en condiciones controladas. Tiene como propósito describir de qué manera o por qué razón se origina una situación o un evento específico.

### ***2.3.2 Investigación analítica***

Rodríguez & Pérez (2017) mencionan que la investigación analítica es útil para la búsqueda y el procedimiento de la información empírica, teórica y metodológica, por ende, la capacidad de descomponer y analizar la información esencial relacionada con el objeto de estudio facilita la búsqueda de soluciones a problemas científicos.

Aunque, como método singular, no se utiliza comúnmente para construir conocimientos, su integración en un enfoque más complejo, como el sistémico estructural-funcional, puede conducir a generalizaciones que forman principios o leyes, contribuyendo así a la formulación teórica (Rodríguez & Pérez, 2017).

## **2.4 Flujograma**

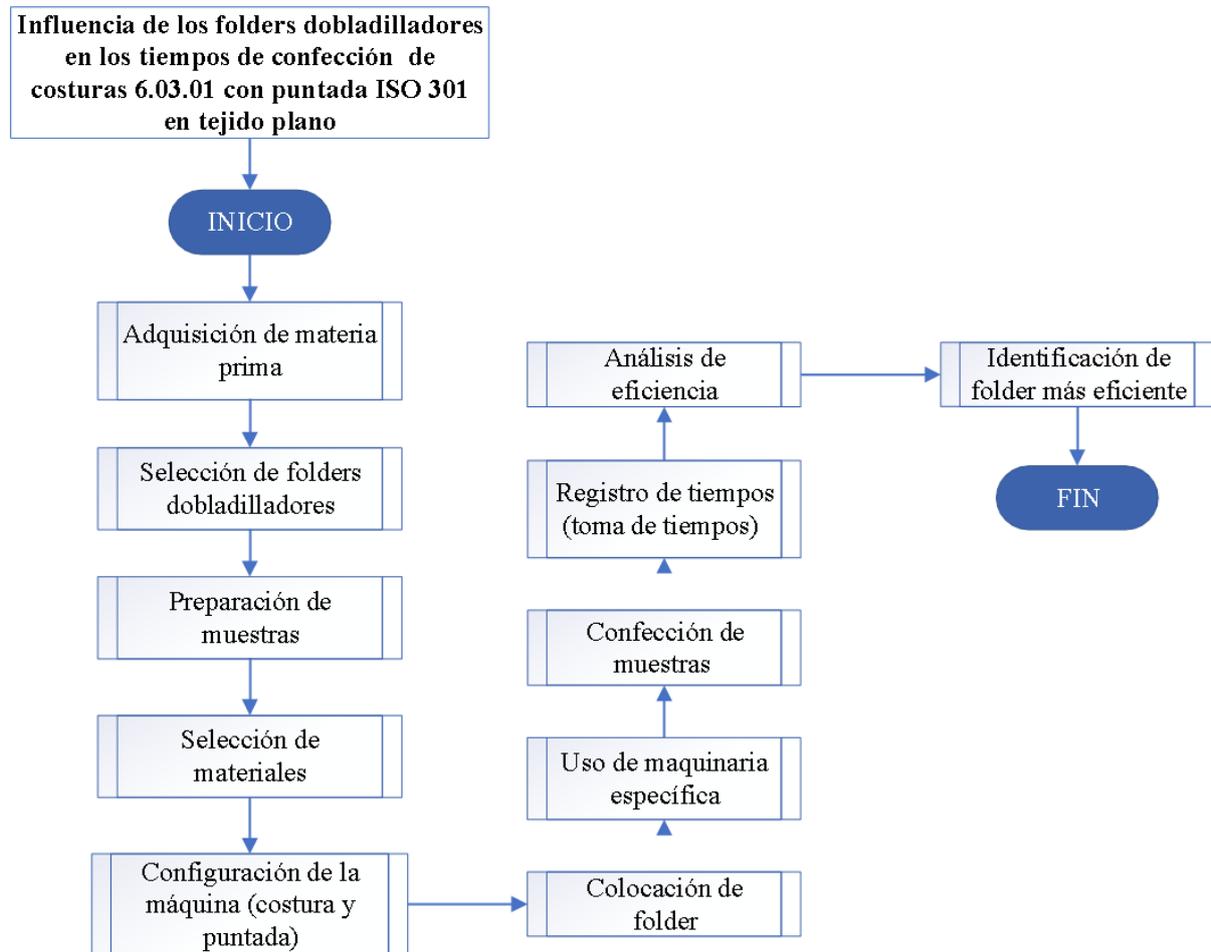
De acuerdo con Asana (2024) el diagrama de flujo de procesos muestra el flujo continuo de producción, detallando las tareas y actividades clave necesarias para alcanzar un objetivo, es decir, puede usarse para planificar y documentar proyectos; simplificar y visualizar ideas; coordinar al equipo y asignar tareas, tomar decisiones fundamentadas e identificar y evitar cuellos de botella.

### ***2.4.1 Flujograma general***

En el flujograma general de este proyecto (**Figura 8**) se muestran los subprocesos de forma global que se llevan a cabo en el proyecto de investigación.

