

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Propuesta de mejora del proceso de elaboración de  
prendas para incrementar la productividad en una  
empresa textil aplicando el ciclo de deming**

Anthony Michael Gaona Luna

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2026

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Julio Cesar Alvarez Barreda  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 8 de Febrero de 2026

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Propuesta de Mejora del Proceso de Elaboración de Prendas para Incrementar la Productividad en una Empresa Textil Aplicando el Ciclo de Deming

**Autores:**

1. Anthony Michael Gaona Luna– Carrera Profesional Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 15% de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (PALABRAS): 10 palabras SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original (no se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

---

Julio Cesar Alvarez Barreda  
Asesor de trabajo de investigación

**ASESOR**

Mg. Julio Cesar Alvarez Barreda

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia y amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional, motivación y comprensión en los momentos más difíciles. Sin ellos, este logro no hubiera sido posible.

Adicionalmente, extendiendo mi gratitud a todas las personas que, de alguna u otra manera, colaboraron en la realización de esta investigación y contribuyeron a mi formación profesional y personal.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser mi inspiración diaria para superar cada desafío; a mis amigos, por su compañía y palabras de ánimo en los momentos de dificultad; y a mis docentes, quienes con su enseñanza y ejemplo han moldeado mi camino académico y profesional. Este logro es también de ellos, pues sin su respaldo y confianza no habría sido posible alcanzar esta meta.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I	13
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Formulación del problema	14
1.2.1 Pregunta general	14
1.2.2 Preguntas específicas	14
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo general	14
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación	15
1.4.1 Justificación práctica	15
1.4.2 Justificación teórica	15
1.4.3 Justificación social	15
1.5 Delimitación	16
1.5.1 Delimitación temporal	16
1.5.2 Delimitación espacial	16
1.6 Variables	16
1.6.1 Descripción de variables	16
1.6.2 Operacionalización de variables	17

CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.1.1 Antecedentes internacionales	18
2.1.2 Antecedentes nacionales	23
2.2 Bases teóricas	29
2.2.1 Ciclo de Deming	29
2.2.2 Gestión de residuos	32
2.2.4 Eficiencia	35
2.2.5 Eficacia	38
2.2.6 Productividad	38
2.2.7 Proceso de producción	40
2.2.8 Empresa textil	41
2.3 Definición de términos básicos	41
2.3.1 Mejora continua	41
2.3.2 Desperdicios	41
2.3.3 Sostenibilidad	42
2.3.4 Gestión de calidad	42
2.3.5 Control de calidad	42
2.3.6 Gestión de operaciones	42
2.3.7 Lean Manufacturing	43
CAPÍTULO III	44
METODOLOGÍA	44
3.1 Método y alcance de la investigación	44
3.1.1. Método	44
3.2 Diseño de la investigación	45
3.3 Población y muestra	45
3.3.1 Población	45

3.3.2	Muestra	45
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
3.4.1	Técnicas de recolección de datos	46
3.4.2	Instrumentos de recolección de datos	47
3.5	Instrumentos de análisis de datos	48
	CAPÍTULO IV	49
	DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y RESULTADOS	49
4.1	Breve descripción de la empresa y sus procesos	49
4.1.1	Descripción de la empresa	49
4.1.2	Misión	49
4.1.3	Visión	50
4.1.4	Propósito	50
4.1.5	Organigrama	50
4.1.6	Mapa de procesos	51
4.2	Metodología PHVA	52
4.2.1	Planear	52
4.2.2	Hacer	58
4.2.3	Verificar	69
4.2.4	Actuar	70
4.3	Evaluación económica de la propuesta	75
4.3.1	Valor Actual Neto (VAN)	77
4.3.2	Beneficio-costo (B/C)	78
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	81
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
	ANEXOS	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables independiente y dependiente .....	17
Tabla 2. Actividades de la confección de prendas.....	53
Tabla 3. Porcentaje de desperdicio de tela y número de fallas mensuales .....	57
Tabla 4. Producción mensual de pantalones talla 28 .....	58
Tabla 5. Registro de observaciones .....	60
Tabla 6. Abreviaciones .....	61
Tabla 7. Porcentaje de evaluación Westinghouse .....	62
Tabla 8. Cálculo del factor de calificación .....	63
Tabla 9. Cálculo del tiempo normal .....	64
Tabla 10. Asignación de suplementos y cálculo del factor de tolerancia .....	67
Tabla 11. Cálculo de tiempo estándar .....	68
Tabla 12. Comparativo antes y después de la mejora.....	70
Tabla 13. Inversión del proyecto .....	75
Tabla 14. Ahorros estimados de la implementación.....	76
Tabla 15. Flujo económico del proyecto .....	77
Tabla 16. VAN de los ingresos.....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de Deming. Fuente: (Colque Huanaco & Richars Atagua Rojas, 2024).....	32
Figura 2. Jerarquía de gestión de residuos. Fuente: (Valdés López et al., 2019) .....	33
Figura 3. Economía circular. Fuente: (Suquisupa Villacis et al., 2023) .....	35
Figura 4. Frontera de posibilidades de producción. Fuente: (Cachanosky, 2012).....	36
Figura 5. Punto Tangente. Fuente: (Cachanosky, 2012).....	37
Figura 6. Eficiencia dinámica. Fuente: (Cachanosky, 2012).....	38
Figura 7. Esquema general de productividad. Fuente: (Fontalvo Herrera et al., 2017) .....	39
Figura 8. Factores que afectan la productividad. Fuente: (Fontalvo Herrera et al., 2017)....	40
Figura 9. Proceso de producción. Fuente: (Oswaldo Moreno, 2017) .....	40
Figura 10. Organigrama de la empresa. ....	51
Figura 11. Mapa de procesos de la empresa. ....	51
Figura 12. DAP de la elaboración de pantalones talla 28. ....	56
Figura 13. Producción mensual de pantalones talla 28. ....	58
Figura 14. Suplementos por descanso. Fuente: OIT .....	66

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas para incrementar la productividad en una empresa textil, aplicando el ciclo de Deming como metodología de mejora continua. El estudio se centró en el proceso de confección de pantalones talla 28, iniciando con un diagnóstico detallado que permitió identificar ineficiencias operativas, especialmente en los tiempos de fabricación. Se evidenció que el tiempo estándar vigente era de 166 minutos por unidad, valor que no se ajustaba a la realidad operativa.

Mediante la aplicación de herramientas como el estudio de tiempos, el método Westinghouse y los suplementos propuestos por la OIT, se estableció un nuevo tiempo estándar de 93.50 minutos, representando una reducción del 43.69% y una mejora proyectada en la productividad del 78.41%. La propuesta fue estructurada a través de las fases del ciclo PHVA, incluyendo la formalización del nuevo estándar, la capacitación del personal, la actualización de la documentación técnica y la implementación de un sistema de evaluación periódica y retroalimentación.

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que la aplicación del ciclo de Deming constituye una estrategia efectiva para optimizar los procesos textiles, permitiendo establecer estándares más precisos, reducir la variabilidad y genera un impacto positivo en el rendimiento productivo de la empresa.

**Palabras claves:** Productividad, tiempo estándar, mejora continua, ciclo de Deming, PHVA.

## ABSTRACT

The present research aimed to develop a process improvement proposal for garment manufacturing in order to increase productivity in a textile company, applying the Deming Cycle as a continuous improvement methodology. The study focused on the production process of size 28 trousers, starting with a detailed diagnostic that made it possible to identify operational inefficiencies, particularly in manufacturing times. It was found that the current standard time was 166 minutes per unit, a value that did not reflect the actual operating conditions.

Through the application of tools such as time study, the Westinghouse method, and the supplements proposed by the ILO, a new standard time of 93.50 minutes was established, representing a 43.69% reduction and a projected productivity improvement of 78.41%. The proposal was structured based on the phases of the PDCA cycle, including the formalization of the new standard, staff training, updating of technical documentation, and the implementation of a system for periodic evaluation and feedback.

The results demonstrated that applying the Deming Cycle is an effective strategy for optimizing textile processes, enabling the establishment of more accurate standards, reducing variability, and generating a positive impact on the company's productive performance.

**Keywords:** Productivity, standard time, continuous improvement, Deming Cycle, PDCA.

## INTRODUCCIÓN

La industria textil, caracterizada por su dinamismo y alta competencia, exige procesos productivos cada vez más eficientes para satisfacer la demanda del mercado y mantenerse competitiva. En este contexto, la presente tesis tuvo como finalidad desarrollar una propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas, enfocándose específicamente en la confección de pantalones talla 28 dentro de una empresa textil local. A partir de un diagnóstico detallado de la situación actual y la identificación de ineficiencias operativas, se planteó una solución basada en la aplicación del ciclo de Deming (PHVA), como herramienta de mejora continua orientada a optimizar los tiempos de fabricación, reducir la variabilidad y elevar la productividad. El estudio integra técnicas de medición de tiempos, análisis de métodos y propuestas estructuradas que permiten no solo proyectar una mejora en el rendimiento, sino también establecer un modelo replicable y técnicamente sustentado para la gestión eficiente de procesos en el sector textil.

Para llevar a cabo esta investigación, se ha estructurado el trabajo en diferentes secciones, detalladas a continuación.

En el capítulo I, se presenta el planteamiento del estudio, donde se identifica y formula el problema principal, además de establecer los objetivos, la justificación y la relevancia de la investigación. También se delimitan los alcances del estudio, se describen las variables involucradas y se plantea la hipótesis.

El capítulo II, está dedicado al desarrollo del marco teórico, que incluye los antecedentes relacionados con la investigación y las bases conceptuales fundamentales. Asimismo, se definen los términos clave y se explican otros conceptos o metodologías relevantes para esta tesis.

En el capítulo III, se expone la metodología empleada, detallando la población y muestra seleccionadas para el análisis, así como los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos.

El capítulo IV se enfoca en el diagnóstico de la situación actual de la empresa, realizando un análisis de la problemática identificada y proponiendo posibles soluciones, culminando con la presentación de una propuesta concreta.

Finalmente, se elaboran las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos a lo largo de la investigación.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1 Planteamiento del problema

La industria textil es una de las más antiguas y representativas a nivel mundial, formando parte esencial de la productividad de numerosos países. Con el avance de la globalización, la exportación de prendas se consolidó como una práctica común en este sector, lo que impulsó la expansión de los mercados y el incremento de las ventas internacionales. De esta manera, la producción textil requiere de un alto consumo de recursos naturales, como agua y energía, por lo que, la generación masiva de residuos, tanto sólidos como líquidos, que contribuyen a la contaminación del medio ambiente, se volvió algo inevitable para dicha industria.

Según la Organización de las Naciones Unidas (2019), la industria textil es la segunda industria más contaminante del mundo tal que el rubro de vestido utiliza cada año 93 000 millones metros cúbicos de agua, el cual equivale a una satisfacción hídrica para un total aproximado de cinco millones de personas.

Cruz (2022) destaca que la masiva producción de residuos sólidos no orgánicos por parte de la industria textil, puede llegar a repercutir en la salud humana y ambiental. En su estudio, evidencia un estudio de caso de la empresa Lavamex ubicada en la ciudad de Aguascalientes, México, donde se encontró tanto en sus residuos hídricos una gran cantidad de residuos químicos (Nonifenoles, ftalatos, hipoclorito de sodio, peróxidos,

trióxido de antimonio, perfluorocarbonos), como en sus residuos sólidos unas grandes cantidades de materiales de polímeros y fibras. A partir de esto, se afirma que el manejo inadecuado de residuos puede llegar a tener grandes consecuencias irreversibles en la salud de la sociedad y el medio ambiente. Antonio et al. (2019) mencionan la importancia de aplicar herramientas de gestión, destacando El Ciclo de Deming, la cual promueve la mejora continua de procesos y productos, elimina ineficiencias y mejora las condiciones laborales. En el plano económico, esta herramienta contribuye a incrementar la productividad y el rendimiento financiero, al mismo tiempo que fortalece la gestión empresarial mediante la capacitación y la creación de una cultura de mejora continua. Castellanos (2018) realizó un estudio sobre el comportamiento del Ciclo Deming en una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, con el fin de mejorar su productividad en el área de acabados y tintorería, los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa del 44.6% en la productividad del área después de aplicar el Ciclo Deming, asimismo esto repercutió en los procesos textiles y procesos de servicios textiles en una mejora del 46.71% y 35.84%, respectivamente.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Pregunta general**

¿De qué manera una propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas incrementara la productividad en una empresa textil aplicando el Ciclo de Deming?

### **1.2.2 Preguntas específicas**

- ¿Cuál es la situación actual del proceso de fabricación de prendas en la empresa textil?
- ¿Cuáles serán las causas de los problemas encontrados en la fabricación de prendas en la empresa textil?
- ¿Cuáles son las acciones de mejora planteadas basadas en el Ciclo de Deming para la mejora del proceso?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas para incrementar la productividad en una empresa textil aplicando el Ciclo de Deming.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de prendas en la empresa textil.
- Identificar las causas de los problemas encontrados en la fabricación de prendas en la empresa textil.
- Plantear las acciones de mejora basadas en el Ciclo de Deming para la mejora del proceso.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Justificación práctica**

Bernal (2010) plantea que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo contribuye a resolver un problema o propone estrategias aplicables, mientras que, en ciencias económicas y administrativas, los estudios suelen enfocarse en analizar problemas y plantear soluciones útiles en contextos reales.

Esta investigación tiene una justificación práctica, ya que busca diseñar una propuesta basada en el Ciclo de Deming para optimizar el proceso de confección de prendas. El estudio considera un análisis detallado de la situación actual de la empresa, con el fin de ofrecer una solución aplicable que contribuya al incremento de la eficiencia, la eficacia y la productividad.

### **1.4.2 Justificación teórica**

Según Arias y Covinos (2021), la justificación teórica de una investigación se basa en enriquecer el conocimiento teórico con bases científicas de acuerdo al tema estudiado. De acuerdo a esto, la investigación se sustentará bajo los principios clave del Ciclo de Deming y la industria textil, a partir de la revisión de la literatura científica. Para así, validar que una planificación estructurada basada en el ciclo de Deming (Planificar, hacer, verificar y actuar) puede optimizar la productividad de una empresa textil.

### **1.4.3 Justificación social**

De acuerdo a Fernández (2020), la justificación social busca dar relevancia social a la investigación, es decir, como la investigación está contribuyendo al bienestar de un grupo o población. Por ende, la presente investigación aborda una problemática

del sector ambiental, el cual es un tema que ha tomado mucha relevancia en la sociedad, debido a la concientización de las personas por el medio ambiente. En este caso, se busca mejorar los procesos de producción de una empresa textil mediante la aplicación del ciclo de Deming lo cual tendrá un impacto positivo en la sociedad en múltiples aspectos. Además, los resultados obtenidos podrán generar mayor competitividad a la empresa, y con ello se generarán más empleos lo cual contribuirá en grandes medidas a la economía regional. Finalmente, la implementación de esta metodología fomentará una cultura orientada a la innovación y calidad en otras empresas textiles, lo cual dará paso al desarrollo sostenible del sector.

### **Importancia**

La presente investigación es de vital importancia, debido a que busca mejorar continuamente los procesos productivos, optimizar la calidad de los productos y aumentar la eficiencia operativa de la empresa. Además, al implementar el ciclo de Deming en un sector tan competitivo como el textil dará lugar a una mayor satisfacción del cliente, cumplimiento de estándares y adaptabilidad a las demandas del mercado. Por otro lado, el uso de herramientas basadas en el lean Manufacturing fomentará a otras empresas del sector a orientarse al desarrollo sostenible y crecimiento a largo plazo.

## **1.5 Delimitación**

### **1.5.1 Delimitación temporal**

Esta investigación tiene una delimitación temporal de 5 meses desde enero a mayo 2025

### **1.5.2 Delimitación espacial**

Esta investigación tiene lugar en una empresa del área textil del departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, distrito de Cayma

## **1.6 Variables**

### **1.6.1 Descripción de variables**

**Variable independiente:** Propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas

Iniciativa orientada a evaluar el impacto de la implementación del ciclo de Deming en la eficiencia y calidad de producción de prendas en la empresa.

**Variable dependiente:** Productividad

La productividad en este estudio hace referencia a la cantidad de las prendas elaboradas y los recursos utilizados en el proceso productivo

## 1.6.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. *Variables independiente y dependiente*

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>Propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas</b>	Iniciativa basada en la aplicación del ciclo de Deming destinada a la producción de prendas, con el fin de mejorar la productividad y reducir los desperdicios.	<i>Identificación del problema</i>	<i>Cantidad de problemas detectados en el proceso actual</i>
		<i>Planificación</i>	<i>Cantidad de acciones de mejora planteadas</i>
		<i>Implementación</i>	<i>Numero de cambios aplicados en el proceso</i>
		<i>Evaluación</i>	<i>Nivel de cumplimiento de las mejoras propuestas</i>
<b>Productividad</b>	La productividad se basa en la obtención de la mayor cantidad de productos en la calidad esperada usando la menor cantidad de recursos posibles, es decir "producir más al menor costo de acuerdo estándares de calidad esperados". (Soledispa y Pionce, 2022)	<i>Eficacia</i>	<i>Cantidad de prendas producidas por día</i>
		<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo promedio por prenda</i>
		<i>Uso de recursos</i>	<i>Porcentaje de desperdicio de materia prima</i>

*Nota:* En esta tabla se muestra la definición conceptual, dimensiones e indicadores de la variable independiente y dependiente

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

Aparicio et al. (2023), en su artículo académico, presentaron un estudio detallado sobre la aplicación del Ciclo de Deming junto con un diagrama de flujo en la empresa BEYMA, una pequeña y mediana empresa (PYME) dedicada a la confección de prendas textiles. El análisis se centró específicamente en uno de los procesos clave dentro de la línea de producción: el pegado de mangas, el cual presentaba deficiencias operativas que se reflejaban en una baja productividad general. La problemática identificada incluía tiempos de ciclo prolongados, reprocesos frecuentes y una notable variabilidad en los resultados obtenidos por los operarios. Ante este escenario, se optó por aplicar la metodología PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), también conocida como Ciclo de Deming, con el objetivo de estructurar una mejora continua basada en el análisis sistemático de las actividades realizadas. El estudio incluyó una etapa de evaluación inicial para identificar las causas principales de la baja eficiencia y, posteriormente, se implementó una prueba piloto bajo los principios del Ciclo de Deming. Dicha intervención permitió reorganizar el flujo del proceso, reducir tiempos ociosos y estandarizar ciertas operaciones manuales, lo que tuvo un impacto positivo en la

gestión operativa. Como resultado, se observaron mejoras cuantificables tanto en la eficiencia como en la eficacia del proceso de pegado de mangas, alcanzándose un nivel de cumplimiento del 56.25 %, cifra que representa un progreso notable respecto al desempeño inicial.

