



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el  
área de producción de la empresa Isagué

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniera Industrial

**AUTOR(ES)**

Bravo Ayala, Deisy Carisma  
ORCID: 0000-0002-7659-7750

Tiburcio Porras, Dariana Mariela  
ORCID: 0000-0002-8800-4246

**ASESOR**

Rodríguez Vásquez, Miguel Alberto  
ORCID: 0000-0001-9829-2571

**Lima, Perú**

**2022**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor(es)**

Bravo Ayala, Deisy Carisma

DNI: 71335843

Tiburcio Porras, Dariana Mariela

DNI: 75922658

### **Datos de asesor**

Rodríguez Vásquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Falcón Tuesta, José

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 2

Rivera Lynch, César Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 3

Gómez Meza, Juan Jacinto

DNI: 09304991

ORCID: 0000-0002-1543-6814

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 02.11.04

Código del Programa: 722026

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres Vicente Tiburcio y Tania Porras por ser mis ejemplos a seguir y mi motivación para nunca rendirme. A mis hermanos Yadira y Miguel por apoyarme incondicionalmente. A mis abuelitos por ser siempre la luz en mi vida. Este logro se los debo a ustedes.

Tiburcio Porras, Dariana Mariela

Dedico este trabajo a Dios, por guiar mis pasos. A mis padres, Rómulo Bravo y Virginia Ayala por confiar en mí y motivarme a ir por más, los amo infinitamente. A mi hermano Jean Paul por ser mi mejor amigo. A mi hermana y mi abuela por ser mis eternos ángeles. Esto es de ustedes.

Bravo Ayala, Deisy Carisma

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros padres por siempre acompañarnos a lo largo de nuestra formación académica e inculcarnos los valores necesarios para ser las personas integrales que somos hoy en día.

Queremos expresar nuestra gratitud a nuestra alma mater por abrirnos las puertas y transformarnos en profesionales listos para enfrentar nuevos desafíos.

Agradecemos a nuestro asesor Miguel Rodríguez Vásquez quien con su apoyo incondicional permitió el desarrollo de esta tesis.

Tiburcio Porras Dariana y Bravo Ayala Deisy

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	iii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos .....	1
1.2 Objetivo general y específicos.....	5
1.2.1 Objetivo general .....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Delimitación de la investigación .....	5
1.4 Importancia y justificación .....	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	9
2.1 Marco histórico.....	9
2.2 Antecedentes del estudio de investigación .....	19
2.3 Bases teóricas vinculadas a las variables de estudio.....	24
2.4 Definición de términos básicos.....	37
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS</b> .....	39
3.1 Hipótesis .....	39
3.1.1 Hipótesis principal.....	39
3.1.2 Hipótesis secundarias .....	39
3.2 Variables (definición y operacionalización) .....	39
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	40
4.1 Enfoque, tipo y nivel .....	40
4.2 Diseño de la investigación.....	41
4.3 Población y muestra.....	41
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	43
4.4.1 Técnicas e instrumentos .....	43
4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	44
4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	45
4.5 Técnicas para el procedimiento y análisis de la información .....	45
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	47
5.1 Presentación de resultados.....	47
5.2 Análisis de resultados .....	82

<b>CONCLUSIONES</b> .....	101
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	102
<b>REFERENCIAS</b> .....	103
<b>ANEXOS</b> .....	108
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	108
Anexo 2: Matriz operacionalización de variables.....	109
Anexo 3: Autorización de consentimiento para realizar la investigación.....	110
Anexo 4: Resumen de las bases teóricas vinculadas a las variables de estudio.....	111
Anexo 5: Encuesta – Antes de la implementación de las 5S.....	112
Anexo 6: Formato de identificación de materiales.....	113
Anexo 7: Encuesta – Después de la implementación de las 5S.....	114

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Los beneficios del programa 5S .....	32
Tabla 02: Población y muestra de estudio .....	43
Tabla 03: Cuadro resumen de técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	44
Tabla 04: Matriz de análisis de datos.....	46
Tabla 05: Proceso de fabricación de camisas .....	48
Tabla 06: Situación actual del área de producción .....	52
Tabla 07: Resultados de evaluación Pre Test .....	54
Tabla 08: Resumen de la evaluación Pre Test .....	54
Tabla 09: Datos de la primera variable (Pre Test) .....	56
Tabla 10: Etapas de la aplicación de la teoría.....	566
Tabla 11: Organización del comité 5S.....	588
Tabla 12: Listado con la acción correctiva de los objetos observados .....	62
Tabla 13: Señalizaciones en el área de producción. ....	655
Tabla 14: Implementación de la tercera “S” .....	69
Tabla 15: Resultados de la implementación de la tercera “S” .....	69
Tabla 16: Distribución de los trabajadores para la limpieza del área de producción .....	70
Tabla 17: Turnos semanales de los trabajadores para la limpieza del área .....	70
Tabla 18: Resultados de evaluación Post Test.....	722
Tabla 19: Resumen de la evaluación Post Test.....	733
Tabla 20: Resultados del porcentaje de cumplimiento .....	744
Tabla 21: Datos de la segunda variable (Pre Test) .....	76
Tabla 22: Resultados de la capacidad de producción .....	777
Tabla 23: Producción esperada de los datos Pre y Post Test .....	77
Tabla 24: Datos de la tercera variable (Pre Test).....	79
Tabla 25: Datos de las muestras del porcentaje de mermas .....	80
Tabla 26: Resultados del porcentaje de mermas.....	80
Tabla 27: Resultados del porcentaje de productividad .....	81
Tabla 28: Resumen de resultados .....	82
Tabla 29: Muestra Pre Test y Post Test: Días de retraso en entregas de pedidos.....	85
Tabla 30: Resumen de procesamiento de casos del cumplimiento de entregas.....	86
Tabla 31: Estadísticos descriptivos Pre Test y Post Test.....	86