**Figura 8**

*Flujograma general*



**Fuente:** Propia

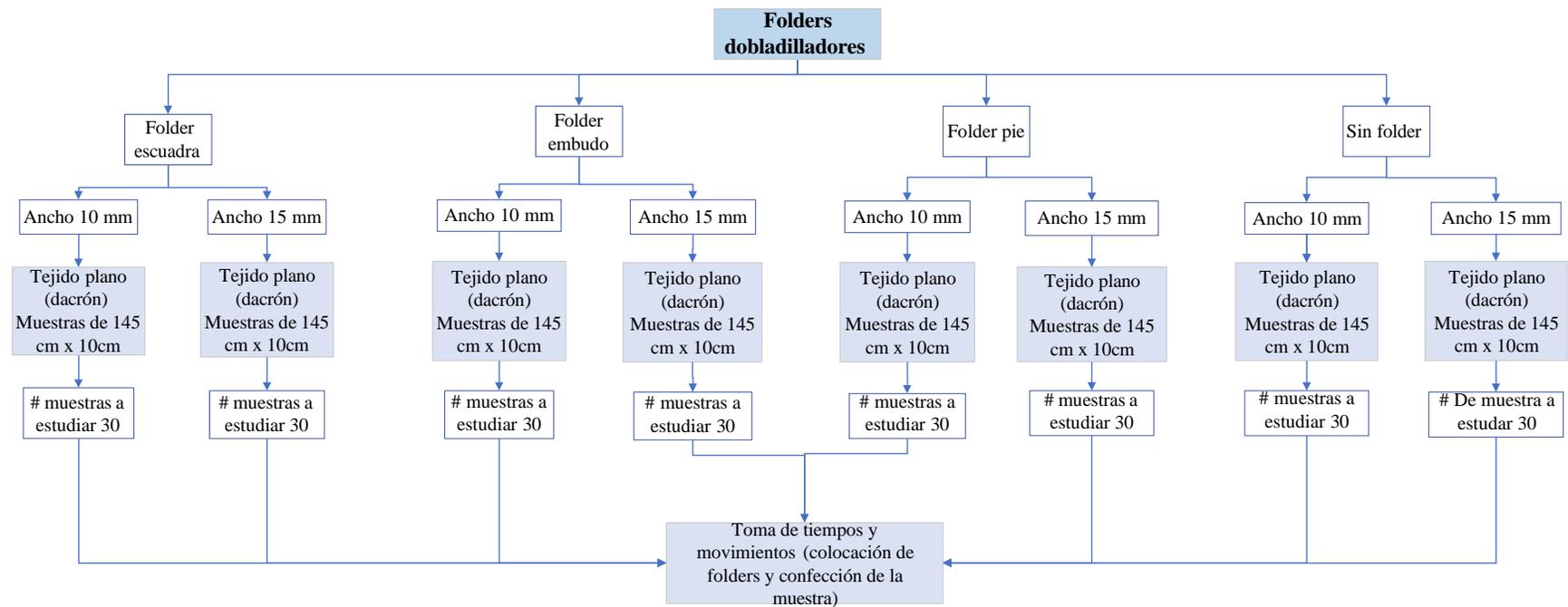
#### **2.4.2** *Flujograma muestral*

El flujograma muestral es una herramienta que nos permite visualizar de manera simplificada y representativa el proceso de selección de muestras

En la **Figura 9**, se presenta un ejemplo de este flujograma, donde se detalla el procedimiento para la selección de muestras en cada folder. Este enfoque nos permite comprender de manera clara y concisa cómo se lleva a cabo este proceso crucial en la gestión de muestra

**Figura 9**

*Flujograma muestral*



**Fuente:** Propia

## Método Westinghouse

Según Niebel & Freivalds (2009), el método Westinghouse es un sistema de calificación y evaluación de trabajadores que se utiliza para determinar el nivel de habilidad de un empleado, así establecer tarifas de salarios justos o tiempos estándar para determinadas tareas en entornos industriales.

Por otro lado, la tabla del número de ciclos a estudiar ayuda a determinar cuántas observaciones o mediciones deben realizarse para obtener un tiempo estándar confiable.

**Tabla 3**

### *Método Westinghouse*

Cuando el tiempo por pieza o ciclo es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividad más 10,000 por año	1,000 a 10,000	Menos de 1,000
1,000 horas	5	3	2
0,800 horas	6	3	2
0,500 horas	8	4	3
0,300 horas	10	5	4
0,200 horas	12	6	5
0,120 horas	15	8	6
0,080 horas	20	10	8
0,050 horas	25	12	10
0,035 horas	30	15	12
0,020 horas	40	20	15
0,012 horas	50	25	20
0,008 horas	60	30	25
0,005 horas	80	40	30
0,003 horas	100	50	40
0,002 horas	120	60	50
Menos de 0,002 horas	140	80	0

Fuente: Adaptado de (García Criollo, 2005).

## Método General Electric

El método de la General Electric para estudios de tiempos y movimientos es similar al método Westinghouse en su enfoque para ajustar tiempos estándar, pero tiene diferencias en la forma de abordar la calificación del trabajador, las condiciones de trabajo y otros factores.

### Tabla 4

#### *Método General Electric*

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00 – 5,00	15
5,00 – 10,00	10
10,00 – 20,00	8
20,00 – 40,00	5
40,00 o más	3

Nota: La tabla muestra la medición de ciclos mediante el Método General Electric. Fuente: Adaptado de (Niebel & Freivalds, 2009).

Tomando en cuenta la **Tabla 3** y **Tabla 4**, se ha determinado que es necesario realizar 30 mediciones de tiempo para asegurar la precisión de los resultados.

### Equipos y materiales

Son componentes fundamentales en cualquier proceso, ya que determinan la calidad, eficiencia y precisión en la elaboración de un producto.

### 2.4.3 Máquina recta

Su función principal consiste en unir un hilo superior con otro inferior a través de la tela, ejecutando costuras rectas de manera precisa (Nasthalia, 2022). Dispone de un sistema de costura altamente receptivo a los materiales a coser, demostrando una capacidad excelente.

La **Tabla 5** presenta un conjunto detallado de especificaciones técnicas de la máquina recta de la marca SINGER, es un equipo reconocido por su alta eficiencia y durabilidad en entornos industriales.

**Tabla 5**

*Máquina recta 195D-30*

Marca: SINGER	Especificaciones técnicas
	Modelo: 195D-30 Vel.máxima de costura: 4000 puntadas/min Long. Máxima de puntada: 5mm Altura máxima de prénsatelas: 13mm Nº de hilos: 2 Nº de agujas: 1 Sistema de alimentación por diente de arrastre

**Fuente:** Propia

### 2.4.4 Folders dobladilladores

Son dispositivos o complementos fabricados en acero inoxidable que incorporan algunas máquinas de coser. En la **Tabla 6** se muestran modelos de prénsatelas para dobladillado útiles para reducir el tiempo de elaboración de un dobladillado en diferentes prendas textiles.

Calderón (2016) menciona que la finalidad de estos folders es darle la forma deseada a la tela que se va a coser, permitiendo la introducción desde un lado y la extracción de esta ya doblada con las dimensiones deseadas desde el otro lado.