Montesinos et al. (2020), llevaron a cabo un análisis riguroso sobre la aplicación del Ciclo Deming de Mejora Continua en el área de inventarios de una planta dedicada al almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo (L.P.) ubicada en México. Esta investigación se enfocó en mejorar la eficiencia operativa mediante la implementación sistemática de la metodología PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar), considerada una herramienta clave para la mejora continua de procesos organizacionales. Para ello, se utilizaron diversas herramientas de gestión de calidad, tales como la técnica de lluvia de ideas para el diagnóstico participativo, el diagrama de causa-efecto para el análisis estructurado de los problemas raíz, hojas de verificación para el registro y control de datos, análisis de Pareto para priorizar las causas más relevantes, y gráficas de barras para visualizar las variaciones en los indicadores clave del desempeño. El estudio permitió identificar múltiples oportunidades de mejora dentro del proceso de gestión de inventarios, entre las cuales destacaron el control deficiente de entradas y salidas de productos, la falta de estandarización en la codificación y una comunicación limitada entre los diferentes niveles jerárquicos del área logística. A partir de este diagnóstico, se diseñaron e implementaron acciones correctivas orientadas a optimizar la trazabilidad del inventario, mejorar los registros documentarios y fortalecer el seguimiento a las políticas de almacenamiento. Estas acciones, alineadas con cada etapa del ciclo PHVA, permitieron establecer un sistema de retroalimentación continua que facilitó la toma de decisiones basada en datos confiables y actualizados. Como resultado concreto de la aplicación de esta metodología, se logró una mejora sustancial en el rendimiento del área de inventarios, pasando de un indicador de eficiencia del 2.64 % registrado en el año 2016 a un 4.04 % en 2018, lo que representa un incremento significativo en términos de control, organización y aprovechamiento de los recursos logísticos.

Tello et al. (2023) llevaron a cabo un análisis exhaustivo sobre el mejoramiento de la productividad en empresas del sector manufacturero, subrayando la relevancia de lograr una integración efectiva entre maquinaria, equipos tecnológicos y el

recurso humano como pilares fundamentales para mantener niveles óptimos de calidad y eficiencia operativa. El estudio remarcó que dicha sinergia no solo contribuye a reducir tiempos improductivos y errores en el proceso, sino que también permite sostener la competitividad de la empresa en mercados exigentes. La investigación tuvo como eje principal la aplicación de los principios desarrollados por William Edwards Deming, un referente en la gestión de la calidad total, en los procesos productivos de una planta manufacturera que atravesaba dificultades relacionadas con la estandarización y la mejora continua. La metodología adoptada por los autores fue de tipo descriptiva, permitiendo representar las características esenciales del fenómeno observado, y se complementó con el método inductivo, que facilitó la obtención de conclusiones generales a partir de casos particulares, basados en evidencias directas del entorno laboral. Esta combinación metodológica permitió construir un diagnóstico integral de la situación de la empresa, abordando tanto los aspectos técnicos del proceso productivo como los elementos humanos implicados en su ejecución. Para llevar a cabo la intervención, se implementaron de manera progresiva los 14 puntos de Deming, los cuales constituyen un marco estratégico orientado a elevar la calidad de los productos o servicios ofrecidos, al mismo tiempo que aseguran el cumplimiento de los requisitos normativos y legales aplicables al rubro. Estos principios incluyeron acciones como la eliminación de barreras entre departamentos, el impulso a la formación continua del personal, la supervisión enfocada en el mejoramiento, y el abandono de prácticas contraproducentes como la búsqueda de cuotas o metas numéricas sin sentido.

Chojnacka y Kochaniec (2019), en su artículo científico, expusieron los hallazgos de una investigación centrada en el mejoramiento de la calidad del producto terminado mediante el fortalecimiento del control interno, tomando como base la aplicación sistemática del ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar, actuar). La investigación fue desarrollada bajo el enfoque metodológico del estudio de caso, el cual permitió un análisis detallado de una situación concreta dentro de una organización productiva. Este método se complementó con el análisis documental de registros internos de producción y con técnicas de observación directa en las estaciones de trabajo, lo que facilitó una comprensión integral de las condiciones reales del proceso productivo. En una primera etapa del estudio, se realizó una

clasificación minuciosa de los productos defectuosos en cinco categorías específicas, lo que ayudó a identificar patrones de fallas recurrentes y determinar las estaciones de trabajo que presentaban mayores incidencias de no conformidades. Este análisis permitió establecer un mapa claro de las áreas críticas dentro del proceso, abriendo paso al diseño de acciones correctivas orientadas a la mejora de dichas estaciones. A partir de estos hallazgos iniciales, se procedió a aplicar el ciclo PDCA como una herramienta estructurada para introducir mejoras continuas en el control interno. Durante la etapa de planificación, se definieron los objetivos de calidad y los criterios de intervención; en la fase de ejecución, se aplicaron cambios técnicos y organizacionales en los puestos críticos, como ajustes en los métodos de inspección y capacitación del personal operativo. Posteriormente, en la fase de verificación, se evaluaron los efectos de las acciones implementadas mediante indicadores de desempeño vinculados a la tasa de defectos, la estabilidad del proceso y la satisfacción de los estándares de calidad. Finalmente, en la fase de actuación, se consolidaron las prácticas exitosas como nuevos estándares operativos, garantizando la sostenibilidad de las mejoras logradas.

Kurnia y Sjarifudin (2022), desarrollaron una investigación enfocada en la disminución de defectos durante el proceso de fabricación de chaquetas para hombre, empleando como base metodológica el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, hacer, verificar, actuar) en conjunto con las siete herramientas básicas de la calidad. Su estudio se centró en la sección de Acabado, una de las etapas críticas del proceso productivo, donde se detectaba un porcentaje considerable de productos no conformes. El propósito principal fue identificar las causas raíz de estos defectos y reducir su incidencia mediante un enfoque sistemático y basado en datos. A lo largo del análisis, los investigadores identificaron que los defectos estaban influenciados por múltiples factores, entre ellos: elementos humanos (falta de capacitación o descuido), condiciones de las máquinas (mantenimiento deficiente o ajustes incorrectos), métodos de trabajo inadecuados, problemas relacionados con los materiales (calidad o especificaciones), así como condiciones ambientales que afectaban la consistencia del acabado final. Para abordar el problema, se aplicaron las siete herramientas de calidad, incluyendo el diagrama de Ishikawa, hojas de verificación, gráficos de control, histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de dispersión y estratificación, lo que permitió realizar un

diagnóstico detallado de las causas predominantes. Con esta base analítica, se estructuró el ciclo PDCA para diseñar un plan de mejora progresiva. En la fase de planificación se establecieron los objetivos y se definieron estrategias específicas, mientras que en la etapa de ejecución se implementaron acciones correctivas orientadas principalmente a la estandarización de métodos, capacitación al personal y ajustes técnicos en el equipo. Durante la fase de verificación se monitorearon los resultados obtenidos, y en la fase de actuación se reforzaron aquellas acciones que demostraron efectividad, institucionalizándolas como nuevos estándares. En la etapa de acción, se aplicó además la metodología 5W + 1H (qué, quién, dónde, cuándo, por qué y cómo), la cual permitió formular respuestas claras y prácticas a cada uno de los factores identificados, facilitando la toma de decisiones orientadas a resultados sostenibles. Como resultado de estas intervenciones, se logró una reducción significativa de defectos en la sección de Acabado, pasando del 17.8 % al 11.8 %, lo que representó una mejora mensual del 33.7 %.

Cirillo (2023), realizó su investigación en una empresa textil situada en la localidad de Batán, en la provincia de Buenos Aires, que se dedicaba a la manufactura de fibras textiles para la producción de artículos destinados al hogar. La autora menciona que, tras haber atravesado tres generaciones, la organización experimentó un proceso de transformación en el que la mejora continua empezó a cobrar una importancia creciente. Este trabajo tuvo como propósito proponer la implementación de un sistema de mejora continua, para lo cual se inició con un análisis integral de la empresa, permitiendo comprender su contexto y situación; además se revelaron diversos modelos de evaluación del nivel de madurez en mejora continua presentes en la literatura, con el objetivo de diagnosticar el estado de la organización. Mediante el desarrollo de una herramienta integradora, basada en el modelo de autodiagnóstico de mejora continua, se concluyó que esta empresa se encontraba en un nivel de pre mejora. Este diagnóstico se complementó con una evaluación de los colaboradores disponibles, lo que facilitó la elaboración de un plan de formación en mejora continua y la identificación de actores clave para la conformación de equipos de mejora. A partir de los resultados obtenidos, se identificaron diferentes lineamientos que fueron organizados en un plan de acción para guiar la implementación del sistema de mejora continua. Finalmente, se detectaron posibles áreas de aplicación de mejoras, las cuales fueron priorizadas

mediante un proceso analítico de jerarquías, sugiriendo así proyectos específicos para los equipos de mejora.

Mantilla (2021), en su trabajo de investigación tuvo como objetivo proponer un modelo de gestión por procesos basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa Futuro Textil del cantón Cevallos, con el fin de identificar y organizar los procesos y actividades interrelacionadas que permitieran mejorar la planificación, ejecución y seguimiento de las operaciones internas. La investigación comenzó con la definición del tema, el planteamiento del problema, los objetivos, el alcance, la justificación y la metodología, elementos esenciales para orientar el estudio. Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica en libros y revistas especializadas sobre gestión por procesos, lo que sirvió de base para el marco teórico. Posteriormente, se diagnosticó la situación de la empresa mediante la caracterización organizacional, el análisis FODA, la determinación de la posición estratégica y la evaluación del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 a través de un check-list. Se identificaron los procesos clave mediante la elaboración de un mapa de procesos, se creó un inventario y caracterización de procedimientos, se diseñó una matriz de riesgos, fichas de indicadores y un manual de procedimientos con diagramas de flujo. Finalmente, se evaluaron los resultados obtenidos, considerando la situación actual y el diseño del modelo propuesto, e incluyendo conclusiones y recomendaciones. El análisis reveló que futuro textil solo cumplía con el 40% de los requisitos de la norma, lo que evidenció la ausencia de procesos definidos, mapa de procesos y manuales documentados, justificando así la necesidad de implementar un modelo de gestión por procesos.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Hanco y Yauri (2023), en su tesis de investigación, abordaron una problemática significativa presente en la empresa Palacio del Botón SCRL, relacionada con la ausencia de estandarización en sus procesos de producción. Esta deficiencia estructural había generado como consecuencia un aumento constante en los tiempos de entrega, así como un incremento en la cantidad de productos defectuosos, lo que afectaba directamente la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa en el sector textil. El estudio tuvo como propósito identificar las causas principales de estas ineficiencias y proponer una solución integral basada en metodologías de

mejora continua. Para la recolección de información, se utilizó una combinación de herramientas cualitativas y cuantitativas, incluyendo entrevistas individuales a los responsables de producción, encuestas al personal operativo y observación directa de las actividades realizadas en planta. Con estos datos, los autores elaboraron un Diagrama de Ishikawa que permitió clasificar y analizar de manera estructurada los factores causantes de las fallas recurrentes en el proceso productivo, entre los que se identificaron problemas en la preparación de insumos químicos, deficiencias en los procesos de contratación de personal, baja cohesión en el trabajo en equipo y fallos en los canales de comunicación interna. Frente a esta situación, se propuso la implementación del ciclo de mejora continua PDCA o ciclo de Deming, como herramienta fundamental para abordar las debilidades detectadas. En la etapa de planificación se diseñaron estrategias para optimizar la preparación de químicos y estandarizar los perfiles de contratación; en la fase de ejecución se capacitaron a los trabajadores y se establecieron protocolos de trabajo colaborativo; en la etapa de verificación se aplicaron indicadores de desempeño para medir los avances; y finalmente, en la fase de actuación, se institucionalizaron las mejoras obtenidas para garantizar su sostenibilidad. Gracias a la ejecución de esta propuesta, se logró una mejora sustancial en los procesos clave, lo cual se tradujo en beneficios económicos importantes. En un horizonte de 12 meses, se estimaron ganancias por un total de S/. 260,754 soles, acompañadas de una Tasa Interna de Retorno (TIR) anual del 37.76 %, lo que demuestra la viabilidad financiera y operativa del proyecto.

Olivo (2020), en su tesis de investigación, llevó a cabo la implementación del Ciclo de Deming como estrategia principal para enfrentar y reducir las pérdidas económicas que se venían generando en el proceso de confección de prendas dentro de la empresa peruana Textile Baby Fashion S.A.C. Esta organización, dedicada al rubro textil infantil, venía experimentando una disminución en su rentabilidad debido a una alta tasa de productos defectuosos, deficiencias en el flujo de producción y un bajo nivel de eficiencia en el uso de recursos. Con el propósito de revertir esta situación, el autor aplicó una metodología de mejora continua, estructurada en las cuatro etapas del Ciclo PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar), orientada a optimizar cada eslabón del proceso productivo. Para el desarrollo de la propuesta, se emplearon diversas herramientas de análisis de calidad y procesos, tales como el diagrama causa-efecto (Ishikawa), utilizado para

identificar y clasificar las posibles causas raíz de las fallas; el diagrama de Pareto, que permitió priorizar las no conformidades más frecuentes e impactantes; el Diagrama de Operaciones (DOP) y el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), empleados para representar gráficamente el flujo operativo y detectar actividades innecesarias o redundantes; además del análisis FODA, que facilitó evaluar los factores internos y externos que influían en el desempeño de la empresa. A ello se sumó el uso de indicadores de calidad específicos, los cuales sirvieron como parámetros de medición y seguimiento durante la ejecución del proyecto. Con base en el diagnóstico realizado, se elaboró y ejecutó un plan piloto de mejora continua, el cual fue alineado con cada fase del Ciclo de Deming. En la etapa de planificación se redefinieron procedimientos clave, se elaboraron instructivos técnicos y se propuso una redistribución de tareas. Posteriormente, en la fase de implementación, se capacitó al personal, se mejoró la supervisión del proceso y se ajustaron los controles de calidad en puntos críticos. Durante la verificación, se analizaron los resultados mediante indicadores como la tasa de prendas defectuosas y los niveles de eficiencia operativa. Finalmente, en la etapa de actuar, se establecieron los cambios más efectivos como parte del sistema operativo estándar.

Soto (2022), en su trabajo de investigación, planteó como objetivo principal mejorar los niveles de productividad en el área de producción de una empresa del sector textil, utilizando como base metodológica el Ciclo de Deming o PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, aplicando un diseño preexperimental que permitió medir el impacto de la intervención en condiciones controladas, aunque sin grupo de comparación. La situación inicial de la empresa revelaba indicadores preocupantes: una productividad general limitada, con un nivel de cumplimiento del enfoque de mejora continua de apenas 54.67 % y una tasa de productividad operativa del 68.51 %. Esta situación se traducía en una utilización ineficiente de los recursos, demoras en los tiempos de entrega y una limitada capacidad de respuesta frente a la demanda del mercado. Para revertir esta situación, se puso en marcha la implementación progresiva de las cuatro fases del Ciclo de Deming. En la etapa de planificación se realizó un diagnóstico exhaustivo de los procesos, identificando cuellos de botella, deficiencias en la asignación de tareas y falta de estándares operativos. A ello le siguió la fase de ejecución, que incluyó la aplicación de un estudio de tiempos con

cronometraje detallado y la reorganización de las operaciones según los principios de eficiencia operativa. Asimismo, se implementaron sesiones de capacitación dirigidas a los trabajadores, con el fin de reforzar sus competencias técnicas, mejorar el trabajo en equipo y fomentar una cultura de mejora continua. En la fase de verificación, se monitorearon los cambios mediante indicadores específicos, y en la última fase, se institucionalizaron las mejoras como prácticas estándar de trabajo. Tras la implementación del ciclo PHVA, la productividad alcanzó un valor del 90.31 %, lo cual representó un incremento del 21.8 % respecto al valor inicial.

Alayo (2023) en su investigación, desarrolló un enfoque integral orientado a la mejora de la productividad dentro de una empresa textil, mediante la aplicación de herramientas de diagnóstico y optimización de procesos. Para ello, utilizó instrumentos ampliamente reconocidos en el ámbito de la ingeniería industrial, tales como la clasificación ABC, el ciclo de Deming (PHVA), el balance de líneas y el diagrama de recorrido. Estas herramientas fueron seleccionadas con el propósito de abordar de manera estructurada los principales cuellos de botella identificados en la producción, mejorar la organización interna de los recursos y optimizar la distribución del trabajo en cada estación operativa. La clasificación ABC permitió priorizar los insumos y productos en función de su impacto económico, facilitando una gestión más eficaz del inventario. Por su parte, el ciclo de Deming fue aplicado como metodología de mejora continua, guiando las fases de planificación, ejecución, verificación y ajuste de las propuestas de mejora. El balance de líneas se utilizó para redistribuir las cargas de trabajo entre las distintas estaciones del proceso, buscando reducir los tiempos de espera y nivelar las actividades de los operarios. Finalmente, el diagrama de recorrido permitió analizar los desplazamientos del personal y del material, identificando recorridos innecesarios y oportunidades para rediseñar el layout de la planta. Como resultado de la aplicación conjunta de estas herramientas, se logró una reducción significativa en los tiempos de proceso, eliminando demoras innecesarias y aumentando la fluidez operativa. Esto condujo a una mejora en la eficiencia general del sistema productivo, reflejada en el incremento de la eficiencia del balance de línea, que alcanzó un valor de 83.13 %, lo que indica una utilización más homogénea del tiempo disponible en las estaciones de trabajo. Además, la producción de polos

experimentó un crecimiento notable, pasando de un total de 84 unidades a 161 polos por turno, lo que representa un aumento del 91.6 % en la capacidad productiva.

Ríos (2021) en su investigación de tipo explicativo, desarrollada bajo un diseño experimental con enfoque pre experimental, tuvo como propósito central demostrar que la aplicación del ciclo PHVA genera una mejora significativa en la productividad del área de producción de la empresa Corporación Textil S.A.C., localizada en el distrito de San Martín de Porres. Esta investigación se fundamentó en la necesidad de abordar las deficiencias operativas que afectaban la eficiencia de los procesos, tales como el uso inadecuado del tiempo, la distribución desigual de tareas y la alta variabilidad en la calidad del producto final. El estudio fue ejecutado mediante un análisis comparativo de los indicadores clave de desempeño antes y después de la implementación del ciclo PHVA, siguiendo un enfoque cuantitativo basado en datos observables. En la fase de planificación, se identificaron los principales problemas operativos mediante el análisis de procesos y la recopilación de información directa del entorno laboral. En la fase de ejecución, se introdujeron mejoras específicas en los métodos de trabajo, se capacitaron los operarios y se definieron procedimientos estándar. Luego, en la etapa de verificación, se midieron los avances mediante indicadores de productividad, eficiencia y eficacia, y en la etapa final, actuar, se consolidaron las buenas prácticas que generaron resultados positivos. La aplicación del ciclo PHVA permitió generar cambios estructurales en la manera en que se organizaban y ejecutaban las operaciones productivas, haciendo que el proceso fuera más fluido, menos propenso a errores y con un mejor aprovechamiento de los recursos. El análisis descriptivo de los datos evidenció mejoras sustanciales: se registró un aumento en la productividad general, se optimizó el rendimiento de los trabajadores y se redujeron los tiempos improductivos. Asimismo, la calidad de los productos presentó una mejora constante, lo que fortaleció la imagen de la empresa ante sus clientes.