**Tabla 6**

*Modelos de folders dobladilladores para costura 6.03.01*

Folders dobladilladores	Características
	<p><b>Folder embudo</b></p> <p>Para dobladillos de pantalones, faldas, blusas, cortinas, entre otros.</p> <p>Medida de dobladillo: 1cm y 1,5 cm</p> <p>Material: Metal</p>
	<p><b>Folder escuadra</b></p> <p>Se utiliza para doblar los filos de cortinas, camisas de hombre, entre otros.</p> <p>Medida de dobladillo: 1 cm y 1,5 cm</p> <p>Material: Metal</p>
	<p><b>Folder pie</b></p> <p>Brinda un acabado limpio e ideal, para prendas y cortinas.</p> <p>Medida de dobladillo: 1 cm y 1,5 cm</p> <p>Material: Metal</p>

**Fuente:** Propia

La **Tabla 7** presenta los resultados de los dobladillos efectuados utilizando diferentes folders dobladilladores (escuadra, embudo y pie) con medidas de 10 mm y 15 mm, junto con dobladillos realizados sin el uso de folders, pero con las mismas medidas.

**Tabla 7**

*Muestras dobladilladas con los diferentes tipos de folders dobladilladores*

<b>Dobladillos</b>	
<b>a.</b>	<b>b.</b>
	
<b>c.</b>	<b>d.</b>
	
<b>e.</b>	<b>f.</b>
	
<b>g.</b>	<b>h.</b>
	
<b>a.</b> Dobladillado con folder escuadra (10mm)	<b>b.</b> Dobladillado con folder escuadra (15mm)
<b>c.</b> Dobladillado con folder embudo (10mm)	<b>d.</b> Dobladillado con folder escuadra (15mm)
<b>e.</b> Dobladillado con folder pie (10mm)	<b>f.</b> Dobladillado con folder pie (15mm)
<b>g.</b> Dobladillado de 10mm sin folder	<b>h.</b> Dobladillado de 15mm sin folder

### 2.4.5 Muestras de tejido plano

En el presente proyecto de investigación, se utilizarán muestras de tejido plano para evaluar el tiempo necesario en la confección del dobladillo de dichas telas.

#### Tejido plano

Desde la perspectiva técnica textil, un tejido plano se refiere a la intersección de dos categorías de hilos: uno longitudinal conocido como urdimbre y otro transversal denominado trama (Bustamante, 2017).

#### Tela Dacrón

La tela dacrón es un tejido tafetán, elaborado principalmente a base de poliéster, es suave y liviano al tacto, ligero y fresco siendo una opción ideal para cualquier clima, además, es perfecto para confeccionar camisas escolares, blusas, batas, entre otros.

**Tabla 8**

*Tela Dacrón*

Tela	Especificaciones técnicas
	<p>Origen: China Composición: 90% Poliéster, 10% algodón Peso: 100-102 <math>g/m^2</math> Ancho: 150cm Usos: Bolsillo, forros de tela, camisas, entre otros.</p>

**Fuente:** Adaptado de (Nortextil, 2024).

### 2.4.6 100% Spun Polyester Sewing Thread ( Hilo de coser 100% poliéster hilado)

Es un tipo de hilo elaborado con fibras cortas de poliéster las cuales se hilan y retuercen para formar un hilo continuo, otorgando resistencia, suavidad y estabilidad en la costura, ideal para

la confección tanto en máquinas industriales como en domésticas (MH, 2025). Se utiliza para la confección de camisas, blusas, sábanas, uniformes, faldas, pantalones ligeros, entre otros.

**Tabla 9**

*Hilo 100% Spun Polyester*

Hilo	Descripción
	<p>Materia prima: 100% poliéster hilado                      Especificaciones: 40/2                      Longitud: 10000YDS</p>

**Fuente:** Adaptado de (MH, 2025).

Se debe tomar en cuenta que, además del hilo 100% Spun polyester, existen otros tipos de hilos usados en la confección de prendas, como el hilo *core-spun* y el hilo *siro-spun*.

**Core-spun**

- Compuesto por dos o más tipos de fibras.
- Compuesto por un núcleo resistente, generalmente de poliéster o nylon, recubierto por fibras naturales y sintéticas.
- Es resistente y elástico.
- Elaborado de filamento continuo de poliéster y fibra cortada de poliéster o algodón.
- Se utiliza para la confección de ropa trabajo, deportiva, prendas ajustadas, entre otros.

**Siro-spun**

- Proceso de hilado que combina fibras sintéticas y naturales.
- Mayor resistencia y estabilidad sin sacrificar la suavidad.
- Se usa para la elaboración de prendas de alta gama, tejidos delicados como ropa de bebé y para tejidos finos como textiles para decoración.

## 2.5 Normas de referencia

- Norma ISO 4915 “TEXTILES- TIPOS DE PUNTADAS- CLASIFICACIÓN Y TERMINOLOGÍA”.

Esta norma clasifica los diferentes tipos de puntadas empleadas en procesos de costura, ya sea de manera manual o mediante el uso de maquinaria (ISO, 1991).

- Norma ISO 4916 “TEXTILES- TIPOS DE COSTURA- CLASIFICACIÓN Y TERMINOLOGÍA”.

Esta norma internacional clasifica, representa gráficamente y designa los diferentes tipos de costuras, enfocándose principalmente en la industria de la confección (ISO, 1991).

No busca ser exhaustiva, sino explicar los tipos de costura más utilizados. Todas las representaciones gráficas muestran únicamente la sección transversal de la configuración del material (ISO, 1991).

## 2.6 Procedimiento

### a) Selección de la aguja

Antes de comenzar, se debe seleccionar la aguja correcta según el tipo de tela a coser, para este proyecto se utilizó una aguja Groz- Beckert Nm 90/14 con punta FFG/SES, adecuada para tejidos planos livianos y de punto. Su punta de bola pequeña evita dañar los hilos del tejido, permitiendo una costura uniforme.

### Figura 10

*Aguja Groz- Beckert*



## b) Proceso de calibración

Se ajusta la máquina para obtener una densidad de 14 puntadas por pulgada, verificando que la aguja este en buen estado y colocada de manera correcta.

### Figura 11

*Verificación de la puntada*



*Fuente: Propia*

## c) Preparación de muestras

Para este proyecto, se preparan muestras de tejido plano de 145 x 10 cm.

### Figura 12

*Muestras de tejido plano*



*Fuente: Propia*

## d) Colocación de los diferentes folders

Colocar de manera secuencial los folders en la máquina, asegurándose que estén colocados de manera firme y ajustados, los cuales se deben cambiar después de haber terminado de coser cierto número de muestras.

### **Figura 13**

#### *Colocación de folders*



**Fuente:** Propia

#### **e) Uso de la máquina de coser industrial (recta)**

Utilizar la maquinaria específica para llevar a cabo de manera eficiente y precisa todas las operaciones de dobladillado de las muestras, nos asegura así un acabado de alta calidad en cada muestra, optimizando el tiempo y los recursos en el proceso (**Figura 14**).

**Figura 14**

*Confección de muestras*



**Fuente:** Propia

## CAPÍTULO III

### 3. Resultados y Discusión de resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos después de realizar la toma de tiempos para cada operación, siguiendo las metodologías de las tablas de Westinghouse y General Electric.

#### 3.1 Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la realización de 30 tomas de tiempos por cada tipo de folder permitieron calcular el tiempo estándar, con el objetivo de identificar cuál aditamento ofrece la mayor eficiencia en el proceso de dobladillado. Los datos recopilados incluyen tres modelos de folders (escuadra, embudo y pie) en dos tamaños (10 mm y 15 mm), así como el dobladillado sin folder en ambos tamaños. Los tiempos de colocación del folder y de la costura fueron registrados y analizados mediante tablas. Además, se presenta la base de datos para el cálculo del porcentaje de suplementos y la valoración del ritmo, utilizados para calcular el tiempo estándar SAM.

##### 3.1.1 Porcentaje de suplementos y valoración del ritmo

En la **Tabla 10**, se observan los porcentajes de suplementos según la OIT para una mujer que realiza actividades de costura, tanto con la ayuda de folders como sin ellos.

**Tabla 10**

*Porcentaje de Suplementos*

<b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	<b>MUJER</b>
Necesidades personales	7%
Básico por fatiga	4%
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>	<b>MUJER</b>
b) Postura normal	
Ligeramente incómoda	1%
f) Tensión visual	
Trabajos de precisión o fatigosos	2%
g) Ruido	
Sonidos intermitentes o fuertes	2%
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	1%
<b>TOTAL</b>	<b>17%</b>

Nota: La tabla indica el porcentaje de suplemento que se utilizara para los cálculos.

La **Tabla 11**, muestra una evaluación detallada del ritmo operativo, bajo tres criterios: velocidad, habilidad y calidad. Para este estudio, la operaria obtiene un valor ponderado de velocidad del 100%, indicando un ritmo óptimo en este aspecto, para habilidad se señala una valoración del 90%, reflejando una alta destreza con un pequeño margen de mejora; mientras que, para la calidad, se otorga un valor del 85%.

Por lo tanto, el promedio de estos aspectos es 91,67%, lo que ofrece una visión general positiva del desempeño operativo y destaca áreas para mejorar.

**Tabla 11**

*Porcentaje de valoración*

<b>VALORACIÓN DEL RITMO</b>	<b>%</b>
VELOCIDAD	100
HABILIDAD	90
CALIDAD	85
<b>PROMEDIO</b>	<b>91,67</b>

Nota: La tabla indica el porcentaje de valoración del ritmo de la confeccionista utilizada como sujeto de pruebas para el levantamiento de tiempos.

### **3.1.2 Análisis estadístico de las operaciones**

Se realizó una base de datos, presentada en la **Tabla 12** que registra los tiempos observados durante la colocación y confección del dobladillo utilizando el modelo de folder escuadra de 10 y 15 mm.

Para la determinación del tiempo estándar de estas operaciones, se emplearon el porcentaje de suplementos y la valoración del ritmo obtenidos de las tablas **Tabla 10** y **Tabla 11**.

**Tabla 12**

*Análisis estadístico del modelo de folder escuadra (10 y 15 mm)*

CICLOS	OPERACIONES					
	FOLDER ESCUADRA DE 10 mm			FOLDER ESCUADRA DE 15mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
1	0,35	1,03	1,38	0,37	1,07	1,43
2	0,32	1,05	1,37	0,32	0,87	1,18
3	0,30	1,05	1,35	0,33	1,03	1,37
4	0,35	1,03	1,38	0,30	0,83	1,13
5	0,28	0,98	1,27	0,28	0,85	1,13
6	0,37	0,97	1,33	0,30	0,80	1,10
7	0,32	1,03	1,35	0,32	0,75	1,07
8	0,28	0,98	1,27	0,37	1,00	1,37
9	0,35	1,03	1,38	0,35	0,67	1,02
10	0,30	0,92	1,22	0,30	0,72	1,02
11	0,33	1,05	1,38	0,33	1,02	1,35
12	0,30	0,88	1,18	0,33	0,92	1,25
13	0,32	1,02	1,33	0,32	0,75	1,07
14	0,37	0,88	1,25	0,37	0,80	1,17
15	0,30	0,83	1,13	0,30	0,83	1,13
16	0,28	1,02	1,30	0,28	0,88	1,17
17	0,35	0,98	1,33	0,35	0,75	1,10
18	0,33	0,87	1,20	0,32	0,78	1,10
19	0,30	0,92	1,22	0,30	1,02	1,32
20	0,33	1,00	1,33	0,33	1,00	1,33
21	0,32	0,95	1,27	0,32	0,92	1,23
22	0,33	0,95	1,28	0,33	0,98	1,32
23	0,35	0,92	1,27	0,35	0,80	1,15
24	0,37	0,92	1,28	0,37	0,83	1,20
25	0,28	0,90	1,18	0,32	0,88	1,20
26	0,33	0,90	1,23	0,35	0,83	1,18
27	0,32	0,90	1,22	0,35	0,80	1,15
28	0,35	0,90	1,25	0,33	0,88	1,22
29	0,32	0,97	1,28	0,30	0,78	1,08
30	0,30	0,97	1,27	0,28	0,78	1,07
<b>PROMEDIO</b>	0,32	0,96	1,28	0,33	0,86	1,19
<b>RITMO</b>	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%
<b>TIEMPO NORMAL</b>	0,30	0,88	1,18	0,30	0,79	1,09
<b>%SUPLEMENTOS</b>	17%	17%	17%	17%	17%	17%
<b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>	0,35	1,03	1,38	0,35	0,92	1,27

La **Tabla 13** muestra el registro de tiempos de las actividades de colocar y coser la muestra haciendo uso del modelo de folder embudo, así como el cálculo del tiempo estándar.