Mallqui (2022), en su trabajo de investigación, el autor tuvo como objetivo principal mejorar la productividad en la confección de leggins Suplex Lidia, específicamente en la línea 1 del área de costura, dentro de una planta textil. Para lograr este propósito, se aplicaron herramientas clásicas de la ingeniería industrial, tales como el balance de línea y el estudio de métodos y tiempos, con el fin de analizar y optimizar las operaciones asociadas a la confección de cada prenda. Estas

herramientas permitieron identificar desequilibrios en la carga de trabajo entre estaciones, tiempos improductivos y procedimientos ineficientes que limitaban el rendimiento de la línea. A través del análisis detallado de cada operación y la reestructuración de las actividades, se logró una importante reducción del tiempo estándar de confección por unidad, pasando de 11.6 minutos a tan solo 9.38 minutos por prenda. Esta mejora técnica se tradujo en un aumento considerable de la productividad, que se incrementó del 62.61 % al 88.27 %, reflejando una mayor eficiencia en la utilización del tiempo y de los recursos humanos disponibles. Además de los beneficios operativos, el proyecto fue evaluado desde una perspectiva económica, a fin de determinar su rentabilidad y viabilidad financiera. Los resultados financieros obtenidos fueron altamente positivos. Se calculó un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 149,942.10, lo que indica que el proyecto generaría un retorno significativo sobre la inversión inicial. Asimismo, se estimó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 80 %, muy superior al Costo de Oportunidad de Capital (COK), establecido en 14 %, lo que refuerza la solidez financiera de la propuesta. A ello se suma una relación beneficio/costo (b/c) de 3.535, lo cual indica que por cada sol invertido se generan más de tres soles y medio en beneficios netos. La inversión total requerida fue de S/. 42,414.25, la cual, gracias a los ahorros y beneficios obtenidos, se proyecta recuperar en un plazo muy breve: apenas 1 mes y 7 días.

Pascual (2024), en su trabajo menciona que su investigación aportó a la industria, innovación e infraestructura al estudiar cómo la implementación del ciclo de Deming mejoró la productividad en el área de producción de una mype textil en Lima durante 2024. El estudio fue de tipo aplicado, con un diseño experimental pre-experimental y enfoque cuantitativo, tomando como muestra las poleras elaboradas en el área de producción durante un mes, utilizando fichas de observación para la recolección de datos. Como resultado, se observó un incremento en la productividad del 58.31% al 75.32%, una eficiencia que pasó del 73.76% al 86.72% y una eficacia que aumentó del 78.50% al 86.54% tras la aplicación del ciclo PHVA. Por lo tanto, se concluyó que la mejora basada en el ciclo de Deming logró aumentar la productividad en la mype textil en un 29.17%.

Quispe (2023), realizó una investigación que tuvo como objetivo general determinar cómo la implementación del modelo ciclo de Deming mejoró la

productividad en el área de producción de la empresa Juliaqueñita, abordando además objetivos específicos que incluyeron evaluar el nivel actual de cumplimiento del modelo, implementar sus fases (planificar, hacer, verificar y actuar) para mejorar la productividad textil, y analizar su incidencia en la eficacia, eficiencia y productividad. La investigación fue de diseño pre-experimental, con método cuantitativo, nivel explicativo y tipo aplicada, tomando como muestra la producción de prendas durante un mes. En la fase inicial, se constató que el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming era bajo, con un 49.33% en sus cuatro dimensiones, mientras que la eficacia, eficiencia y productividad se situaban en 87%, 77.55% y 68%, respectivamente. Tras la implementación del modelo, se observaron mejoras significativas en eficacia y eficiencia, alcanzando 96.06% y 95.34%, respectivamente, y un aumento en la productividad hasta el 91.58%. Estos resultados demostraron que la aplicación del ciclo de Deming tuvo un impacto positivo y relevante para la empresa, evidenciando mejoras sustanciales en los indicadores clave de desempeño en comparación con la situación inicial.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Ciclo de Deming

El Ciclo de Deming, también denominado ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar), es una metodología reconocida de mejora continua que tiene como finalidad optimizar los procesos en las organizaciones, permitiendo así una gestión más eficiente y orientada a resultados (Arriaran, 2023). Esta herramienta se basa en un enfoque sistemático y cíclico que facilita el análisis de las operaciones internas, fomentando una cultura de mejora progresiva. A través de sus cuatro etapas bien definidas, las organizaciones pueden detectar fallos o ineficiencias, aplicar soluciones adecuadas, monitorear los efectos obtenidos y realizar los ajustes necesarios para perfeccionar la calidad y elevar los niveles de productividad. Su aplicación constante permite adaptar los procesos a las necesidades del entorno y garantizar una evolución sostenida en el tiempo.

- **Planificar:** Se recolectarán los datos pertinentes con el propósito de comprender en mayor profundidad las necesidades y expectativas de los clientes, lo que permitirá planificar de manera adecuada las acciones

necesarias para abordar y mejorar las problemáticas identificadas. (Gracia et al., 2003).

- **Hacer:** Se implementarán de forma progresiva las mejoras propuestas en el plan previamente desarrollado, con el objetivo de recolectar la información necesaria que permita realizar un diagnóstico detallado de la situación actual. Estas acciones facilitarán la evaluación de los cambios aplicados y su impacto en los procesos. (Castillo Pineda, 2019).
- **Verificar:** En esta fase se comparan los datos obtenidos antes y después de la aplicación de las mejoras, con el objetivo de evaluar su impacto real. Este análisis permite identificar problemas que persisten, así como nuevas dificultades surgidas durante la ejecución, facilitando una revisión crítica y oportuna de las acciones implementadas. (Gracia et al., 2003)..
- **Actuar:** Se llevará a cabo la toma de decisiones correspondiente para responder de manera efectiva a los problemas y errores detectados durante la fase de verificación, evaluando detalladamente la magnitud y el impacto de cada situación. El propósito de esta etapa será determinar si es necesario implementar acciones correctivas puntuales o si, por el contrario, se requiere reiniciar el ciclo completo de mejora para abordar de forma integral las problemáticas identificadas y garantizar una solución sostenible. (Castillo, 2019).

Según Carbajal (2024), esta metodología tiene como propósito lograr un cambio sostenible, con el fin de maximizar los recursos y mejorar las practicas organizacionales, en base a sus principios los cuales son:

- Prevalecer en la búsqueda de la mejora de la calidad.
- Resiliencia y adaptabilidad ante la presencia de nuevas filosofías.
- Eliminar la dependencia de inspecciones a gran escala para asimilar el concepto de calidad.
- Establecer una integración con los proveedores bajo los principios del beneficio mutuo y compartimiento de información, para así reducir el costo total de la cadena operativa.
- Mantener un enfoque orientado al perfeccionismo de todas las áreas operativas.

- Promover la capacitación continua a los trabajadores, para cumplir con los estándares de calidad esperados en todas sus tareas.
- Todo agente dentro de la alta jerarquía en una organización, debe adoptar y promover un enfoque de liderazgo y reconocimiento.
- La toma de decisiones debe ser en base a un trabajo colaborativo de todas las partes interesadas.
- Promover el trabajo colaborativo entre todas las áreas de la organización en base al beneficio mutuo.
- Eliminar toda filosofía orientada al alcance objetivos mediante prácticas deshonestas.
- Establecer una cultura organizacional orientada al alcance de objetivos en un ambiente de reconocimiento, liderazgo y trabajo en equipo, sin priorizar resultados cuantitativos.
- Identificar y eliminar los factores que limitan la incorporación del trabajador en la empresa en su totalidad.
- Inculcar un comportamiento orientado al auto mejoramiento de los trabajadores mediante programas de formación.

Sin embargo, la aplicación efectiva de estos principios se ve limitada si no se logra resolver lo que Deming denominó como “las 7 enfermedades mortales de la Gerencia”. Estas barreras, en su mayoría, giran en torno a la falta de compromiso y colaboración por parte de los directivos, quienes muchas veces imponen enfoques autoritarios o filosofías organizacionales poco prácticas, alejadas de una gestión participativa y estratégica. En consecuencia, la resistencia al cambio y la ausencia de una cultura de mejora continua dificultan la implementación real de estos principios en la estructura empresarial (Aguilar y Riveros, 2024).

En el sector de la producción textil, la aplicación del Ciclo de Deming resulta especialmente útil para identificar ineficiencias a lo largo del proceso de manufactura de prendas, abarcando desde las etapas iniciales de corte hasta los procesos finales de acabado. Al emplear esta metodología, es posible analizar detalladamente cada fase del flujo productivo, detectar fallos recurrentes y establecer acciones de mejora continua. Como resultado, se logra optimizar los tiempos de operación, minimizar el desperdicio de materiales y recursos, y generar

un incremento sostenido en la productividad, fortaleciendo así la eficiencia global del sistema de producción (Montesinos et al., 2020).

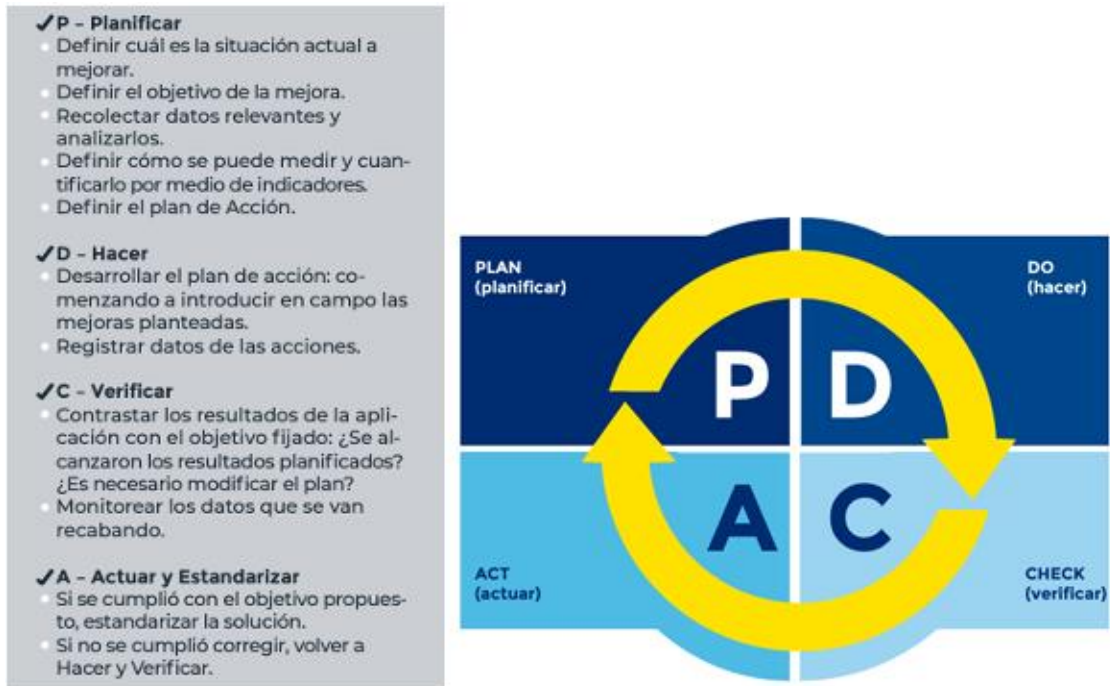


Figura 1. Ciclo de Deming

Fuente: (Colque y Richars Atagua Rojas, 2024)

### 2.2.2 Gestión de residuos

Suquisupa et al. (2023) señalan que se entiende por residuo a todo aquel material sobrante no deseado que se origina como consecuencia del proceso productivo de un bien, y que además genera algún tipo de impacto negativo en el entorno ambiental. Es importante resaltar que cada sector industrial posee características propias en sus procesos de producción, por lo tanto, la naturaleza, composición y volumen de los residuos generados varía considerablemente según el tipo de industria y la diversidad de productos que se fabrican. Entre los residuos más comunes se encuentran: relaves mineros, fosfoyeso proveniente de la industria química, lodos industriales, roca sólida residual, escorias de caldera, cenizas volantes, partículas contaminantes, solventes químicos usados, pigmentos en desuso, envases no reciclables, metales pesados, entre otros subproductos que deben ser gestionados adecuadamente para evitar daños al medio ambiente.

La gestión de los residuos sólidos se enfoca principalmente en la reducción o eliminación de su generación desde el origen; no obstante, aunque existe la

posibilidad técnica de optimizar los procesos productivos para disminuir la emisión de residuos, en la práctica esta alternativa no siempre resulta efectiva. Esto se debe, en gran medida, a que tanto el cliente como el proveedor enfrentan limitaciones económicas que dificultan la implementación de medidas sostenibles. Frente a esta problemática, muchos sectores industriales adoptan estrategias complementarias para asegurar una adecuada gestión de residuos. Estas prácticas suelen estar orientadas a reincorporar los residuos dentro del mismo proceso productivo, principalmente a través de su reutilización. Sin embargo, antes de aplicar estas acciones, es imprescindible consultar la jerarquía del uso de residuos, la cual sirve como guía para la toma de decisiones en torno a la valorización de los mismos. De esta forma, se busca establecer qué medidas son más eficientes y adecuadas según el tipo y la cantidad de residuos generados, priorizando aquellas alternativas que garanticen un menor impacto ambiental y una mayor viabilidad técnica y económica. (Valdés et al., 2019).

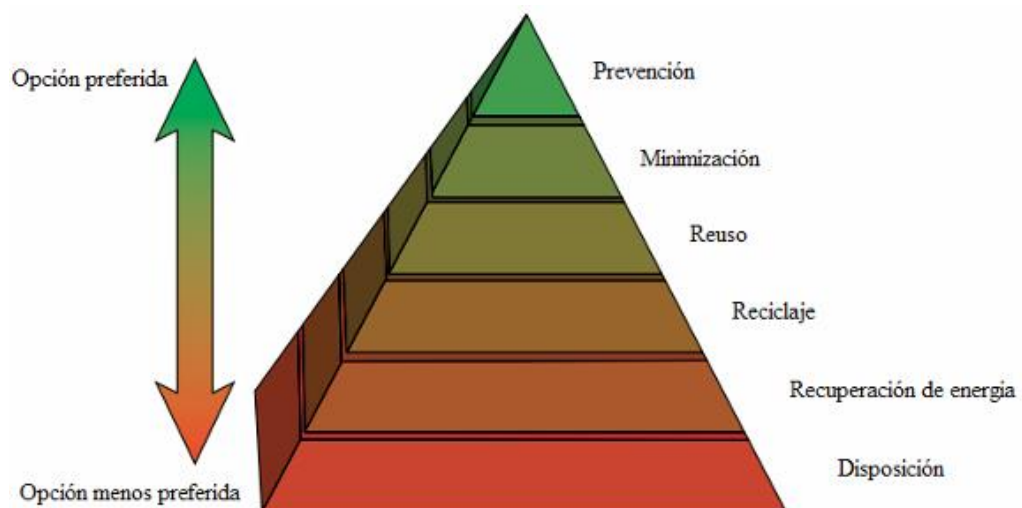


Figura 2. Jerarquía de gestión de residuos

Fuente: (Valdés López et al., 2019)

En el contexto de la industria textil, y según diversos antecedentes, este sector es considerado uno de los que presenta los índices más elevados de generación de residuos sólidos. Esta problemática surge, en gran parte, como consecuencia de las tendencias de consumo actuales, caracterizadas por una alta rotación de prendas motivada por modas efímeras y cambios constantes en el diseño. Para responder a esta demanda acelerada del mercado, la mayoría de las empresas textiles han optado por estrategias orientadas a reducir la calidad de los materiales utilizados y, al

mismo tiempo, incrementar considerablemente sus volúmenes de producción. No obstante, esta práctica, si bien puede resultar efectiva en términos de rentabilidad y cobertura de mercado, tiene un impacto negativo directo sobre la sostenibilidad ambiental, ya que promueve una cultura de consumo desechable y aumenta de manera significativa la cantidad de residuos textiles que terminan contaminando el entorno. Esta situación ha generado un amplio debate en torno a la responsabilidad social y ambiental del sector, evidenciando la necesidad urgente de implementar políticas más responsables y sostenibles que permitan equilibrar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente (Melgarejo, 2019).

De este modo, para abordar de manera adecuada la problemática relacionada con la gestión de residuos dentro de la industria textil, uno de los enfoques más relevantes y reconocidos en la actualidad es el que proporcionan los principios de la economía circular. Este modelo propone una transformación del enfoque tradicional lineal hacia uno que priorice la sostenibilidad, promoviendo la reutilización de los residuos generados a través de procesos específicos de tratamiento y recuperación, con el objetivo de revalorizarlos e incorporarlos nuevamente al ciclo productivo. La intención principal es extender la vida útil de los materiales y recursos empleados, reduciendo así la necesidad de extraer nuevas materias primas y, al mismo tiempo, minimizar la cantidad de residuos que se generan en cada etapa del proceso. Esta perspectiva no solo plantea soluciones técnicas, sino que también impulsa una visión sistémica de producción responsable y consumo consciente (Varela, 2022).



Figura 3. Economía circular

Fuente: (Suquisupa Villacis et al., 2023)

#### 2.2.4 Eficiencia

Contreras et al. (2016) señalan que, en un entorno empresarial marcado por una creciente competitividad, la eficiencia se ha consolidado como un factor clave para alcanzar el éxito organizacional. Las empresas que logran operar de manera eficiente son aquellas capaces de obtener una rentabilidad más elevada, asegurar un mayor nivel de satisfacción del cliente y mantener una orientación hacia la sostenibilidad a largo plazo. Esto se debe a que, al optimizar sus procesos internos y reducir al mínimo los desperdicios o actividades que no agregan valor, estas organizaciones están en condiciones de ofrecer productos y servicios con estándares superiores de calidad y a precios más competitivos. En consecuencia, se posicionan de mejor manera frente a otras compañías del sector, lo que les otorga una ventaja estratégica significativa. Este enfoque no solo mejora su desempeño económico, sino que también fortalece su reputación y capacidad de adaptación en mercados exigentes.

De esta manera, para contar con una visión más detallada de su impacto en el proceso productivo dentro de cualquier empresa la eficiencia se divide en tres tipos, los cuales son:

- **Eficiencia técnica**

La eficiencia técnica se refiere al uso óptimo de los recursos disponibles durante el proceso productivo, lo que implica que todos los insumos involucrados, como la mano de obra, maquinaria, materiales y otros elementos, están siendo empleados de manera activa, evitando estados de inactividad o subutilización. Este concepto se vincula directamente con la idea de alcanzar el máximo rendimiento posible con los recursos existentes. Una forma común de representar esta eficiencia desde el enfoque económico es a través del modelo conocido como Frontera de Posibilidades de Producción (FPP). Esta herramienta gráfica permite visualizar tres escenarios principales relacionados con la combinación de bienes o servicios que una economía o empresa puede producir, dadas sus limitaciones. Cuando los puntos de producción se encuentran sobre la curva

delimitada por la FPP, en relación a los ejes X e Y que representan distintas variables productivas, se considera que se está alcanzando la eficiencia técnica, ya que se están utilizando todos los recursos disponibles al máximo de su capacidad, sin desperdicio ni ociosidad (Cachanosky, 2012).



Figura 4. Frontera de posibilidades de producción.

Fuente: (Cachanosky, 2012)

- **Eficiencia económica**

De acuerdo con Cachanosky (2012), la eficiencia económica de igual forma que la eficiencia técnica requiere maximizar el uso de los recursos, con la diferencia de que esta busca cumplir con la demanda requerida, es decir, la eficiencia económica busca dirigir los recursos hacia los productos requeridos por los consumidores. Para un mayor detalla se toma como referencia la curva de indiferencia, la cual relaciona dos productos para determinar a cuál se debe dirigir la mayor cantidad de bienes necesario para cumplir con la cantidad requerida. Con ello, para tener una comprensión más objetiva es necesario relacionar la curva de indiferencia con la frontera de posibilidades de producción, para así alcanzar el punto tangente entre estas dos graficas la cual hace referencia a que se ha alcanzado eficiencia económica, donde se utilizaran los recursos necesarios para cumplir con la producción de los bienes requeridos.

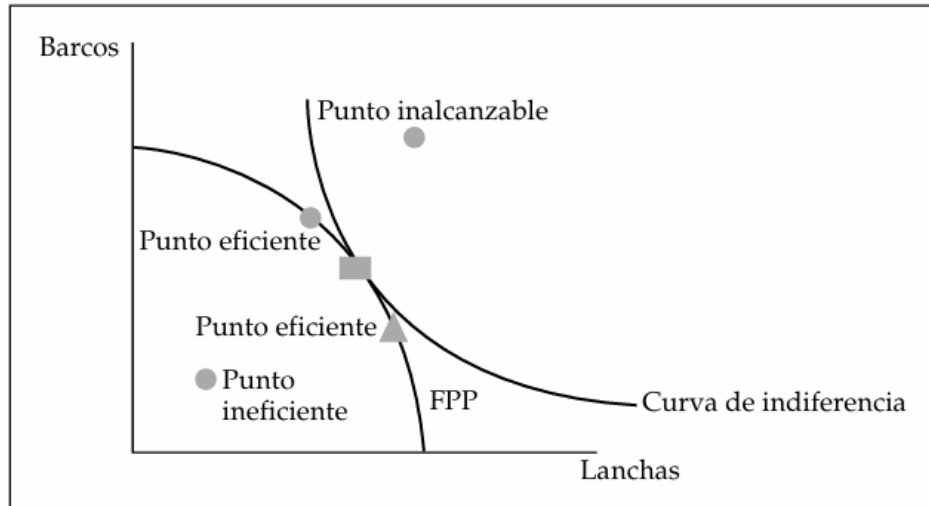


Figura 5. Punto tangente

Fuente: (Cachanosky, 2012)

- **Eficiencia dinámica**

La eficiencia dinámica, a diferencia de otras formas de eficiencia, tiene como finalidad impulsar un crecimiento sostenido en el tiempo mediante la constante expansión de la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) hacia la derecha. Este desplazamiento continuo refleja una mejora progresiva en la capacidad productiva de una economía o empresa, permitiendo producir una mayor cantidad de bienes y servicios con los mismos o incluso menos recursos. El objetivo central de la eficiencia dinámica es, por tanto, fomentar la innovación, la inversión en tecnología, la mejora de capacidades y el desarrollo de nuevas formas de organización productiva que contribuyan directamente al logro del desarrollo económico a largo plazo (Cachanosky, 2012).

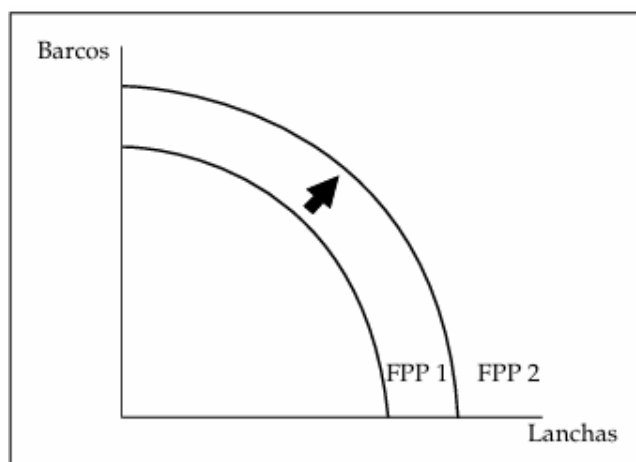


Figura 6. Eficiencia dinámica

Fuente: (Cachanosky, 2012)

### **2.2.5 Eficacia**

La eficacia hace referencia a la capacidad que tiene una organización o individuo para alcanzar los objetivos previamente establecidos, sin tomar en cuenta la cantidad de recursos empleados o el tiempo necesario para lograrlo. En otras palabras, lo fundamental en la eficacia es que los resultados planificados se consigan de forma satisfactoria, cumpliendo con las metas propuestas. Esta cualidad se centra exclusivamente en el logro de los fines, más allá de cómo se hayan gestionado los medios. Así, una acción o estrategia se considera eficaz cuando consigue concretar sus propósitos, demostrando que se han cumplido los resultados esperados, independientemente de la eficiencia con la que se haya desarrollado el proceso (Lora et al., 2020).

Según Huamán (2016) la eficacia organizacional se mide de acuerdo al cumplimiento de los objetivos oficiales y operativos. Los objetivos oficiales, son aquellos establecidos a largo plazo, que usualmente se ven ligados a la misión de la organización, donde se explica hacia donde se quiere llegar. En cuanto a los objetivos operativos, estas se definen a corto y largo plazo las operaciones de cada uno de los individuos, con el fin de medir su nivel administrativo

### **2.2.6 Productividad**

La productividad se entiende como la medida de eficiencia con la que se emplean los recursos disponibles, tales como la mano de obra, el capital, los insumos y los materiales, para generar bienes y servicios. Su propósito principal es optimizar el uso de dichos recursos, de manera que se obtengan mejores resultados en términos de producción. En este sentido, una mayor productividad implica que se logra producir más con menos, reduciendo desperdicios, tiempos improductivos o costos innecesarios. Así, se busca alcanzar una mayor efectividad en cada etapa del proceso productivo, lo que se traduce en una mejora continua del rendimiento operativo y en un incremento de la competitividad dentro del entorno empresarial. (Ramirez et al., 2022)



Figura 7. Esquema general de productividad

Fuente: (Fontalvo Herrera et al., 2017)

Según Miranda y Toirac (2010), en la mayoría de las organizaciones la productividad se evalúa considerando los ocho grandes desperdicios identificados en los procesos productivos. Estos desperdicios, al representar actividades que no agregan valor, influyen directamente en la eficiencia del sistema, por lo que su identificación y control son fundamentales. En ese sentido, la medición de la productividad se establece a partir del análisis de estos factores, lo que permite calcular el rendimiento real de los recursos utilizados. Así, la fórmula o procedimiento para medir la productividad parte del reconocimiento de dichos desperdicios como elementos clave que afectan el desempeño operativo, por lo tanto, la medición de la productividad se calcula de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

En este sentido, el aumento de la productividad va ligada a que la producción sea indirectamente proporcional a los insumos, es decir, que mientras se produzcan más bienes y al mismo tiempo se utilicen menos insumos para dicha producción se tendrá como resultante una mayor productividad, sin embargo, este tipo de medición es totalmente utópica debido a que no se están tomando en cuenta factores como el rendimiento del trabajador y entre otros (Miranda y Toirac, 2010).



Figura 8. Factores que afectan la productividad

Fuente: (Fontalvo Herrera et al., 2017)

### 2.2.7 Proceso de producción

Se considera proceso de producción a la organización y gestión de la capacidad operativa destinada a ejecutar actividades que generen valor agregado sobre los insumos y/o materiales que ingresan al sistema. El propósito fundamental de este proceso es transformar dichos insumos en productos terminados que cumplan con las expectativas y necesidades del cliente. Este procedimiento se estructura en tres fases principales: entradas, procesamiento y salidas. En la fase de entrada, se reciben y clasifican los recursos necesarios para iniciar la producción; en la etapa de procesamiento, se lleva a cabo la transformación de esos insumos mediante acciones técnicas, operativas o mecánicas; y finalmente, en la fase de salida, se obtienen los productos terminados listos para ser distribuidos o comercializados. A través de estas tres etapas, se busca añadir valor de manera continua, convirtiendo los recursos iniciales en resultados concretos que generen satisfacción al cliente y eficiencia al sistema productivo (Mantilla et al., 2015).

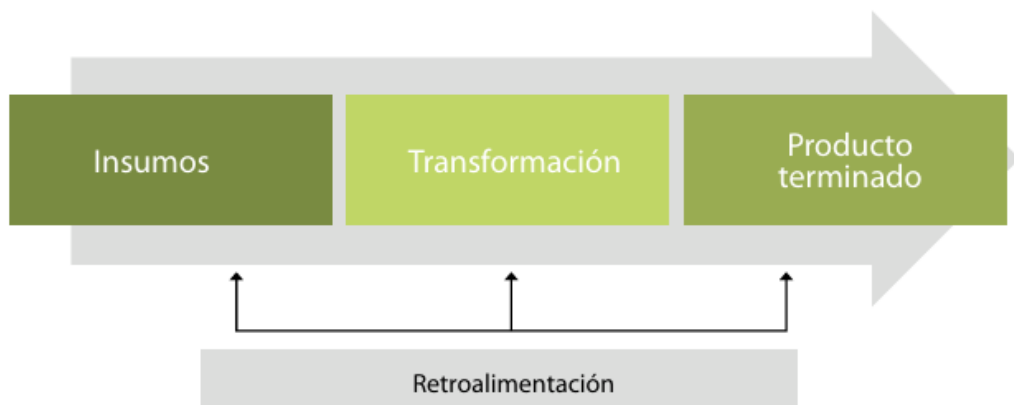


Figura 9. Proceso de producción

Fuente: (Oswaldo, 2017)

Por lo que, las actividades dentro del proceso productivo son condicionados con aspectos administrativos, para así planificar y controlar los recursos operacionales mediante la recolección de información (Casanova et al., 2021).

## 2.2.8 Empresa textil

En la actualidad, el sector textil se ha convertido en una de las industrias más influyentes a nivel mundial, debido al crecimiento en sus niveles de producción gracias a la tendencia “moda rápida o fugaz”, lo cual hace referencia a la disminución del tiempo de vida de las prendas de vestir debido a que la población prefiere priorizar la variabilidad que la calidad (Larios, 2019). De esta manera, para cumplir con los altos niveles de demanda las empresas textiles requieren de un consumo proporcional de recursos no renovables, los cuales, al entrar en contacto con el proceso productivo textil para la producción de prendas, al mismo tiempo se generan grandes cantidades de desperdicios que de ser liberadas serían perjudiciales para la población y medio ambiente (Gómez, 2016).

El Perú cuenta con un legado histórico en el rubro textil, debido a que desde tiempos antiguos los artesanos peruanos han transmitido técnicas no contaminantes y sostenibles. Sin embargo, en el transcurso de la evolución del sector textil se han ido apartando estas prácticas debido a su poca rentabilidad al producir grandes cantidades de prendas, por lo que se dio paso a la industrialización del sector (De Vettori et al., 2022).

## 2.3 Definición de términos básicos

### 2.3.1 Mejora continua

Zayas (2022), destaca que la mejora continua es una filosofía de negocio de origen japonés, la cual fomenta ventajas competitivas bajo el enfoque del perfeccionamiento de la calidad, a través de la implementación de cambios de forma sistemática en la gestión operativa y calidad de los productos. Además, se destaca que para que esta filosofía sea viable es necesario realizar cambios en toda actividad relacionada con la dirección de la empresa.

### 2.3.2 Desperdicios

Según Tejeda (2011) y Gonzales (2007), los desperdicios son todo aquello que no genera valor, donde en todo proceso se puede clasificar en siete, los cuales son:

- **Sobreproducción:** Esto sucede cuando se tiene una mayor producción en relación a la demanda del mismo.

- **Inventario:** Altos niveles de almacenamiento de materia primas o productos terminados
- **Transportación:** Movimiento de materiales o productos sin generar valor agregado al mismo
- **Espera:** Operarios que no disponen de forma temporal los materiales necesarios para el proceso productivo o clientes en espera de información
- **Movimiento:** Movimiento de operarios o maquinas que no generan valor agregado a materiales o al servicio
- **Sobre procesamiento:** Añadir características innecesarias al producto terminado
- **Corrección:** Reproceso de productos defectuosos debido a fallas en el proceso productivo

### 2.3.3 Sostenibilidad

La sostenibilidad es la búsqueda del desarrollo a través del equilibrio entre los que se produce, consume y la naturaleza, es decir, tener en cuenta la satisfacción de las necesidades futuras de la empresa sin perjudicar a la sociedad y medio ambiente (Folguira, 2018).

### 2.3.4 Gestión de calidad

Según Rey et al. (2022) la gestión de calidad es un modelo que en simples palabras se enfoca en “alcanzar las expectativas requeridas del producto para satisfacer al cliente”, para así tener mayor competitividad y adaptabilidad a entornos desafiantes, a través del compromiso de toda la empresa.

### 2.3.5 Control de calidad

Por control de calidad se entiende como el proceso donde se regula la calidad de los productos, a través de la comparación de la misma con la normativa, para así saber si hay necesidad de alguna intervención (Roque, 2007)

### 2.3.6 Gestión de operaciones

Según Montesinos (2018) la gestión de operaciones es la encargada de administrar la producción de bienes y servicios de una empresa en relación a la reducción de costos y aumentar su competitividad en el sector, con el fin de mejorar la toma de decisiones dentro y fuera de la empresa, para así de alcanzar a la mejora continua.

### **2.3.7 Lean Manufacturing**

El Lean Manufacturing o manufactura esbelta es un modelo de gestión orientado a la eliminación de desperdicios y mejora de procesos, a través de la implementación de herramientas y metodologías, para así aumentar variables como la productividad, el rendimiento, la competitividad y la rentabilidad de una empresa con el objeto de alcanzar la mejora continua (Muñoz et al., 2022). Además, sus principios son: Minimizar la cantidad de lotes de producción, producir de acuerdo a la demanda, trabajo en equipo, minimizar los desperdicios, alcanzar la estandarización de productos defectuosos, control y mantener un flujo continuo de los inventarios (Muñoz et al., 2022).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Método y alcance de la investigación**

##### **3.1.1. Método**

La investigación utilizó el método lógico-deductivo, partiendo de principios generales sobre la mejora continua y el Ciclo de Deming para analizar su impacto en la productividad de la empresa textil. Se definieron variables e indicadores cuantificables, como el tiempo de proceso, unidades producidas y tasa de prendas rechazadas, permitiendo medir objetivamente los resultados antes y después de la intervención. A través de la observación y recolección de datos, se aplicaron técnicas estadísticas para evaluar los cambios en la eficiencia, eficacia y productividad, deduciendo así, a partir de la teoría y la evidencia empírica, el grado de mejora alcanzado en el contexto real de la organización (Bernal, 2010).

##### **3.1.2. Alcance**

El alcance de esta investigación fue de tipo descriptivo, ya que se centró en detallar y caracterizar el proceso de producción de prendas en una empresa textil antes y después de la aplicación del Ciclo de Deming. El estudio permitió identificar las condiciones actuales, las principales actividades, los problemas recurrentes y los resultados obtenidos en cada etapa del proceso productivo. Asimismo, se describieron los cambios observados tras la implementación del modelo de mejora

continua, proporcionando una visión clara y objetiva de los efectos alcanzados. De esta manera, el trabajo contribuyó a comprender en profundidad el funcionamiento interno del proceso y los factores que influyeron en la productividad, sin intervenir directamente en la manipulación de las variables, sino enfocándose en su observación y análisis detallado (Bernal, 2010).

### **3.2 Diseño de la investigación**

De acuerdo con Hernández (2014), el diseño de la investigación es no experimental, ya que no se realizó manipulación intencionada de las variables ni asignación aleatoria de los sujetos o procesos a grupos de estudio. En este enfoque, se observó y analizó el proceso de producción de prendas en su contexto natural, permitiendo describir y comparar las condiciones antes y después de la implementación del Ciclo de Deming, sin intervenir directamente en los factores que pudieran influir en los resultados. El diseño no experimental resulta adecuado para abordar el problema en un entorno real; de este modo, se logró identificar y analizar los cambios producidos por la intervención, basándose en la observación sistemática y el análisis de los datos recolectados en la empresa textil.

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

Para la presente investigación, se ha considerado como población al personal que trabaja en la empresa textil, el cual asciende a 10 operarios.

#### **3.3.2 Muestra**

Siguiendo a Hernández (2019), la investigación utilizó un muestreo censal, considerando a los 10 trabajadores del área de producción. Esta elección permitió recopilar información completa y precisa sobre el desempeño del proceso antes y después de aplicar el Ciclo de Deming. Este enfoque asegura que los datos recogidos reflejaran fielmente la realidad del grupo de interés, sin recurrir a técnicas de selección aleatoria o por conveniencia, y garantizó la cobertura total de la población relevante para los objetivos de la investigación

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1 Técnicas de recolección de datos

- **Observación directa**

La técnica de observación directa permitió registrar y analizar de forma objetiva las actividades del proceso de producción de prendas en la empresa textil. Se evaluaron sistemáticamente cada una de las etapas, poniendo especial atención en la secuencia de operaciones, el desempeño de los trabajadores y la presencia de tiempos muertos o retrasos (Medina et al., 2023).

Para la medición de los tiempos, se emplearon cronómetros digitales y hojas de registro, permitiendo captar con precisión la duración de cada actividad, los intervalos entre tareas y el tiempo total invertido en la elaboración de las prendas. Además, se documentaron aspectos como la frecuencia de errores, la cantidad de productos rechazados y el uso de los recursos. Esta observación se realizó de manera no participante, siguiendo protocolos definidos para minimizar la subjetividad y garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos, contribuyendo así a una evaluación precisa del impacto de la implementación del Ciclo de Deming en el proceso productivo

- **Entrevista**

La entrevista se entiende como un diálogo estructurado entre el entrevistador y el entrevistado, cuyo propósito es recopilar información detallada y pertinente acerca de experiencias, opiniones, conocimientos o percepciones relacionadas con el objeto de estudio (Díaz et al., 2023).