**Tabla 13**

*Análisis estadístico – Folder modelo tipo embudo (10mm y 15 mm)*

CICLOS	OPERACIONES					
	FOLDER EMBUDO DE 10 mm			FOLDER EMBUDO DE 15mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
1	0,35	1,02	1,37	0,28	1,00	1,28
2	0,28	1,00	1,28	0,25	1,00	1,25
3	0,30	1,05	1,35	0,30	0,99	1,29
4	0,33	1,05	1,38	0,23	1,00	1,23
5	0,27	1,00	1,27	0,22	1,03	1,25
6	0,30	1,07	1,37	0,20	0,98	1,18
7	0,32	0,92	1,23	0,25	0,97	1,22
8	0,28	1,13	1,42	0,22	0,98	1,20
9	0,27	0,92	1,18	0,20	1,02	1,22
10	0,35	1,12	1,47	0,28	0,99	1,27
11	0,30	0,98	1,28	0,30	1,03	1,33
12	0,25	0,97	1,22	0,23	1,03	1,26
13	0,30	1,08	1,38	0,23	0,97	1,20
14	0,28	1,00	1,28	0,25	0,93	1,18
15	0,35	1,07	1,42	0,27	0,93	1,20
16	0,33	1,05	1,38	0,28	0,97	1,25
17	0,32	1,05	1,37	0,28	1,03	1,31
18	0,25	1,00	1,25	0,25	0,98	1,23
19	0,27	0,98	1,25	0,20	0,98	1,18
20	0,32	0,98	1,30	0,20	1,05	1,25
21	0,30	1,05	1,35	0,25	1,05	1,30
22	0,30	1,05	1,35	0,25	0,98	1,23
23	0,35	0,92	1,27	0,22	1,03	1,25
24	0,30	0,93	1,23	0,27	0,93	1,20
25	0,32	1,00	1,32	0,27	1,03	1,30
26	0,33	1,02	1,35	0,25	1,00	1,25
27	0,35	1,02	1,37	0,27	0,97	1,24
28	0,25	0,97	1,22	0,22	0,97	1,19
29	0,30	0,97	1,27	0,23	0,93	1,16
30	0,27	1,00	1,27	0,20	1,00	1,20
<b>PROMEDIO</b>	0,30	1,01	1,31	0,25	0,99	1,24
<b>RITMO</b>	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%
<b>TIEMPO NORMAL</b>	0,28	0,93	1,20	0,22	0,91	1,13
<b>%SUPLEMENTOS</b>	17%	17%	17%	17%	17%	17%
<b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>	0,32	1,09	1,41	0,26	1,06	1,33

En la **Tabla 14**, se presentan los registros de tiempo para las tareas de colocación y cosido de las muestras utilizando el modelo de folder pie, además del cálculo del tiempo estándar.

**Tabla 14**

*Análisis estadístico – Folder modelo tipo pie (10mm y 15mm)*

CICLOS	OPERACIONES					
	FOLDER PIE DE 10 mm			FOLDER PIE DE 15mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
1	0,47	1,00	1,47	0,47	0,98	1,45
2	0,47	1,03	1,50	0,47	0,98	1,45
3	0,43	1,00	1,43	0,42	0,97	1,38
4	0,37	0,98	1,35	0,43	1,00	1,43
5	0,33	0,97	1,30	0,45	0,90	1,35
6	0,47	0,92	1,38	0,38	0,90	1,28
7	0,33	0,92	1,25	0,38	0,88	1,27
8	0,37	0,95	1,32	0,43	1,02	1,45
9	0,40	0,95	1,35	0,43	0,98	1,42
10	0,40	1,00	1,40	0,47	0,87	1,33
11	0,33	1,00	1,33	0,40	0,93	1,33
12	0,40	0,98	1,38	0,48	0,90	1,38
13	0,45	0,98	1,43	0,48	0,93	1,42
14	0,43	0,97	1,40	0,42	0,98	1,40
15	0,48	0,92	1,40	0,43	0,95	1,38
16	0,45	0,92	1,37	0,40	0,95	1,35
17	0,48	0,92	1,40	0,38	0,90	1,28
18	0,37	0,95	1,32	0,40	1,02	1,42
19	0,37	0,98	1,35	0,43	0,88	1,32
20	0,43	0,97	1,40	0,45	0,88	1,33
21	0,43	0,95	1,38	0,40	0,95	1,35
22	0,40	0,95	1,35	0,40	0,98	1,38
23	0,47	0,95	1,42	0,45	0,95	1,40
24	0,37	0,97	1,33	0,45	1,00	1,45
25	0,40	0,97	1,37	0,45	0,97	1,42
26	0,43	0,98	1,42	0,48	0,87	1,35
27	0,40	1,00	1,40	0,42	0,93	1,35
28	0,37	0,95	1,32	0,45	0,87	1,32
29	0,40	1,03	1,43	0,43	0,93	1,37
30	0,45	0,97	1,42	0,42	0,93	1,35
<b>PROMEDIO</b>	0,41	0,97	1,38	0,43	0,94	1,37
<b>RITMO</b>	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%
<b>TIEMPO NORMAL</b>	0,38	0,89	1,26	0,40	0,86	1,26
<b>%SUPLEMENTOS</b>	17%	17%	17%	17%	17%	17%
<b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>	0,44	1,04	1,48	0,46	1,01	1,47

En la **Tabla 15**, se presenta el registro de los tiempos de confección del dobladillado de 10 mm y 15 mm, realizados sin la ayuda del folder dobladillador, así como la determinación del tiempo estándar.

**Tabla 15**

*Análisis estadístico – Sin folder con una costura de 10mm*

CICLOS	OPERACIONES	
	COSER DOBLADILLO (10mm)	COSER DOBLADILLO (15 mm)
1	2,02	1,52
2	2,02	1,47
3	2,23	1,52
4	2,23	1,37
5	2,23	1,33
6	1,75	1,43
7	2,00	1,57
8	1,80	1,38
9	1,90	1,33
10	1,63	1,52
11	1,60	1,33
12	1,58	1,35
13	1,70	1,35
14	1,67	1,42
15	1,67	1,43
16	1,90	1,63
17	1,47	1,65
18	1,27	1,43
19	1,63	1,47
20	2,68	1,47
21	1,62	1,33
22	2,03	1,47
23	1,87	1,43
24	1,58	1,43
25	1,33	1,47
26	1,75	1,47
27	1,35	1,52
28	1,50	1,43
29	1,33	1,37
30	1,38	1,43
<b>PROMEDIO</b>	1,76	1,44
<b>RITMO</b>	91,67%	91,67%
<b>TIEMPO NORMAL</b>	1,61	1,32
<b>%SUPLEMENTOS</b>	17%	17%
<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	1,88	1,55

## 3.2 Discusión de resultados

La toma de tiempos de las diferentes operaciones proporcionó datos que fueron analizados utilizando el programa estadístico Past4. Este análisis permitió determinar los indicadores de normalidad de los datos, lo que, a su vez, ayudó a establecer el grado de confiabilidad del estudio.