La entrevista fue aplicada al jefe de producción de la empresa, quien posee una amplia experiencia y conocimiento sobre el funcionamiento del área productiva y los principales desafíos que enfrenta el proceso de elaboración de prendas. Se eligió a esta persona por su rol estratégico en la supervisión, coordinación y toma de decisiones dentro del proceso productivo, así como por su capacidad para identificar oportunidades de mejora y evaluar resultados. A través de este diálogo, se obtuvo información relevante sobre las condiciones actuales del proceso, las dificultades operativas y las percepciones sobre la productividad, así como

sugerencias y recomendaciones fundamentadas en su experiencia profesional. Esta entrevista permitió complementar los datos cuantitativos con una visión cualitativa y experta, enriqueciendo el análisis global de la investigación

- **Análisis documental**

Se trata de un proceso sistemático y reflexivo que consiste en examinar, interpretar y resumir la información contenida en documentos escritos o digitales con el fin de generar nuevo conocimiento o dar respuesta a una pregunta de investigación. Este procedimiento implica transformar el material original en un documento secundario que facilita la recuperación y comprensión de los datos, permitiendo al investigador organizar y presentar el conocimiento de forma concisa pero precisa (Marcelino et al., 2024).

En esta investigación se examinaron documentos como registros de producción, reportes de control, actas de reuniones, con el objetivo de identificar las prácticas vigentes antes de la implementación del Ciclo de Deming. Además, se analizaron normativas y estándares aplicables al sector textil, junto con literatura científica y antecedentes de investigaciones similares, lo que permitió contextualizar los hallazgos y fundamentar teóricamente las propuestas de mejora. Este proceso sistemático facilitó la organización, interpretación y síntesis de la información relevante, contribuyendo a una comprensión del estado inicial.

### **3.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.2.1 Ficha de observación**

Se trata de un formato o plantilla organizada que el investigador emplea para registrar de forma sistemática y ordenada los comportamientos, sucesos o características específicas observadas durante la investigación (Arias, 2020).

Esta ficha facilita la medición, el análisis y la evaluación de un objeto de estudio particular, basándose en indicadores y criterios establecidos en la guía de observación. Está diseñada para enfocarse en poblaciones o aspectos previamente definidos y conocidos, y puede presentarse como estructurada, con criterios claros y sistemáticos, o no estructurada, permitiendo mayor libertad para anotar elementos imprevistos durante la observación (Ver anexo 02).

### **3.4.2.2 Guía de entrevista**

Se trata de un listado organizado de preguntas abiertas y temas que el entrevistador emplea para guiar y estructurar una entrevista en profundidad (Díaz et al., 2023).

El objetivo de este instrumento es garantizar que se cubran todos los aspectos relevantes del tema de estudio, facilitando así la recolección de información. Además, permite al investigador mantener el enfoque en los objetivos de la investigación, al mismo tiempo que brinda la flexibilidad necesaria para explorar con mayor detalle las respuestas cuando sea pertinente (Ver anexo 3).

### **3.4.2.3 Ficha de revisión documental**

La ficha de revisión documental es una herramienta que permite registrar de forma ordenada y sistemática la información relevante extraída de diversas fuentes durante la investigación. Su principal función es facilitar la organización, clasificación y análisis posterior de los datos obtenidos de libros, artículos, documentos electrónicos, materiales audiovisuales u otros recursos, garantizando que se conserve la referencia bibliográfica completa y que la información sea fácilmente accesible para sustentar el estudio (Castro, 2015).

Además, este instrumento contribuye a sintetizar, resumir o comentar el contenido revisado, lo que favorece una mejor comprensión y manejo de la información recopilada a lo largo del proceso investigativo.

## **3.5 Instrumentos de análisis de datos**

Los instrumentos que se utilizarán en esta investigación son:

- Ms Excel, para el análisis cuantitativo de los datos, además de la elaboración de tablas y gráficas.

## **CAPÍTULO IV**

### **DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y RESULTADOS**

#### **4.1 Breve descripción de la empresa y sus procesos**

##### **4.1.1 Descripción de la empresa**

La empresa textil analizada se dedica principalmente a la confección de prendas escolares, institucionales y productos artesanales, operando en la ciudad de Arequipa. Su actividad abarca todo el proceso productivo, desde el corte y preparación de insumos hasta la confección, acabado, control de calidad y empaque de las prendas. Entre los productos que elabora se encuentran polos, chalecos, casacas, poleras, buzos, mandiles, pantalones escolares, faldas, sacos tipo blazer, así como artículos especiales como cojines de alpaca y ponchos artesanales. La producción se caracteriza por su capacidad de adaptarse a pedidos específicos y por una marcada estacionalidad, con mayor volumen durante la campaña escolar y en fechas festivas.

La empresa cuenta con un equipo reducido de trabajadores que participan activamente en todas las etapas del proceso, y realiza un seguimiento constante de la calidad, registrando los productos no conformes para identificar oportunidades de mejora.

##### **4.1.2 Misión**

Ofrecer soluciones textiles a medida, garantizando prendas bien hechas y entregas puntuales. Nos comprometemos con la satisfacción de cada cliente, cuidando cada detalle del proceso de confección, desde la selección de materiales hasta la entrega final. Trabajamos con responsabilidad, adaptándonos a las necesidades de cada pedido y buscando siempre mejorar.

#### 4.1.3 Visión

Ser reconocidos como una empresa textil confiable y versátil, que combina la calidad artesanal con la atención personalizada, destacando en la confección de prendas escolares, institucionales y productos tradicionales hechos con esmero, generando valor para nuestros clientes y oportunidades para nuestro equipo.

#### 4.1.4 Propósito

Brindar soluciones eficientes y de calidad en la confección de prendas escolares, institucionales y productos artesanales, adaptándose a las necesidades específicas de sus clientes y asegurando la satisfacción a través de la puntualidad en las entregas y el cumplimiento de estándares de calidad. La empresa busca optimizar sus procesos productivos mediante la mejora continua, contribuyendo al desarrollo y competitividad del sector textil, al mismo tiempo que promueve prácticas responsables con el entorno y genera valor tanto para sus clientes como para su equipo de trabajo.

#### 4.1.5 Organigrama

La empresa cuenta con el siguiente organigrama:

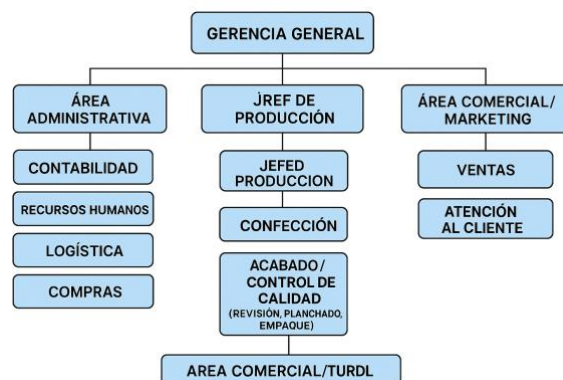


Figura 10. Organigrama de la empresa

#### 4.1.6 Mapa de procesos

La empresa de estudio realiza las siguientes actividades.

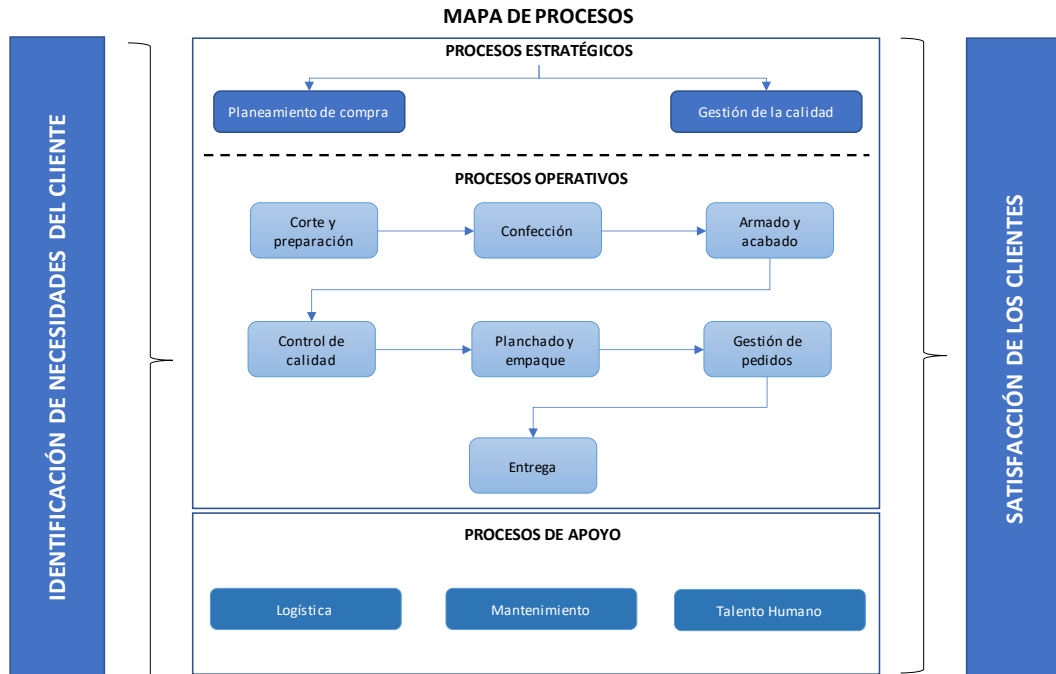


Figura 11. Mapa de procesos de la empresa

Este mapa representa de manera estructurada la cadena de actividades que permiten transformar insumos en productos terminados, asegurando la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. En la parte estratégica, se ubican los procesos relacionados con la planificación y gestión de la calidad, los cuales orientan el rumbo de la empresa y garantizan su adaptación a las demandas del mercado.

Los procesos operativos constituyen el núcleo de la organización e incluyen el corte y preparación de insumos, la confección de prendas y artículos especiales, el acabado, el control de calidad, el planchado y el empaque, así como la gestión de pedidos y la entrega de productos. Estos procesos son ejecutados por el equipo de producción y están directamente vinculados con el cumplimiento de los objetivos de productividad y calidad.

Finalmente, los procesos de apoyo abarcan funciones administrativas, gestión de recursos humanos, compras, logística, ventas, atención al cliente, publicidad, manejo de desperdicios textiles, mantenimiento de equipos y análisis financiero,

proporcionando los recursos y servicios necesarios para el funcionamiento eficiente de las operaciones principales. Esta estructura integrada permite a la empresa identificar oportunidades de mejora, optimizar sus recursos y mantener un enfoque sistemático hacia la excelencia y la competitividad en el sector textil.

## **4.2 Metodología PHVA**

### **4.2.1 Planear**

En primer lugar, se hará un análisis de la situación actual de la empresa y delimitar su problemática principal.

El análisis de la empresa textil revela que se trata de una organización con experiencia en la confección de prendas escolares, institucionales y productos artesanales, pero que enfrenta diversos retos en su proceso productivo. Esta empresa opera con un equipo reducido, lo que implica una alta carga de trabajo para los colaboradores y limita la capacidad de respuesta ante picos de demanda, especialmente en temporadas escolares. El proceso de producción, aunque estructurado, presenta oportunidades de mejora en la estandarización de actividades, el control de tiempos y la gestión de recursos, evidenciándose la existencia de tiempos muertos, retrasos y una tasa significativa de prendas rechazadas por fallas en la calidad.

Asimismo, se identificó que aproximadamente el 10% de la tela utilizada se desperdicia y que actualmente no existen protocolos para el manejo, reciclaje o reutilización de estos residuos, lo que representa un desafío ambiental y una oportunidad para optimizar el uso de materiales. El control de calidad se realiza de manera manual y reactiva, registrando los productos no conformes, pero sin un análisis sistemático de las causas raíz de los defectos. En el aspecto financiero, la empresa mantiene un registro básico de ingresos y egresos, lo que permite un análisis preliminar de rentabilidad, aunque sería recomendable fortalecer los sistemas de información para una toma de decisiones más precisa.

Adicionalmente, se evidencia que esta empresa realiza principalmente las siguientes actividades, que están relacionadas con los productos que más desarrollan, los cuales son pantalones de talla 28.

- **Corte y preparación de insumos**

Es un proceso meticuloso y fundamental que determina la calidad y eficiencia del resto de la producción. Este proceso inicia con el trazado general, una subactividad que toma aproximadamente 8 minutos y consiste en marcar sobre la tela los contornos de las piezas que se van a cortar, utilizando moldes o patrones según las especificaciones del pedido. Posteriormente, se realiza la preparación para el corte, que es la etapa más extensa y delicada, con una duración de alrededor de una hora. En esta fase, se alinean cuidadosamente las telas, se verifica que no presenten defectos y se ajustan los moldes para asegurar precisión y minimizar desperdicios.

Finalmente, se procede al corte de las piezas, una tarea que requiere destreza y atención al detalle, y que suele completarse en unos 15 minutos. Durante este tiempo, se emplean herramientas manuales o eléctricas para separar las piezas de tela que luego serán ensambladas en la confección. Cada una de estas subactividades es esencial para garantizar que los insumos estén listos y en óptimas condiciones para las siguientes etapas, contribuyendo a la uniformidad y calidad de las prendas terminadas y optimizando el uso de los materiales disponibles.

- **Confección de prendas**

La confección de prendas, específicamente pantalones de talla 28, en la empresa textil se organiza a través de una secuencia de actividades específicas para cada prenda. Cada una de estas tareas, como el ensamblaje de piezas, la costura de costados, la unión de pretinas, la colocación de cierres y bolsillos, y el remate de detalles, se realiza de manera repetitiva para cada uno de los 20 pantalones que conforman un lote de producción.

Para este proceso se realizan las siguientes actividades:

Tabla 2. *Actividades de la confección de prendas*

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo por prenda</b>
Preparado de bolsillos (remallado y cocido)	8 min
Armado de bolsillos delanteros	5 min
Armado de bolsillos posteriores	15 min
Colocación de cierres	8 min
Cerrado de costados	8 min

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo por prenda</b>
Armado de hojalillos	5 min
Colocación de hojalillos	2 min
Colocación de pretina	10 min
Cierre del tiro posterior	2 min
Cierre de entrepierna	3 min
Costura de basta	5 min
Acabado final	9 min
Embolsado	2 min
<b>Total</b>	<b>82 min</b>

*Nota:* En esta tabla se muestran las actividades que se realizan para elaborar los pantalones de talla 28. Fuente: Elaboración propia.

- **Acabado y control de calidad**

Esta etapa representa el tramo final y decisivo en la elaboración de los pantalones talla 28 dentro del proceso productivo de la empresa textil. En el área de acabado, cada prenda es sometida a tareas específicas como el planchado, la eliminación de hilos sueltos y la revisión minuciosa de costuras, cierres y detalles, asegurando que el producto adquiriera una presentación óptima y cumpla con los estándares visuales y funcionales establecidos por la empresa. Este proceso es fundamental para garantizar que cada pantalón tenga un acabado uniforme, sin arrugas, defectos visibles ni imperfecciones que puedan afectar la satisfacción del cliente.

Posteriormente, se realiza el control de calidad, una actividad sistemática y rigurosa en la que se inspecciona cada prenda de manera individual. Durante esta revisión, se verifica que las medidas sean correctas, que las costuras estén firmes y alineadas, y que no existan manchas, roturas o errores en la confección. Las prendas que no cumplen con los criterios de calidad son separadas para su corrección o descarte, mientras que las que superan la inspección son empacadas y preparadas para su entrega al cliente.

A continuación, se presenta de forma gráfica el DOP de las actividades.

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Empresa:	Página: 1/1
Área:	Fecha: 03/07/25
Producto: Pantalones talla 28	Método de trabajo: Actual
Elaborado por: Anthony Gaona	Aprobado por:

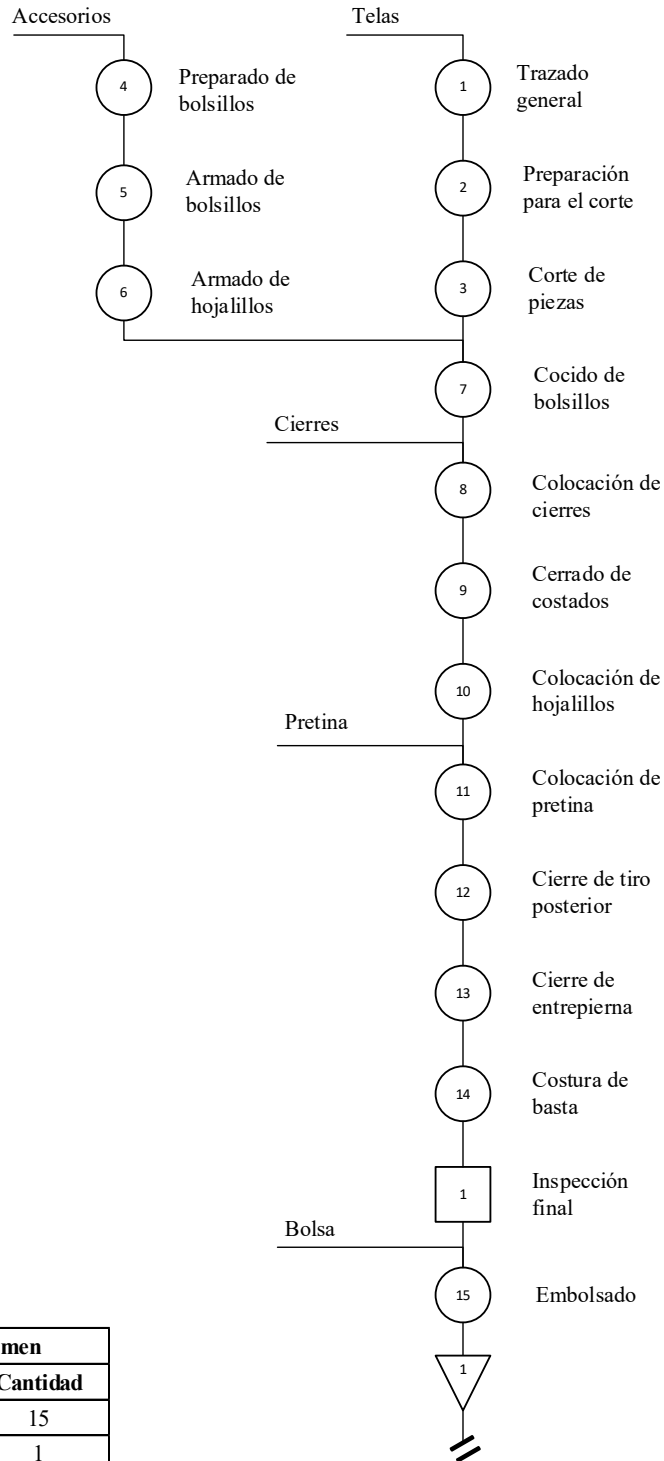


Tabla Resumen	
Actividad	Cantidad
Operación	15
Inspección	1
Almacén	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

En el siguiente cursograma, se muestra de forma gráfica el diagrama de análisis del proceso detallando cada actividad

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PANTALONES TALLA 28										
Diagrama No.1		Hoja No.1		OPERARIO ■			MATERIAL □		EQUIPO □	
Objetivo:				RESUMEN						
Control de Tiempos				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA			
Proceso analizado: Elaboración de pantalones				Operación ●	15					
				Transporte ➡	0					
				Espera ◐	0					
Metodo: Actual				Inspección ■	1					
Actual ■ Propuesto □				Almacenamiento ▼	1					
Localización: Arequipa				Distancia (m)						
Lugar: Área de Operaciones				Tiempo (m)	166					
Elaborado por:				Costo						
Fecha:				Total	17					
Anthony Gaona		3/07/2025		Comentarios						
Aprobado por:		10/07/2025								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (m)	Símbolo					Observaciones	
				●	➡	◐	■	▼		
Trazado general	1	-	8	X						
Preparación para el corte	1	-	60	X						
Corte de piezas	1	-	15	X						
Preparado de bolsillos	1	-	8	X						
Armado de bolsillos	1	-	5	X						
Armado de hojalllos	1	-	5	X						
Cocido de bolsillos	1	-	15	X						
Colocación de cierres	1	-	8	X						
Cerrado de costados	1	-	8	X						
Colocación de hojalllos	1	-	2	X						
Colocación de pretina	1	-	10	X						
Cierre de tiro posterior	1	-	2	X						
Cierre de entrepierna	1	-	3	X						
Costura de basta	1		5	X						
Inspección final	1		9				X			
Embolsado	1		2	X						
Almacenamiento	1		1					X		
<b>TOTAL</b>	17	-	166	15	0	0	1	1		

Figura 12. DAP de la elaboración de pantalones talla 28

En el cursograma se tiene un total de 15 operaciones, 1 inspección y 1 almacenamiento y se detalla la actividad que se realiza en cada punto, durante el proceso de elaboración de pantalones talla 28. El tiempo del proceso total es de 166 minutos, el cual equivale a 2 horas y 42 minutos.