### 3.2.1 Normalidad de datos

Brinkgreve & Kumarswamy (2008) mencionan que las distintas pruebas de normalidad como: Shapiro Wilk, Anderson-Darling, Lilliefors, Jarque-Bera, se consideran alternativas válidas para determinar la normalidad de los datos. Un p valor  $> 0,05$  proporciona a la investigación una confiabilidad del 95%.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se utiliza para determinar si los datos siguen una distribución normal, especialmente cuando se tiene un tamaño de muestra menor a 50. Al introducir los datos consolidados en el Past 4; se obtuvieron datos validos detallados en la **Tabla 16**, en donde se muestra que los datos son confiables, ya que el p valor es mayor al 0,05.

**Tabla 16**

*Normalidad de datos- Folder dobladillador escuadra (10mm y 15mm)*

MÉTODO	FOLDER ESCUADRA 10mm			FOLDER ESCUADRA 15mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
N	30	30	30	30	30	30
Shapiro-Wilk W	0,9334	0,9434	0,9542	0,9345	0,9461	0,9415
p(normal)	0,06062	0,1122	0,219	0,06456	0,1328	0,1

La **Tabla 17**, evidencia que los resultados derivados de la utilización del folder tipo embudo de 10 y 15 mm, analizados mediante el software Past 4, son confiables dado que el p valor es mayor a 0,05.

**Tabla 17***Normalidad de datos- Folder dobladillador embudo*

MÉTODO	FOLDER EMBUDO 10 mm			FOLDER EMBUDO 15 mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
N	30	30	30	30	30	30
Shapiro-Wilk W	0,9317	0,9601	0,96	0,9343	0,931	0,967
p(normal)	0,0545	0,3116	0,3102	0,06393	0,05209	0,4615

La **Tabla 18** muestra la que los datos recopilados al usar el modelo de folder embudo de 10 y 15 mm son confiables ya que el p valor mayor a 0,05

**Tabla 18***Normalidad de datos – Folder pie*

MÉTODO	FOLDER PIE 10 mm			FOLDER PIE 15 mm		
	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL	COLOCAR	COSER	TIEMPO TOTAL
N	30	30	30	30	30	30
Shapiro-Wilk W	0,9327	0,9347	0,9786	0,9403	0,9388	0,949
p(normal)	0,05798	0,06554	0,7884	0,09283	0,08419	0,1587

La **Tabla 19** indica que los datos recopilados del dobladillado de 10 y 15 mm, sin utilizar los diferentes modelos de folder y analizados a través del programa Past 4, son considerados confiables debido a que el valor p obtenido es mayor a 0,05.

**Tabla 19***Normalidad de datos – Sin folder*

MÉTODO	COSER DOBLADILLO (10mm)	COSER DOBLADILLO (15 mm)
N	30	30
Shapiro-Wilk W	0,9492	0,931
p(normal)	0,1605	0,05215

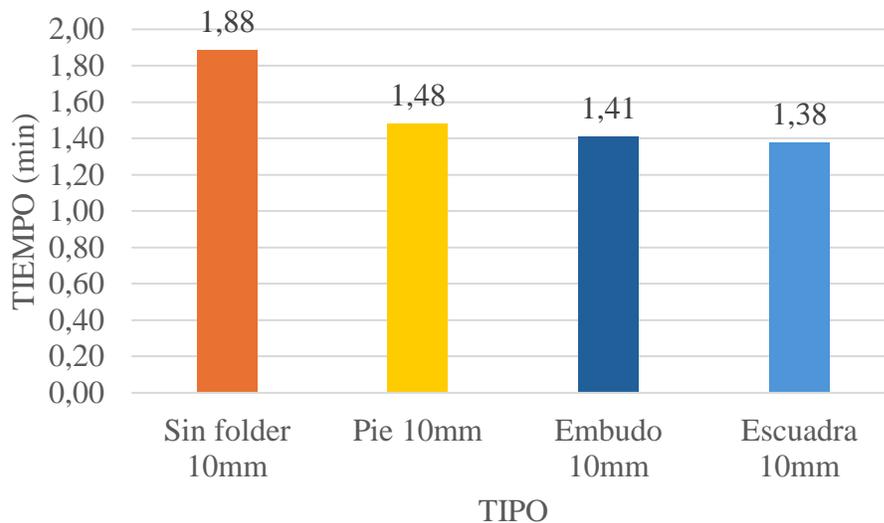
### 3.3 Representación gráfica de los resultados

Los datos presentados en **Figura 15**, muestran los tiempos estándar de confección del dobladillado de 10 mm, con y sin el uso de los folders dobladilladores.

Se observa que el tiempo más alto corresponde al dobladillado sin folder, con 1,88 minutos. Con el uso de folders, el tiempo se reduce en todos los casos, el folder pie reduce el tiempo a 1,48 minutos, mientras que el folder embudo lo reduce aún más a 1,41 minutos, evidenciando un mejor desempeño. El folder escuadra, por su parte, muestra la mayor eficiencia con un tiempo de 1,38 minutos, lo que refleja la mayor reducción de tiempo en comparación con el dobladillado sin folder de 10mm.

**Figura 15**

*Gráfico de barras- Operación- medida de 10 mm*



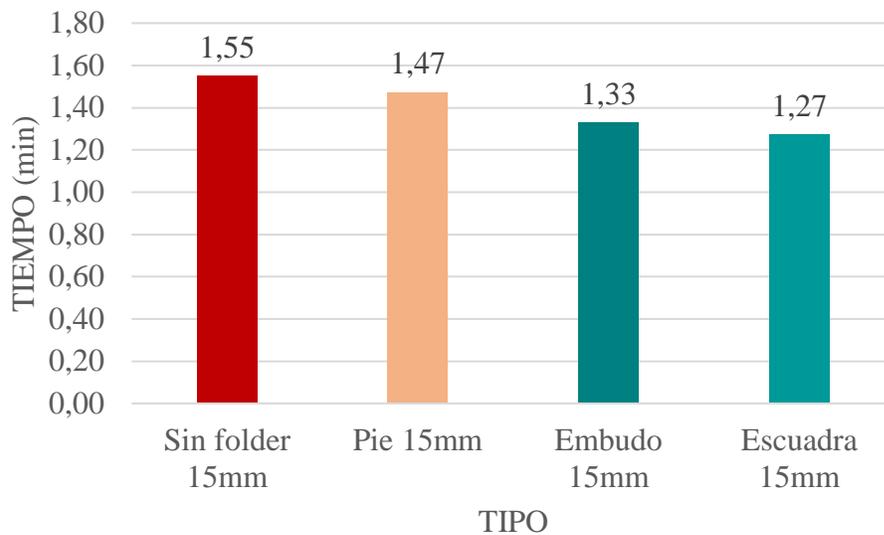
Nota: La figura presenta una comparación visual del tiempo total requerido para la confección del dobladillado, tanto con la ayuda de los aditamentos de 10mm como sin ellos.

En la **Figura 16**, se presenta una comparación entre los tiempos estándar requeridos para la confección del dobladillado de 15mm, haciendo el uso de los diferentes aditamentos dobladilladores seleccionados y sin el uso de estos.

Se observa un comportamiento similar al de la **Figura 15**. El dobladillado sin folder registra un tiempo de 1,55 minutos, menor que el tiempo registrado sin folder de 10mm. Al usar los folders, se evidencia una reducción progresiva del tiempo de costura. El folder pie disminuye el tiempo a 1,47 minutos, el folder embudo permite una reducción mayor, con un tiempo de 1,33 min y finalmente, el folder escuadra presenta el menor tiempo de confección, con 1,27 minutos, siendo la opción más eficiente para el dobladillado de 15mm.

**Figura 16**

*Gráfico de barras- Operación - medida de 15 mm*



Nota: La figura proporciona una comparación visual del tiempo total requerido para la confección del dobladillado, tanto con la ayuda de los modelos de folders dobladilladores de 15 mm como sin ellos.

## CAPÍTULO IV

### 4. Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1 Conclusiones

El desarrollo de la parte teórica; así como la experimentación en laboratorio, han permitido despejar el panorama, al respecto del uso de aditamentos dobladilladores en la industria de la confección, de manera específica en operaciones de dobladillado; para lo cual, se llegan a establecer las siguientes conclusiones:

- La disponibilidad en el mercado de insumos y aditamentos de la confección es variada, existiendo numerosos modelos de folders para el dobladillado de prendas de vestir; es así que, para efectos de esta investigación, fueron seleccionados tres modelos de folders: a) tipo pie, b) forma de embudo y c) escuadra, cada uno en presentaciones para 10 mm y 15 mm. Pudiendo destacar que, la selección de estos, se da en función de: la facilidad de adquisición y por la frecuencia de uso en la industria local; además, estos modelos fueron elegidos por su versatilidad en la ejecución de operaciones de costura.
- En lo referente al trabajo experimental, se desarrollaron un total de 240 muestras dobladilladas de tejido plano tafetán Pes/Co 90/10, con un peso por unidad de área de  $100 \pm 2 \text{ g/m}^2$ , con una dimensión de 145 cm x 10 cm; seleccionando a este tejido por su frecuente uso en partes de prendas de vestir como: bolsillos, forros, camisería, entre otros. Para tal fin, se llevó a cabo, toma de tiempos cronometrados bajo el sistema sexagesimal a 30 repeticiones con y sin aditamento de dobladillado; con estos antecedentes, se valoró el ritmo de trabajo de la operaria al 91.67% y se aplicó un suplemento del 17%, siguiendo las instrucciones de la OIT.
- El análisis de los tiempos de costura con y sin aditamentos, demuestra que el uso de folders reduce considerablemente el tiempo del dobladillado. Para un dobléz de 10 mm, la disminución en el tiempo respecto a la operación sin folder es de 21,28% (0,40 minutos) con el folder pie, 25% (0,47 minutos) con el folder embudo y 26,60 % (0,5 minutos) con el folder escuadra, siendo este último el más eficiente.

Así mismo, al relacionar los tiempos resultantes obtenidos, para un dobléz de 15 mm, la disminución del tiempo es del 5,17% (0,08 minutos) con el folder pie, 14,19% (0,22 minutos) con el folder embudo y 18,06% (0,28 minutos) con el folder escuadra. En resumen, dados los

resultados, se establece que el folder de dobladillado tipo escuadra en ambas medidas, permite realizar la costura del doblado en un tiempo significativamente menor.

- En general, la implementación del uso de estos accesorios en actividades de costura a nivel industrial, afecta significativamente en la reducción de los tiempos, se ha determinado que, realizar el doblado del orillo sin la ayuda de estos aditamentos aumenta el consumo de tela, afectando las dimensiones de las telas que componen a la prenda de vestir y por consiguiente, comprometer la calidad de los acabados; por lo tanto, la integración de estos folders es crucial para mantener altos niveles de producción con una calidad de terminados impecable.