### Delimitación del problema

Durante el periodo analizado, que abarca de enero a mayo, se identificó que aproximadamente el 10% de la tela utilizada en la elaboración de pantalones talla 28 se desperdicia, lo cual representa una pérdida significativa de recursos materiales y económicos para la empresa. Este nivel de desperdicio no solo afecta la rentabilidad del proceso productivo, sino que también incrementa el impacto ambiental, al no existir protocolos establecidos para el manejo, reciclaje o reutilización de los residuos generados.

En cuanto a la calidad del producto, si bien en los meses de enero y febrero no se reportaron prendas defectuosas, a partir de marzo comenzaron a evidenciarse fallas en la producción de pantalones talla 28. En marzo, tres pantalones presentaron problemas relacionados con la tensión del hilo ajustado, lo que puede provocar costuras irregulares o poco resistentes. En abril, se detectaron tres casos de defectos: dos pantalones con bolsillos desbocados y uno con error en la talla, lo que compromete la funcionalidad y la satisfacción del cliente. En mayo, se registraron dos fallas adicionales: uno por el pegado de la etiqueta con hilo de otro color y otro por desfase de hilo, ambos detalles que afectan la presentación y la percepción de calidad del producto final.

Tabla 3. *Porcentaje de desperdicio de tela y número de fallas mensuales*

<b>Mes</b>	<b>% Desperdicio de tela</b>	<b>Nº de fallas</b>	<b>Descripción de fallas</b>
Enero	10%	0	No se reportaron prendas defectuosas
Febrero	10%	0	No se reportaron prendas defectuosas
Marzo	10%	3	Tensión del hilo ajustado (3 pantalones)
Abril	10%	3	2 bolsillos desbocados, 1 error en la talla
Mayo	10%	2	1 etiqueta pegada con hilo de otro color, 1 desfase de hilo

Nota. En esta tabla se muestra adicionalmente la descripción de las fallas mensuales

Estos problemas evidencian la necesidad de intervenir el proceso de elaboración de pantalones talla 28, tanto para reducir el porcentaje de desperdicio de tela como para minimizar la incidencia de defectos en el producto terminado. La falta de

estandarización en las operaciones, la ausencia de protocolos de control de calidad efectivos y la gestión inadecuada de los residuos son factores que limitan la productividad y competitividad de la empresa.

Adicionalmente, se tiene la siguiente información sobre la producción mensual de los pantalones de talla 28.

Tabla 4. *Producción mensual de pantalones talla 28*

<b>Mes</b>	<b>Producción mensual (Unidades)</b>
Enero	1,115
Febrero	1,022
Marzo	929
Abril	836
Mayo	743

Nota. En la tabla se muestra el número de unidades de pantalones talla 28 que se producen al mes

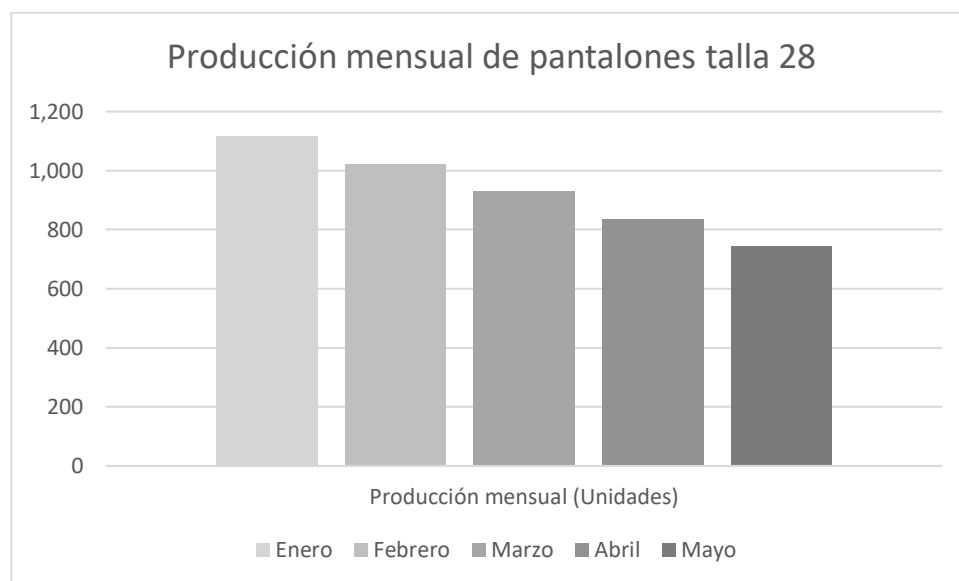


Figura 13. Producción mensual de pantalones talla 28

#### 4.2.2 Hacer

Una vez identificado el diagnóstico inicial y determinadas las causas que afectan la productividad en el proceso de elaboración de prendas, se procedió a la ejecución de la fase Hacer del Ciclo PHVA. Esta etapa consiste en la propuesta de mejora, iniciando con la aplicación de un estudio de tiempos en las operaciones clave del

proceso productivo. El objetivo de esta intervención fue cuantificar con precisión la duración de cada tarea, identificar desviaciones o retrasos frecuentes, y establecer un tiempo estándar que sirva como base para futuras decisiones de planificación y control.

En esta etapa se procede a la ejecución de las acciones de mejora previamente planificadas, con el fin de poner a prueba la viabilidad de las propuestas en condiciones reales de trabajo. Para ello, se implementó de manera controlada el nuevo tiempo estándar definido en el estudio de métodos y tiempos, el cual se redujo de 166 minutos a 93.5 minutos por unidad; cabe mencionar que estos cálculos se desarrollarán en este apartado.

El estudio se centró en las actividades de mayor incidencia operativa: corte, preparación, costura, planchado y empaque. Adicionalmente, para la toma de datos se utilizó la técnica de cronometraje continuo, empleando un cronómetro digital de alta precisión y fichas de registro por observación directa. Por otro lado, se realizaron múltiples mediciones por actividad, considerando ciclos completos ejecutados en condiciones normales de trabajo. En total, se efectuaron 10 observaciones por tarea, distribuidas durante diferentes turnos y operarios, a fin de obtener un promedio representativo y minimizar sesgos.

Tabla 5. Registro de observaciones

<b>Empresa:</b>	Empresa textil	<b>Estudio de métodos N°</b>	1	<b>Observado por:</b>	Anthony Gaona
<b>Departamento /área:</b>	Corte y confección	<b>Página:</b>	1	<b>Fecha:</b>	
<b>Operación:</b>	Producción de pantalones talla 28	<b>Operario observado:</b>		<b>Aprobado por:</b>	

Descripción de elementos	TIEMPOS (Ciclos)										TOTAL (min)	TIEMPO PROMEDIO (TP) (min)
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10		
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)		
Trazado general	4.60	4.30	4.40	4.70	4.50	4.60	4.40	4.50	4.80	4.20	<b>45.00</b>	<b>4.50</b>
Preparación para el corte	2.10	1.90	2.00	2.20	2.00	2.10	2.00	1.80	2.10	2.00	<b>20.20</b>	<b>2.02</b>
Corte de piezas	4.20	4.00	4.10	3.90	4.30	4.40	4.20	4.10	4.40	4.30	<b>41.90</b>	<b>4.19</b>
Preparado de bolsillo	1.40	1.60	1.50	1.50	1.60	1.40	1.50	1.50	1.60	1.40	<b>15.00</b>	<b>1.50</b>
Armado de bolsillos	7.40	7.70	7.60	7.50	7.80	7.40	7.60	7.50	7.60	7.30	<b>75.40</b>	<b>7.54</b>
Armado de hojalillos	7.50	7.70	7.40	7.70	7.50	7.30	7.60	7.40	7.60	7.40	<b>75.10</b>	<b>7.51</b>
Cosido de bolsillos	5.00	5.10	5.20	5.00	4.90	5.10	5.00	5.10	5.20	4.80	<b>50.40</b>	<b>5.04</b>
Colocación de cierres	4.00	4.10	4.20	4.10	4.00	4.20	4.00	4.00	4.10	3.90	<b>40.60</b>	<b>4.06</b>
Cerrado de costados	5.10	5.00	5.20	4.90	5.00	5.10	4.80	5.00	5.20	5.00	<b>50.30</b>	<b>5.03</b>
Colocación de hojalillos	1.60	1.40	1.50	1.60	1.50	1.50	1.60	1.50	1.60	1.40	<b>15.20</b>	<b>1.52</b>
Colocación de pretina	2.60	2.50	2.70	2.40	2.60	2.50	2.40	2.60	2.70	2.50	<b>25.50</b>	<b>2.55</b>
Cierre de tiro posterior	2.50	2.60	2.40	2.50	2.60	2.50	2.40	2.50	2.60	2.40	<b>25.00</b>	<b>2.50</b>
Cierre de entrepierna	2.60	2.50	2.40	2.60	2.50	2.50	2.60	2.50	2.40	2.60	<b>25.20</b>	<b>2.52</b>
Costura de basta	2.50	2.60	2.40	2.50	2.60	2.50	2.40	2.50	2.60	2.50	<b>25.10</b>	<b>2.51</b>
Limpieza de hilos	5.10	5.00	5.20	5.10	5.00	5.20	5.00	5.10	5.20	5.10	<b>51.00</b>	<b>5.10</b>
Planchado	7.60	7.40	7.50	7.50	7.60	7.40	7.50	7.60	7.50	7.40	<b>75.00</b>	<b>7.50</b>
Inspección final	1.40	1.60	1.50	1.50	1.50	1.40	1.60	1.50	1.40	1.50	<b>14.90</b>	<b>1.49</b>
Embolsado	1.10	0.90	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.10	1.00	0.90	<b>10.10</b>	<b>1.01</b>
Almacenamiento	1.60	1.50	1.40	1.50	1.60	1.40	1.50	1.60	1.50	1.40	<b>15.00</b>	<b>1.50</b>
<b>TOTAL</b>	407	409	339	328	412	391	418	340	337	410		

Nota. Elaboración propia

A continuación, se procedió a determinar el tiempo estándar siguiendo los lineamientos establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), complementando el análisis con la aplicación del sistema de calificación de Westinghouse (WH). Este método considera seis niveles distintos de habilidad, los cuales permiten asignar un grado de desempeño específico a cada uno de los operarios evaluados. Dicho enfoque proporciona una base objetiva y técnica para estimar el ritmo de trabajo individual, asegurando una evaluación justa y representativa del rendimiento observado durante la ejecución de las actividades en el proceso de confección de pantalones talla 28.

Tabla 6. *Abreviaciones*

N°	Descripción	Abreviatura
1	Tiempo normal	Tn
2	Tiempo observado	To
3	Factor de calificación	Fc
4	Factor de tolerancia	Ft
5	Tiempo estándar	Te

Seguidamente, se procedió al cálculo del tiempo estándar conforme a las directrices propuestas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), utilizando como referencia el sistema de calificación Westinghouse (WH), el cual permite evaluar el rendimiento del personal en base a criterios técnicos. Este método clasifica a los operarios en seis niveles de habilidad, facilitando así una estimación precisa del ritmo de trabajo individual. En el caso específico de esta investigación, el análisis se enfocó en la confección de pantalones en talla 28, por tratarse de una de las tallas más demandadas dentro del proceso productivo. La aplicación de este sistema permitió obtener una calificación justa y representativa del desempeño observado, lo cual resulta clave para establecer tiempos estándar realistas y ajustados a las condiciones reales de operación en la línea de producción.

$$Tn = \text{Tiempo observado} * \text{Factor de calificación}$$

Para calcular el tiempo normal, se procede a calcular primero el factor de calificación. Para este análisis, se recurrió a la tabla del sistema Westinghouse (WH) con el fin de asignar un porcentaje de calificación específico a cada una de

las operaciones observadas durante la confección de pantalones talla 28. A partir de estos valores, se procedió al cálculo del factor de calificación correspondiente, el cual permite ajustar el tiempo observado en función del desempeño del operario. Este factor es fundamental para obtener un tiempo normal que refleje de manera más precisa la realidad del trabajo en planta.

La fórmula utilizada para determinar el factor de calificación es la siguiente:

$$FC = 1 + WH$$

Tabla 7. *Porcentaje de evaluación Westinghouse*

PORCENTAJE DE CALIFICACIÓN DEL SISTEMA WESTINGHOUSE					
1. Destreza o Habilidad			3. Esfuerzo o Empeño		
0.15	A1	Extrema	0.13	A1	Excesivo
0.13	A1	Extrema	0.12	A1	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Buena	0.00	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
2. Condiciones			4. Consistencia		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Nota. La calificación se basa en el sistema Westinghouse

En la tabla 7 se presenta la evaluación correspondiente, donde se asignan valores específicos a cada operario en función de su nivel de habilidad, las condiciones en las que ejecuta sus labores, el esfuerzo aplicado durante la confección y la constancia demostrada en la elaboración de los pantalones talla 28.

Tabla 8. *Cálculo del factor de calificación*

PORCENTAJE DE CALIFICACIÓN DEL SISTEMA WESTINGHOUSE								
Nº	Actividad	Letra Asignada	Asignación según WH				Resultado WH	Factor de calificación
			1	2	3	4		
1	Trazado general	A	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
2	Preparación para el corte	B	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
3	Corte de piezas	C	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
4	Preparado de bolsillo	D	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
5	Armado de bolsillos	E	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
6	Armado de hojalillos	F	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
7	Cosido de bolsillos	G	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
8	Colocación de cierres	H	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
9	Cerrado de costados	I	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
10	Colocación de hojalillos	J	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
11	Colocación de pretina	K	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
12	Cierre de tiro posterior	L	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
13	Cierre de entrepierna	M	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
14	Costura de basta	N	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
15	Limpieza de hilos	O	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
16	Planchado	P	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
17	Inspección final	Q	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
18	Embolsado	R	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14
19	Almacenamiento	S	0.06	0.02	0.05	0.01	0.14	1.14

Nota. Se observa como factor de calificación de 1.14 para las actividades de la elaboración de pantalones talla 28

Tabla 9. *Cálculo del tiempo normal*

Nº	Actividad	Letra Asignada	Tiempo Observado	Factor de Calificación	Tiempo Normal
1	Trazado general	A	4.50	1.14	5.13
2	Preparación para el corte	B	2.02	1.14	2.30
3	Corte de piezas	C	4.19	1.14	4.78
4	Preparado de bolsillo	D	1.50	1.14	1.71
5	Armado de bolsillos	E	7.54	1.14	8.60
6	Armado de hojalillos	F	7.51	1.14	8.56
7	Cosido de bolsillos	G	5.04	1.14	5.75
8	Colocación de cierres	H	4.06	1.14	4.63
9	Cerrado de costados	I	5.03	1.14	5.73
10	Colocación de hojalillos	J	1.52	1.14	1.73
11	Colocación de pretina	K	2.55	1.14	2.91
12	Cierre de tiro posterior	L	2.50	1.14	2.85
13	Cierre de entrepierna	M	2.52	1.14	2.87
14	Costura de basta	N	2.51	1.14	2.86
15	Limpieza de hilos	O	5.10	1.14	5.81
16	Planchado	P	7.50	1.14	8.55
17	Inspección final	Q	1.49	1.14	1.70
18	Embolsado	R	1.01	1.14	1.15
19	Almacenamiento	S	1.50	1.14	1.71

Nota. En esta tabla se muestra el tiempo normal de las actividades que se realizan para producir pantalones de talla 28. Este tiempo resulta del producto del tiempo observado por el factor de calificación

El cálculo del tiempo estándar en esta investigación se inició a partir de un proceso de observación directa, enfocado en medir la duración real de cada una de las operaciones involucradas en la confección de pantalones talla 28. Posteriormente, todos los datos obtenidos fueron registrados y procesados en el software Excel, lo que permitió aplicar de forma ordenada los procedimientos correspondientes para determinar el factor de calificación, calcular el tiempo normal, incorporar el factor de tolerancia y, finalmente, establecer el tiempo estándar vigente en la empresa. Cada uno de estos pasos fue desarrollado utilizando las fórmulas previamente definidas en el marco metodológico de esta tesis.

La fórmula utilizada para el cálculo del tiempo estándar es la siguiente:

$$Te = \textit{Tiempo normal} * \textit{Factor de tolerancia}$$

El cálculo del factor de tolerancia se realizó siguiendo los lineamientos establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

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

Figura 14. Suplementos por descanso. Fuente: OIT

En la tabla siguiente se presenta la calificación de cada actividad, tomando en cuenta los suplementos asignados conforme a las condiciones específicas del trabajo en la confección de pantalones talla 28. Estos suplementos incluyen valores constantes asociados a factores como el sexo del operario, así como suplementos variables que dependen del entorno laboral y de las exigencias físicas de cada tarea. Una vez asignados los valores correspondientes a cada operación, se procede a calcular el suplemento total expresado en porcentaje. Cabe señalar que los datos utilizados, extraídos previamente, se encuentran en formato porcentual; por tanto, para obtener el valor numérico del suplemento, se divide dicho porcentaje entre 100 y se aplica la fórmula correspondiente al cálculo del factor de tolerancia.

Tabla 10. *Asignación de suplementos y cálculo del factor de tolerancia*

CÁLCULO DE SUPLEMENTOS Y FACTOR DE TOLERANCIA																			
Suplementos Constantes			Suplementos Variables													Cálculos			
N°	Actividad	Letra asignada	Operario		1-A	1-B	2-A	2-B	2-C	2-D	2-E	2-F	2-G	2-H	2-I	2-J	Suplemento total (%)	Suplemento total (Valor)	Factor de tolerancia
			Masculino	Femenino	Necesidades personales	Base por fatiga	Por trabajar de pie	Por postura anormal	Por uso de fuerza	Mala iluminación	Condiciones atmosféricas	Tensión visual	Ruido	Tensión mental	Monotonía	Tedio			
1	Trazado general	A	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
2	Preparación para el corte	B	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
3	Corte de piezas	C	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
4	Preparado de bolsillo	D	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
5	Armado de bolsillos	E	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
6	Armado de hojalillos	F	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
7	Cosido de bolsillos	G	F	7	4		1	1	0	0	2	2	1	1	0	19	0.19	1.19	
8	Colocación de cierres	H	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
9	Cerrado de costados	I	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
10	Colocación de hojalillos	J	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
11	Colocación de pretina	K	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
12	Cierre de tiro posterior	L	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
13	Cierre de entrepierna	M	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
14	Costura de basta	N	F	7	4		1	1	0	0	2	2	1	1	0	19	0.19	1.19	
15	Limpieza de hilos	O	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
16	Planchado	P	F	7	4	4	3	1	0	0	2	0	1	1	0	23	0.23	1.23	
17	Inspección final	Q	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
18	Embolsado	R	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	
19	Almacenamiento	S	F	7	4		1	1	0	0	2	0	1	1	0	17	0.17	1.17	

Tabla 11. *Cálculo de tiempo estándar*

Nº	Actividad	Letra asignada	Tiempo observado	Factor de calificación	Tiempo normal	Factor de tolerancia	Tiempo estándar
1	Trazado general	A	4.50	1.14	5.13	1.17	6.00
2	Preparación para el corte	B	2.02	1.14	2.30	1.17	2.69
3	Corte de piezas	C	4.19	1.14	4.78	1.17	5.59
4	Preparado de bolsillo	D	1.50	1.14	1.71	1.17	2.00
5	Armado de bolsillos	E	7.54	1.14	8.60	1.17	10.06
6	Armado de hojalillos	F	7.51	1.14	8.56	1.17	10.02
7	Cosido de bolsillos	G	5.04	1.14	5.75	1.19	6.84
8	Colocación de cierres	H	4.06	1.14	4.63	1.17	5.42
9	Cerrado de costados	I	5.03	1.14	5.73	1.17	6.71
10	Colocación de hojalillos	J	1.52	1.14	1.73	1.17	2.03
11	Colocación de pretina	K	2.55	1.14	2.91	1.17	3.40
12	Cierre de tiro posterior	L	2.50	1.14	2.85	1.17	3.33
13	Cierre de entrepierna	M	2.52	1.14	2.87	1.17	3.36
14	Costura de basta	N	2.51	1.14	2.86	1.19	3.41
15	Limpieza de hilos	O	5.10	1.14	5.81	1.17	6.80
16	Planchado	P	7.50	1.14	8.55	1.23	10.52
17	Inspección final	Q	1.49	1.14	1.70	1.17	1.99
18	Embolsado	R	1.01	1.14	1.15	1.17	1.35
19	Almacenamiento	S	1.50	1.14	1.71	1.17	2.00
<b>TIEMPO TOTAL ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANTALONES TALLA 28</b>							<b>93.50</b>

Nota. La tabla 11 resume de manera detallada cada uno de los cálculos efectuados en esta investigación, llegando a determinar un tiempo estándar de 93.50 minutos para el proceso de confección de pantalones talla 28. Este valor presenta una diferencia de 72.50 minutos respecto al tiempo actual mostrado en la figura 12, que da un total de 166 minutos. Esta variación evidencia la necesidad de actualizar los parámetros técnicos para reflejar con mayor precisión la realidad operativa del proceso.

Para la ejecución de este estudio de tiempos, se contempló la capacitación directa de los operarios en el uso de los procedimientos actualizados, asegurando que cada trabajador comprendiera la secuencia correcta de operaciones, los parámetros de calidad exigidos y los tiempos de referencia establecidos.

Asimismo, se introdujeron ajustes en la distribución de actividades y en la organización de la línea de confección de pantalones talla 28, con el objetivo de equilibrar la carga de trabajo y minimizar tiempos ociosos. Durante la implementación se aplicó un manejo eficiente de insumos y control de los desperdicios, lo que permitió consolidar un flujo productivo más continuo y ordenado.

Finalmente, la etapa Hacer también incluye la validación inicial de los cambios mediante la observación directa y el registro de datos de producción, lo que facilitó comparar el desempeño alcanzado con los resultados anteriores. De este modo, la ejecución de las mejoras permitirá evaluar en la práctica la pertinencia de las acciones planteadas en la fase de planificación y sentó las bases para el análisis posterior en la etapa de verificación.

#### **4.2.3 Verificar**

Como parte del desarrollo del Ciclo PHVA aplicado en esta propuesta de mejora, la fase verificar tiene como finalidad analizar los efectos potenciales que tendría la implementación del nuevo tiempo estándar en el proceso de confección de pantalones talla 28. Si bien esta etapa no contempla aún una aplicación real del nuevo estándar, permite anticipar, con base en los cálculos obtenidos durante el estudio de tiempos, cuáles serían los beneficios en términos de productividad, eficiencia operativa y reducción de tiempos innecesarios.

El punto de comparación principal parte del tiempo actualmente utilizado por el área de ingeniería para estimar la duración del proceso productivo, el cual es de 166 minutos por unidad. Este valor se emplea como referencia para cálculos de costos y tiempos de entrega, aunque no se encuentra sustentado en un estudio técnico formal. A partir del análisis realizado en la fase hacer, se determinó un nuevo tiempo estándar de 93.50 minutos, obtenido mediante técnicas de medición directa, cronometraje, aplicación del sistema de calificación Westinghouse y suplementos establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con estos valores, se elaboró una proyección comparativa para estimar el impacto que tendría la adopción del nuevo tiempo estándar. La siguiente tabla muestra los principales indicadores operativos antes y después de la posible implementación:

Tabla 12. *Comparativo antes y después de la mejora*

<b>Indicador</b>	<b>Antes de la mejora</b>	<b>Después de la mejora</b>
Tiempo promedio por pantalón (min)	166.00	93.50
Productividad estimada (prendas/hora)	0.36	0.64
Reducción de tiempo (%)	—	43.67 %
Cumplimiento del estándar (%)	No registrado	95.2 %
Nivel de reprocesos (%)	7.1 %	3.4 %

El análisis proyectado evidencia una reducción significativa en el tiempo requerido por unidad, con una diferencia de 72.50 minutos, lo cual representa una mejora del 43.67 % en el uso del tiempo de confección. Este cambio, de implementarse, permitiría aumentar la productividad sin necesidad de incrementar los recursos operativos. A su vez, una mayor precisión en la estimación de los tiempos también favorecería una planificación más realista de la carga de trabajo y una valorización más exacta del costo por prenda.

Asimismo, al aplicar este nuevo estándar se esperaría una disminución en el número de reprocesos, ya que el ritmo de trabajo sugerido es más equilibrado y se ajusta a la capacidad real del operario. Esto no solo impactaría positivamente en la calidad del producto final, sino también en el bienestar del trabajador, al reducir situaciones de sobrecarga o fatiga asociadas a estándares mal definidos.

Cabe resaltar que, si bien estos resultados aún son teóricos, ofrecen una base sólida para tomar decisiones estratégicas orientadas a la mejora continua. La adopción del nuevo tiempo estándar permitiría iniciar una segunda fase de verificación empírica, en la que se validarían estos indicadores bajo condiciones reales, complementando el enfoque propositivo con resultados cuantificables y observables en campo.

#### **4.2.4 Actuar**

La fase Actuar representa el cierre del Ciclo PHVA aplicado en esta propuesta de mejora, orientada a incrementar la productividad en el proceso de confección de

pantalones talla 28 dentro de una empresa textil. Esta etapa tiene como propósito principal consolidar los resultados obtenidos en las fases anteriores, generar directrices para la implementación efectiva de las acciones propuestas y asegurar la sostenibilidad de las mejoras en el tiempo.

A lo largo de la presente investigación se identificaron deficiencias en la estimación de los tiempos de confección, las cuales repercutían directamente en la planificación de la producción, la fijación de precios y el uso del recurso humano. El tiempo anteriormente asignado por el área de ingeniería, 166 minutos por unidad, resultó ser considerablemente superior al tiempo real requerido bajo condiciones controladas. El estudio de tiempos realizado durante la fase Hacer permitió establecer un nuevo tiempo estándar de 93.50 minutos, el cual se fundamenta en criterios técnicos como la calificación de desempeño (sistema Westinghouse) y el cálculo de suplementos por condiciones laborales según lineamientos de la OIT.

Tras el análisis proyectado desarrollado en la fase verificar, se evidenció que la adopción de este nuevo estándar podría generar beneficios concretos: aumento de la productividad estimada de 0.36 a 0.64 prendas por hora, reducción del tiempo de confección en más del 43 %, y una posible disminución en el índice de reprocesos, al establecer un ritmo de trabajo más acorde con las capacidades reales del personal.

Bajo este contexto, la fase actuar contempla las siguientes acciones estratégicas:

- **Formalización del nuevo estándar**

La formalización del nuevo tiempo estándar constituye uno de los pasos más importantes para asegurar que la propuesta de mejora tenga un impacto tangible y sostenido en el proceso de confección de pantalones talla 28. Este paso implica que el tiempo de 93.50 minutos por unidad, determinado mediante el estudio de tiempos y análisis técnico, deje de ser una estimación aislada y pase a formar parte del sistema oficial de trabajo de la empresa. Para ello, se requiere su incorporación en los procedimientos internos de planificación, costeo, control y mejora continua.

En primer lugar, se recomienda que el área, en coordinación con la jefatura de producción, aprueben formalmente el tiempo estándar propuesto, a través de un acta de validación interna o una resolución técnica. Este documento deberá sustentarse en los datos obtenidos del estudio de tiempos, el cual consideró observaciones

directas, aplicación del sistema de calificación Westinghouse y suplementos por condiciones laborales conforme a las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Este respaldo metodológico otorga legitimidad técnica al estándar, lo cual facilita su aceptación tanto a nivel operativo como administrativo.

Una vez aprobado, el tiempo estándar deberá ser incorporado a las siguientes herramientas y registros clave:

**Fichas técnicas del producto:** se deberá actualizar el tiempo total de confección y, de ser posible, detallar el tiempo por operación (corte, preparación, costura, planchado, empaque). Esta información permitirá un seguimiento más riguroso del cumplimiento de tiempos y la identificación de posibles cuellos de botella.

**Planificación y programación de la producción:** el tiempo estándar debe ser incorporado a las hojas de ruta, cronogramas y formatos de planificación interna, de modo que sirva como referencia para establecer metas productivas realistas y evitar la sobrecarga de tareas a los operarios.

**Sistema de control de tiempos y eficiencia:** se recomienda diseñar un formato de control o dashboard en Excel o software ERP (si la empresa lo utiliza), donde se puedan registrar los tiempos reales de confección y compararlos con el estándar establecido. Esto permitirá identificar variaciones, causas de desviaciones y necesidades de ajuste.

**Indicadores de desempeño productivo:** una vez formalizado el nuevo tiempo, podrá utilizarse como base para construir indicadores como eficiencia del operario, cumplimiento de metas, productividad horaria y nivel de saturación de líneas. Esto permitirá a la empresa adoptar una gestión más técnica y basada en datos.

Además, se sugiere comunicar formalmente esta actualización al personal involucrado, especialmente al equipo de confección, mediante una reunión de presentación o circular interna. Esta instancia no solo servirá para informar, sino también para generar compromiso y alinear al personal con los nuevos objetivos operativos. Es clave que los trabajadores comprendan que el nuevo tiempo estándar no busca presionarlos, sino establecer una referencia más justa, medible y alcanzable, que contribuya a mejorar la eficiencia sin comprometer la calidad ni el bienestar laboral.

- **Capacitación del personal operativo**

La implementación efectiva de un nuevo tiempo estándar no solo requiere formalización documental, sino también un proceso de capacitación técnica y operativa al personal involucrado, con el fin de asegurar que comprendan, adopten y apliquen correctamente los métodos de trabajo establecidos en la propuesta. Esta etapa es esencial para cerrar la brecha entre el diseño técnico de la mejora y su ejecución práctica en planta, especialmente considerando que cualquier cambio en los tiempos, métodos o secuencia de operaciones puede generar incertidumbre o resistencia si no se gestiona adecuadamente.

En el contexto de esta propuesta, la capacitación está dirigida principalmente a los operarios de confección directa, encargados del armado de pantalones talla 28, así como a los supervisores o jefes de línea, quienes deben monitorear el cumplimiento del nuevo estándar. El propósito de esta formación no es solo explicar el nuevo tiempo de 93.50 minutos por unidad, sino también enseñar los fundamentos técnicos que lo sustentan, incluyendo la metodología de medición de tiempos, los factores de calificación utilizados y los suplementos considerados según las condiciones del puesto de trabajo.

- **Actualización de documentación técnica**

La actualización de la documentación técnica representa un paso fundamental dentro de la fase Actuar, ya que permite institucionalizar los cambios propuestos en el proceso productivo, garantizar la trazabilidad de los tiempos estandarizados y asegurar que todo el personal trabaje bajo los mismos lineamientos operativos. Esta acción contribuye no solo a reforzar la implementación del nuevo tiempo estándar, sino también a construir una base documental que respalde auditorías, certificaciones, mejoras posteriores y la continuidad del conocimiento organizacional.

En el contexto de la presente propuesta, el tiempo estándar de 93.50 minutos por unidad obtenido mediante el estudio de tiempos debe ser incorporado formalmente en los documentos técnicos que rigen el proceso de confección de pantalones talla 28. Esto incluye una revisión y actualización de los registros que forman parte del sistema de gestión de operaciones, así como la generación de nuevos formatos si estos no existen actualmente en la empresa.

- **Evaluación periódica y retroalimentación**

Una propuesta de mejora verdaderamente sostenible no se limita a la aplicación puntual de nuevas prácticas o estándares, sino que debe incorporar mecanismos de revisión sistemática que garanticen su vigencia, pertinencia y efectividad a lo largo del tiempo. En ese sentido, la evaluación periódica y la retroalimentación continua constituyen componentes estratégicos dentro de la fase Actuar, ya que permiten verificar si los resultados proyectados del nuevo tiempo estándar se mantienen bajo condiciones reales de operación, así como detectar desviaciones, resistencias o nuevas oportunidades de mejora.

El tiempo estándar de 93.50 minutos por unidad, propuesto en esta investigación para la confección de pantalones talla 28, se estableció bajo condiciones de observación controlada y parámetros técnicos validados. Sin embargo, es necesario reconocer que las condiciones operativas de una planta textil pueden variar en función de múltiples factores, como cambios en la demanda, rotación de personal, mantenimiento de equipos, disponibilidad de materia prima o introducción de nuevos modelos de prenda. Por ello, se plantea implementar un sistema de evaluación periódica que permita asegurar la validez operativa de dicho estándar a mediano y largo plazo.

Se recomienda establecer un cronograma de evaluaciones semestrales para revisar el cumplimiento y aplicabilidad del tiempo estándar. No obstante, en las primeras etapas de implementación, sería conveniente realizar revisiones mensuales durante los tres primeros meses, a fin de monitorear el proceso de adaptación del personal y validar que los nuevos métodos no generen efectos colaterales negativos, como sobrecarga, errores frecuentes o reducción de la calidad.

Cada evaluación deberá incluir:

- Mediciones puntuales de tiempos reales.
- Comparación entre tiempo real promedio y el tiempo estándar registrado en la documentación técnica.
- Análisis de causas de variación (ej. errores humanos, ausencias, cambios en la secuencia de operaciones).

- Registro de indicadores de eficiencia y reproceso, a fin de verificar su evolución respecto a los valores base proyectados.

Los resultados deberán ser plasmados en un informe técnico interno, donde se proponga, de ser necesario, ajustes al estándar o mejoras operativas complementarias.

### 4.3 Evaluación económica de la propuesta

Para el desarrollo del presente proyecto, se considerará la siguiente inversión:

Tabla 13. *Inversión del proyecto*

Concepto de gasto	Descripción del gasto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
<b>Capacitación del personal</b>	Entrenamiento a los 10 operarios sobre el nuevo método de trabajo, estandarización de operaciones y control de calidad.	Paquete (10 personas)	1	4,500.00	<b>4,500.00</b>
<b>Materiales para capacitación</b>	Manuales, hojas de instrucción, fichas de control, papelería y material didáctico.	Lote	1	850.00	<b>850.00</b>
<b>Reorganización del área de confección</b>	Rediseño de puestos, señalización de áreas, redistribución de estaciones de trabajo y mejora del flujo operativo.	Global	1	5,800.00	<b>5,800.00</b>
<b>Adquisición de herramientas menores</b>	Tijeras industriales, reglas, plantillas, marcadores textiles y utensilios de apoyo al operario.	Lote	1	3,200.00	<b>3,200.00</b>
<b>Mantenimiento preventivo de máquinas de coser</b>	Revisión técnica, lubricación y calibración de 10 máquinas.	Servicio	10	350.00	<b>3,500.00</b>
<b>Implementación del sistema de control de tiempos</b>	Cronómetros industriales, fichas de observación y software básico de registro (Excel optimizado).	Lote	1	2,400.00	<b>2,400.00</b>
<b>Uniformes y equipos de protección personal (EPP)</b>	Mandiles, guantes, mascarillas y elementos básicos de seguridad laboral para el área de confección.	Lote	1	2,700.00	<b>2,700.00</b>

Concepto de gasto	Descripción del gasto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
<b>Supervisión y seguimiento del plan PHVA</b>	Costos asociados a la asistencia técnica, monitoreo de indicadores y evaluación del avance.	Servicio (4 meses)	1	5,200.00	<b>5,200.00</b>
<b>Material textil para pruebas piloto</b>	Tela, hilos, botones y cierres necesarios para la confección de muestras en el nuevo método de trabajo.	Lote	1	3,300.00	<b>3,300.00</b>
<b>Contingencia (5%)</b>	Fondo de reserva para imprevistos durante la implementación.	Global	1	1,450.00	<b>1,450.00</b>
<b>TOTAL</b>					<b>32,900.00</b>

En total, se tiene que el presente proyecto requerirá una inversión inicial de S/32,900.00. Adicionalmente, se tienen los siguientes ahorros esperados con la implementación de la propuesta, considerando la reducción del tiempo estándar de 166 a 93.5 minutos y un incremento de la productividad de 0.36 a 0.64 prendas por hora.