## **4.2 Recomendaciones**

- Implementar los folders dobladilladores en todos los procesos de doblado de orillos; no solo reducirá el consumo de tela, sino que también mantendrá las dimensiones exactas de las prendas. La integración efectiva de estos accesorios no solo optimiza los recursos, también mejorará la eficiencia operativa y garantizará la satisfacción del cliente, permitiendo ofrecer productos con un buen acabado de costura.
- Realizar un análisis detallado de los tipos de folders disponibles en el mercado que no fueron tomados en cuenta en esta investigación; permitirá ampliar el conocimiento sobre las opciones disponibles en el mercado y evaluar cómo podrían influir en los tiempos de producción y la calidad del acabado en la industria textil.
- Establecer un procedimiento estandarizado para cronometrar los tiempos de confección de manera regular, con el fin de mantener o mejorar el ritmo de trabajo establecido, lo cual garantizará la recopilación de datos precisos y consistentes. Esto permitirá optimizar tanto la eficiencia como la calidad en la producción de manera efectiva.
- Para optimizar el tiempo de confección de dobladillos y aumentar la productividad en las líneas de producción, se recomienda encarecidamente la implementación de folders dobladilladores ya que el estudio realizado ha demostrado que estos aditamentos no solo mejoran significativamente la eficiencia del proceso de costura, sino que también garantizan un buen acabado del producto final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abtew, M. A., Kumari, A., Babu, A., & Hong, Y. (2020). Statistical analysis of standard allowed minute on sewing efficiency in apparel industry. *Autex Research Journal*. <https://doi.org/10.2478/aut-2019-0045>
- Alzogaray, F. (2020). *Estudio del trabajo*. Técnico Superior En Higiene y Seguridad En El Trabajo. <https://pepm-sal.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/03/ESTUDIO-DEL-TRABAJO-Cartilla.pdf>
- Asana. (2024). ¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo? *Https://Asana.Com/*, 1–18. <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
- Atlantic Automation Co. (2025). *Dobladores y para máquinas de costura*. <https://www.atlatt.com/es/categoria-producto/plegadores-aditamentos/>
- Brinkgreve, R. B. J., & Kumarswamy, S. (2008). Reference Manual Reference Manual. *Technology*, 1(November), 720–766.
- Bustamante, R. (2017). *Fundamentos Del Diseño En El Tejido Plano*. APTT. <https://apttperu.com/fundamentos-del-diseno-tejido-plano/%0Ahttps://apttperu.com>
- Calderón, C. (2016). Análisis de la Maquinaria Industrial con sus Aditamentos y su Incidencia en los Tiempos de Producción en la Confección de Ropa Infantil [Investigación, Universidad Técnica de Ambato]. In *Universidad Técnica de Ambato*. <http://www.flaticon.es/>
- CEER. (2022). Guía De Industria Textil. *Asobanca*. <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/12/19.-Guia-Industria-Textil.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449 de 20 Oct. 2008. <https://doi.org/10.17163/alt.v2n2.2007.04>
- Edgar, T. W., & Manz, D. O. (2017). *Chapter 9 - Hypothetico-deductive Research* (D. O. M. Thomas W. Edgar, Ed.).
- García Criollo, R. (2005). Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. In *Ingeniería de métodos y medición del trabajo: Vol. 2a Edición* (Issue Mexico).

[https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo\\_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw\\_hill.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf)

Garg, Y. (2010). *Addressing the challenges in social care*. Apparelresources. <https://apparelresources.com/technology-news/manufacturing-tech/challenges-hemming-2nd-series/>

Gutierrez, L. (2022). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA COMPUBORDADO* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b687ffb9-4b81-46d5-a13b-81fb593a8f59/content>

Hasan, S., Kawser, A., Haasan, A., Fuad, N., Ahmed, A.-A., & Ahmed, S. (2020). *Study on different types of folders of sewing machines*. <https://toaz.info/doc-view-3>

HP Technology. (2018). *Recubridora*.

ISO. (1991a). *Textiles - Tipos de costura - Clasificación y terminología (ISO 4916: 1991)*. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:4916:ed-2:v1:en>

ISO. (1991b). *Textiles- Tipos de puntadas- Clasificación y terminología (ISO 4915: 1991, IDT)*. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:4915:ed-2:v1:en>

Linquip Team. (2023). *12 Types of Industrial Sewing Machine + Advantages*. Linquip Team. <https://www.linquip.com/blog/types-of-industrial-sewing-machine/>

López Peralta, J., Alarcón Jiménez, E., & Rocha Pérez, M. A. (2014). Estudio del trabajo. Una nueva visión. In *Estudio Del Trabajo*. <http://www.elergonomista.com/relacioneslaborales/rl58.html>

MH. (2025). *Hilos de coser de poliéster hiado al 100% 40/2*. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)

- Nasthalia. (2022a). *Máquina de Coser Recta Industrial ¿Cómo elegir la adecuada?* <http://maquinasorientales.com/2022/04/19/maquina-de-coser-recta-industrial-como-elegir-la-adecuada/>
- Nasthalia. (2022b). *Máquina recta*. <http://maquinasorientales.com/2022/04/19/maquina-de-coser-recta-industrial-como-elegir-la-adecuada/>
- Neill, D., & Cortez, L. (2018). Procesos y fundamentos de la investigación científica. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (UTMACH, Vol. 53, Issue 9). Editorial UTMACH. [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigación cuantitativa y cualitativa.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigación%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf)
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo* (P. Roig & A. Delgado, Eds.). [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9\\_Metodos estandares y diseno del trabajo.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9_Metodos%20estandares%20y%20diseno%20del%20trabajo.pdf)
- Nortextil. (2024). *Dacrón*. <https://www.nexdu.com/ec/atuntaqui-i/empresa/nortextil-40433>
- Rivas, N. (2023). *Tipos de costuras*. <https://es.scribd.com/document/212451535/Tipos-de-Costuras>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175–195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Ruiz, L. (2019). *Investigación Experimental*. <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigación-experimental.pdf>
- Salazar, B. (2019a). *Cálculo promedio por elemento*. <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-tiempo-estandar-o-tiempo-tipo/>
- Salazar, B. (2019b). *Ingeniería de métodos*. *Ingeniería Industrial*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/?p=1392>

- Salazar López, B. (2019a). *Estudio de tiempos Ingeniería Industrial*.  
<https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
- Salazar López, B. (2019b). Suplementos del Estudio de tiempos Medición del trabajo. *Ingeniería Industrial Online*.  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- Salazar López, B. (2019c). *Valoración del ritmo de trabajo» Ingeniería Industrial Online*.  
<https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/valoracion-del-ritmo-de-trabajo/>
- Shang, J., Wilkerson, L., & Hatkevich, S. (2011). Hemming of aluminum alloy sheets using electromagnetic forming. *Journal of Materials Engineering and Performance*.  
<https://doi.org/10.1007/s11665-011-9988-y>
- Shopcoats. (2025). *Tipos Básicos de Puntadas*. <https://es.scribd.com/document/212451535/Tipos-de-Costuras>
- Singer. (2022). *Máquina overlock*. <https://singerlatam.com/ecuador/producto/maquina-industrial-overlock-351g/>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### *Colocación de folder dobladillador*



Nota: Colocación del folder dobladillador en la máquina de coser recta, esencial para obtener un acabado preciso y profesional.

### Anexo 2

#### *Confección de las muestras*



Nota: Confección de las muestras utilizando el folder dobladillador.

### **Anexo 3**

#### *Toma de tiempo de colocación*



Nota: Toma de tiempo a cronómetro de la colocación del folder dobladillador en la máquina recta.

### **Anexo 4**

#### *Toma de tiempo de confección*



Nota: Toma de tiempo a cronómetro de la confección de las muestras utilizando los folders dobladilladores.