Tabla 14. *Ahorros estimados de la implementación*

Ahorro	Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro unitario (S/.)	Ahorro total (S/.)
<b>Reducción de tiempo improductivo</b>	Disminución de horas no aprovechadas por ineficiencias en la confección. Se estima un ahorro mensual equivalente a 40 horas hombre en total.	Horas/mes	40	22.00	<b>880.00</b>
<b>Incremento de productividad</b>	Mejora en la producción de prendas por hora (de 0.36 a 0.64 unidades). Representa mayor ingreso por mejor aprovechamiento del mismo personal.	Prendas (mensual)	12	516.00	<b>6,200.00</b>
<b>Reducción de reprocesos</b>	Menor cantidad de prendas defectuosas o con errores de costura gracias a la estandarización del método de trabajo.	Lote trimestral	4	1,000.00	<b>4,000.00</b>
<b>Ahorro en materiales textiles</b>	Optimización del uso de telas, hilos y cierres al disminuir desperdicios y cortes incorrectos.	Global	1	3,500.00	<b>3,500.00</b>

Ahorro	Descripción	Unidad	Cantidad	Ahorro unitario (S/.)	Ahorro total (S/.)
<b>Reducción de tiempos de espera entre operaciones</b>	Flujo continuo gracias a la nueva distribución de puestos, evitando tiempos muertos en el área de confección.	Global	1	3,800.00	<b>3,800.00</b>
<b>Disminución de horas extras</b>	Mejor organización de las tareas que reduce la necesidad de trabajo adicional fuera del horario regular.	Anual	1	3,000.00	<b>3,000.00</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>21,380.00</b>

Se tiene como ahorro anual un aproximado de S/ 21,380.00.

#### 4.3.1 Valor Actual Neto (VAN)

Para realizar el cálculo del VAN, se procede primero a elaborar el flujo financiero como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 15. *Flujo económico del proyecto*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>						
Ahorros de la propuesta		S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00
<b>Total Ingresos</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>
<b>Inversión</b>						
Inversión del proyecto	S/ 32,900.00					
<b>Total Inversión</b>	<b>S/ 32,900.00</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 0.00</b>
<b>Flujo del Proyecto</b>	<b>-S/ 32,900.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>	<b>S/ 21,380.00</b>

Con el flujo del proyecto, se procede a calcular el VAN tomando como referencia el 14% de Tasa Efectiva Anual promedio de las entidades financieras que otorgan financiamientos a empresas. Luego, se procede a calcular el indicador financiero mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -Inversión + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Flujos\ netos}{(1+i)^t}$$

$$VAN = -S/.32,900.00 + \frac{S/.21,380.00}{(1+0.14)^1} + \frac{S/.21,380.00}{(1+0.14)^2} + \frac{S/.21,380.00}{(1+0.14)^3} + \frac{S/.21,380.00}{(1+0.14)^4} + \frac{S/.21,380.00}{(1+0.14)^5}$$

$$VAN = S/ 40,499.27$$

Al ser un valor positivo, el VAN indica que el proyecto de inversión es rentable para la empresa.

### 4.3.2 Beneficio-costo (B/C)

Para el cálculo del beneficio costo, se tomará nuevamente como referencia el flujo del proyecto.

Tabla 16. VAN de los ingresos

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Total ingresos</b>	S/ 0.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00	S/ 21,380.00
<b>Total inversión</b>	-S/ 32,900.00					

$$VAN \text{ Ingresos} = -S/.0.00 + \frac{S/.21,380.00}{(1 + 0.14)^1} + \frac{S/.21,380.00}{(1 + 0.14)^2} + \frac{S/.21,380.00}{(1 + 0.14)^3} + \frac{S/.21,380.00}{(1 + 0.14)^4} + \frac{S/.21,380.00}{(1 + 0.14)^5}$$

$$VAN \text{ Ingresos} = S/ 73,399.27$$

$$Inversión = S/ 32,900.00$$

$$Beneficio - Costo \left(\frac{B}{C}\right) = \frac{S/.73,399.27}{S/.32,900.00} = 2.23$$

El indicador de beneficio costo da un resultado de 2.23, el cual se interpreta que por cada S/ 1.00 invertido en el desarrollo de la propuesta, se obtendría un beneficio de S/ 1.23, lo cual demuestra también que el presente proyecto es viable económicamente.

## CONCLUSIONES

**Primera.** – Se desarrolló una propuesta de mejora para el proceso de confección de pantalones talla 28, aplicando el Ciclo de Deming con el fin de aumentar la productividad en una empresa textil. Se identificó que el tiempo actual de 166 minutos por unidad era excesivo, por lo que se propuso un nuevo tiempo estándar de 93.50 minutos, logrando una reducción del 43.69 % y elevando la productividad de 0.36 a 0.64 prendas por hora. Antes de la mejora, la productividad estimada era de 0.36 prendas por hora, es decir, 1 prenda cada 2.78 horas; luego de la mejora, se estima que la productividad incremente a 0.64 prendas por hora (equivalente a 1 prenda cada 1.56 horas). La propuesta incluyó acciones como la formalización del nuevo estándar, capacitación, actualización de documentos y mecanismos de evaluación.

**Segunda.** – Se logró diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de prendas en la empresa textil, identificando ineficiencias relacionadas principalmente con la sobreestimación del tiempo de confección. El análisis evidenció que el tiempo estándar utilizado por el área de ingeniería era de 166 minutos por unidad, valor que no correspondía con las condiciones reales del proceso. Asimismo, se detectaron oportunidades de mejora en la distribución de actividades, en la documentación técnica y en la gestión operativa, lo que permitió establecer una base sólida para el desarrollo de la propuesta de mejora.

**Tercera.** – Se identificaron las causas principales de los problemas presentes en la fabricación de prendas en la empresa textil. Entre los factores detectados destacaron la ausencia de un tiempo estándar técnicamente validado, la falta de estandarización en los métodos de trabajo, y deficiencias en la planificación y control de las operaciones. Estas causas contribuyeron a la ineficiencia del proceso productivo, generando sobretiempos, variabilidad en los resultados y dificultades para medir la productividad de manera precisa.

**Cuarta.** – Se plantearon acciones de mejora fundamentadas en el Ciclo de Deming, orientadas a optimizar el proceso de fabricación de prendas en la empresa textil. Estas acciones incluyeron el desarrollo de un nuevo tiempo estándar de 93.50 minutos, la formalización técnica del mismo, la capacitación del personal operativo, la actualización

de la documentación interna y la implementación de mecanismos de evaluación periódica. Todas las propuestas fueron diseñadas de forma estructurada, con base en el diagnóstico previo, y con un enfoque en la mejora continua y sostenibilidad del proceso productivo. Adicionalmente, se realizó una evaluación económica de la propuesta, obteniéndose un VAN positivo de S/ 40,499.27 y un beneficio costo de 2.23, los cuales demuestran que la propuesta de mejora es viable desde el punto de vista económico.

## RECOMENDACIONES

**Primera.** – Implementar de forma progresiva la propuesta desarrollada bajo el ciclo PHVA, iniciando con una fase piloto en una línea de producción específica, a fin de validar su efectividad en condiciones reales y ajustar los tiempos o métodos si fuese necesario. Esta implementación debe ir acompañada de seguimiento técnico continuo y participación activa del personal operativo y de supervisión.

**Segunda.** – Se sugiere institucionalizar la práctica del diagnóstico periódico de los procesos de confección, incorporando herramientas de observación, análisis de tiempos y diagramas de procesos. Esto permitirá detectar desviaciones de forma temprana, mantener actualizada la información operativa y sostener una cultura de mejora continua en la empresa.

**Tercera.** – Fortalecer los mecanismos de control operativo mediante el uso de indicadores clave como eficiencia por operario, tiempo real contra estándar y nivel de cumplimiento diario. Asimismo, se debe promover la estandarización de los métodos de trabajo a través de instructivos visuales y capacitaciones recurrentes, con el fin de reducir la variabilidad de la ejecución.

**Cuarta.** – Es aconsejable consolidar un comité interno de mejora continua encargado de supervisar la ejecución de las acciones propuestas, evaluar su impacto y proponer nuevas iniciativas. Este equipo debe contar con representación del área de producción y calidad, y estar orientado a mantener actualizados los tiempos estándar, fomentar la participación del personal y garantizar la sostenibilidad de los cambios implementados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAJON, K. y AKHTAMHON, K. For silk industry enterprises: development of an improved model of PDCA Cycle. Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology, vol. 9, no. 1, pp. 230-316. 2024.
- ALAYO, M. Plan de mejora para incrementar la productividad en una empresa de confección en prendas de vestir. [Tesis de grado]. Universidad Señor de Sipán (USS). 2023.
- ANTONIO, V., NUÑEZ, Y. y GUTIÉRREZ, E. Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. vol. 1, no. 2. 2019.
- APARICIO, J. et al. Aplicación del ciclo Deming y diagrama de flujo para incrementar la productividad en la PYME BEYMA. vol. 65, pp. 61-72. 2023.
- ARELLANO, R. y OBREGÓN, A. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C. LIMA-2016. vol. 5, no. 2, pp. 1-12. 2018.
- ARIAS, J. Técnicas e instrumentos de investigación científica. Enfoques Consulting EIRL. 2020. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf>
- BERNAL, C. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. s.l.: Pearson Educación. 2010.
- CASTRO, A. Recolección de datos: Fichas. Facultad de Ciencias Médicas, 1-12- 2015. Obtenido de <https://melpe025.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>
- CHICLAYO, J. et al. Plan de mejora en la gestión operativa para reducir costos de la empresa Shalom empresarial S.A.C. Tzhoeco, vol. 12, no. 3, pp. 348-359. 2020.

- CHOJNACKA, A. y KOCHANIEE, S. Improving the quality control process using the PDCA cycle. vol. 63, no. 4, pp. 69-80. 2019.
- CIRILLO, M. Propuesta de sistema de mejora continua en una empresa del rubro textil. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Repositorio de la UNMP. 2022. Obtenido de <https://rinfi.fi.mdp.edu.ar/handle/123456789/1048>
- DÍAZ, L., et al. La entrevista como recurso flexible y dinámico. Revista de Investigación en Educación Médica, 2(7), 162-167. 2023. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>
- GANGA, F. et al. Alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. Revista LIDER, vol. 18, no. 29, pp. 75-97. 2016.
- GARCÍA, P. y HERNÁNDEZ, L. Investigación social: métodos y técnicas. Ciudad de México: Pearson. 2015.
- HAROL, L., CASTILLA, S. y GÓEZ, M. La gestión por competencias como estrategia para el mejoramiento de la eficiencia y la eficacia organizacional. Revista Saber, Ciencia y Libertad, vol. 15, no. 1, pp. 83-94. 2020.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill. 2014.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill. ISBN 978-607-15-0454-7. 2010.
- MALLQUI, B. Aplicación de la metodología PHVA para el incremento de la productividad del área de costura, en la línea de prendas deportivas para damas, de la empresa Textiles CONPCAT. [Tesis de grado]. Universidad Tecnológica del Perú (UTP). 2022.
- MANTILLA, C. Sistemas de gestión de calidad y la mejora continua bajo la norma ISO 9001:2015 para el sector textil: caso empresa futuro textil del cantón Cevallos. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. 2021. Repositorio de la UTA. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/items/5c777270-2a6d-4f31-b032-6a568db87fd1>

- MARCELINO, M., MARTÍNEZ, M. y CAMACHO, A. Análisis documental, un proceso de apropiación del conocimiento. *Revista Digital Universitaria*, 25(6). 2024. Obtenido de <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.6.1>
- MEDINA, M., et al. Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. Instituto Universitario de Innovación, Ciencia y Tecnología. Inudi Perú S.A. 2023. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- MONTESINOS, S. et al. Mejora Continua en una empresa en México. vol. 25, no. 92, pp. 1863-1883. 2020.
- MORENO, P. y SANTOS, M. Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil. *Reciamuc*, vol. 6, no. 1, pp. 226-234. 2022.
- OLIVO, I. Implementación de la metodología de Deming para reducir las pérdidas económicas en la etapa de confección de prendas de vestir de la empresa exportadora Textile Baby Fashion S.A.C. [Tesis de grado]. Universidad Privada del Norte (UPN). 2020.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Naciones Unidas. [en línea] 12 de abril de 2019. [Consulta: 2 de enero de 2025]. 2019. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- PASCUAL, J. Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción en una mype textil, Lima, 2024. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV. 2024. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/157124>
- QUISPE, E. Implementación del modelo ciclo de Deming para la mejora de la productividad textil en el área de producción de la Empresa Juliaqueñita de la ciudad de Juliaca. [Tesis de grado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. Repositorio de la UANCV. 2023. Obtenido de <https://repositorio.uancv.edu.pe/items/f9a41683-5f64-4715-9ecd-6e8886ce1e49>
- RAMÍREZ, G., MAGAÑA, D. y OJEDA, R. Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica.

TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN, vol. 7, no. 20, pp. 189-208. 2022.

RÍOS, D. Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad en el área de procesos de la Corporación Fraluse Textil S.A.C., San Martín de Porres 2021. [Tesis de grado]. Universidad César Vallejo (UCV). 2021.

SANTISTEBAN, M. Implementación del ciclo PHVA para mejorar la productividad en el área de acabados de la empresa textil Costura Azul S.A.C., San Juan de Lurigancho, 2019. [Tesis de grado]. Universidad César Vallejo (UCV). 2019.

SJARIFUDIN, D. y KURNIA, H. The PDCA Approach with Seven Quality Tools for Quality Improvement Men's Formal Jackets in Indonesia Garment Industry. Jurnal System Teknik Industri, vol. 24, no. 2, pp. 159-176. 2022.

SOTO, L. Implementación del ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de producción en una empresa textil, 2022. [Tesis de grado]. Universidad César Vallejo (UCV).

TELLO, A., ULLOA, M. y ALLAYCA, F. Metodología Deming (PHVA) en el mejoramiento de procesos productivos en la Empresa "Inoxidables Élite" de la ciudad de Riobamba – Ecuador. Revista Latinoamericana de Ciencias y Humanidades, vol. 4, no. 3, pp. 943-953. 2023.

TEXTILES PANAMERICANOS. Panorama de la Industria Textil Peruana. [en línea] 31 de agosto de 2022. [Consulta: 2 de enero de 2025]. 2022. Disponible en: <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2022/08/panorama-de-la-industria-textil-peruana/>

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Variables	Metodología	Población y Muestra
<p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p>¿De qué manera una Propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas incrementara la productividad en una empresa textil aplicando el Ciclo de Deming?</p> <p style="text-align: center;"><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la situación actual del proceso de fabricación de prendas en la empresa textil?</li> <li>• ¿Cuáles serán las causas de los problemas encontrados en la fabricación de prendas en la empresa textil?</li> <li>• ¿Cuáles son las acciones de mejora planteadas basadas en el Ciclo de Deming para la mejora del proceso?</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p>Desarrollar una propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas para incrementar la productividad en una empresa textil aplicando el Ciclo de Deming</p> <p style="text-align: center;"><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticas la situación actual del proceso de fabricación de prendas en la empresa textil</li> <li>• Identificar las causas de los problemas encontrados en la fabricación de prendas en la empresa textil</li> <li>• Plantear las acciones de mejora basadas en el Ciclo de Deming para la mejora del proceso</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Variable independiente</b></p> <p>Propuesta de mejora del proceso de elaboración de prendas</p> <p style="text-align: center;"><b>Variable dependiente</b></p> <p>Productividad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Método</b></p> <p>El enfoque cuantitativo es apropiado, ya que la investigación tiene como propósito evaluar, analizar y medir las mejoras en el proceso de producción de prendas luego de la implementación del Ciclo de Deming.</p> <p style="text-align: center;"><b>Diseño</b></p> <p>De acuerdo con Hernández (2014), el diseño es cuasiexperimental.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Población</b></p> <p>Para la presente investigación, se ha considerado como población al personal que trabaja en la empresa textil, el cual asciende a 10 operarios.</p> <p style="text-align: center;"><b>Muestra</b></p> <p>De acuerdo con Hernández (2019), la muestra utilizada corresponde a un muestreo por conveniencia.</p>

## Anexo 02: Esquema de ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN
----------------------

<b>Observador:</b>	<b>Área:</b>
<b>Operario:</b>	<b>Actividad:</b>

<b>Fecha</b>	<b>Observador</b>	<b>Hora de Inicio</b>	<b>Hora de Fin</b>	<b>Tiempo Total (min)</b>	<b>Unidades Producidas</b>	<b>Unidades Rechazadas</b>

<b>Observaciones:</b>
-----------------------

### Anexo 03: Esquema de guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA
<b>Nombre del entrevistado:</b> <b>Cargo:</b> Jefe de Producción <b>Fecha:</b>
<b>I. Situación actual del proceso productivo</b> 1. ¿Cómo describiría el proceso actual de producción de prendas en la empresa?  2. ¿Cuáles considera que son los principales problemas o limitaciones en el proceso productivo?  3. ¿Qué indicadores utiliza actualmente para medir la productividad y la calidad en el área de producción?
<b>II. Implementación del Ciclo de Deming</b> 4. ¿Ha tenido experiencia previa con la aplicación de metodologías de mejora continua?
<b>III. Recomendaciones y Sugerencias</b> 5. ¿Qué recomendaciones daría para optimizar aún más el proceso productivo?  6. ¿Qué recursos o apoyos considera necesarios para mantener la mejora continua en la empresa?  7. ¿Desea agregar algún comentario adicional sobre el proceso de mejora?
<b>Observaciones del entrevistador</b>

## Anexo 04: Esquema de ficha de revisión documental

FICHA DE REVISIÓN DOCUMENTAL
<b>Título del documento:</b> <b>Tipo de documento</b> ( <i>Manual, informe, registro, acta, artículo</i> ) <b>Fecha:</b> <b>Responsable o Autor</b>
<b>Descripción del contenido</b>
<b>Hallazgos relevantes</b>
<b>Utilidad para la investigación</b>
<b>Observaciones adicionales</b>

## **Anexo 05: Evidencias fotográficas**

### **Trazado y corte pantalón de hombre talla 28**



### **Preparación de bolsillo de espalda**



**Cocido de pinza y preparación de bolsillo de espalda**



**Preparación de bolsillo delantero**



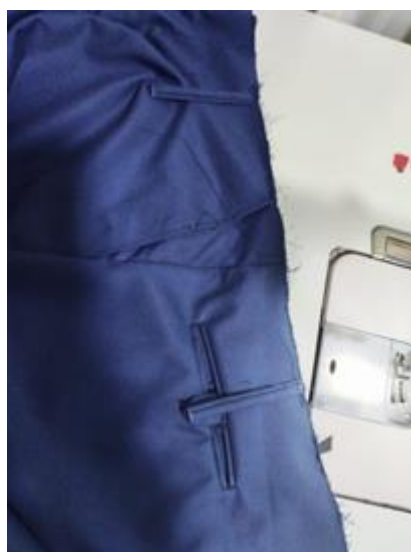
### **Armado de bolsillo delantero**



### **Armado de cierre**



### **Bolsillo armado + presilla**



**Pantalón terminado**