Tabla 32: Prueba de Normalidad para los días de retraso en entrega de pedidos.....	87
Tabla 33: Resumen de contrastes de hipótesis.....	888
Tabla 34: Muestra Pre Test y Post Test: Capacidad de producción. ....	90
Tabla 35: Resumen de procesamiento de casos de la capacidad de producción. ....	90
Tabla 36: Estadísticos descriptivos Pre Test y Post Test – Capacidad de producción ...	91
Tabla 37: Prueba de Normalidad para la capacidad de producción.....	92
Tabla 38: Prueba de Levene para la capacidad de producción Pre Test y Post Test. ....	93
Tabla 39: Estadísticas de Grupo de la segunda hipótesis. ....	93
Tabla 40: Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes.....	94
Tabla 41: Muestra Pre Test y Post Test: Porcentaje de mermas.....	95
Tabla 42: Resumen de procesamiento de datos - Porcentaje de mermas .....	96
Tabla 43: Estadísticas de grupo – Porcentaje de mermas .....	96
Tabla 44: Prueba de Normalidad para el porcentaje de mermas Pre Test y Post Test. ....	977
Tabla 45: Prueba de Levene - Porcentaje de mermas. ....	98
Tabla 46: Estadísticas de Grupo de la tercera hipótesis.....	99
Tabla 47: Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes.....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ranking de empresas más importantes de Perú en el sector textil.....	1
Figura 02: Baja productividad en la producción de camisas en la empresa Isagué.....	4
Figura 03: Línea de la evolución de la metodología 5S. ....	12
Figura 04: Ciclo de la productividad. ....	14
Figura 05: Evolución del concepto de productividad .....	14
Figura 06: Línea de tiempo de las definiciones más significativas de la productividad. ....	18
Figura 07: Formato de la tarjeta roja .....	26
Figura 08: La productividad y sus componentes. ....	34
Figura 09: Fases del Ciclo Dinámico de la Productividad.....	36
Figura 10: Ubicación de la empresa Isagué .....	47
Figura 11: Organigrama del comité 5S .....	57
Figura 12: Cronograma de actividades – Implementación 5S.....	59
Figura 13: Fases de la Metodología 5S.....	60
Figura 14: Clasificación de los objetos de las 5S. ....	60
Figura 15: Tarjeta roja para clasificar los productos .....	61
Figura 16: Ubicación de materiales según uso. ....	63
Figura 17: Delimitación del área de producción.....	64
Figura 18: Delimitación del área de acabo. ....	64
Figura 19: Delimitación del área de costura. ....	65
Figura 20: Estante para las pertenencias de los trabajadores.....	67
Figura 21: Distribución inicial del área de producción de la empresa Isagué. ....	67
Figura 22: Distribución final del área de producción de la empresa Isagué.....	68
Figura 23: Información sobre 5S distribuidos en la empresa Isagué.....	71

## RESUMEN

La presente investigación muestra los principales problemas identificados en una empresa dedicada a la fabricación de prendas para el sector masculino, por lo cual se determinó como objetivo general aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué. Se efectuó un incremento en el cumplimiento de entregas de pedidos, la cantidad producción y la reducción de mermas.

La investigación desarrolló un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, de nivel explicativo y diseño cuasi experimental, también se empleó la técnica de análisis documental y tuvo como instrumento el registro de información. Igualmente se consideró la pre evaluación, aplicación y post evaluación de las muestras de datos, en el periodo comprendido entre los meses de marzo a octubre del 2022.

En cuanto a los logros alcanzados, se obtuvo como resultado de la investigación un incremento de 33.28% de la productividad en el área de producción. Asimismo, se incrementó el porcentaje del cumplimiento de entregas en un 60%, la producción de camisas, en 270 unidades adicionales por semana y se redujo el porcentaje de mermas en un 19%, todo ello mediante la aplicación de la metodología. Por lo que se puede concluir que la aplicación de la metodología 5S mejoró la productividad mediante el aumento de la eficiencia y eficacia, y la disminución de las mermas.

Por lo tanto, se recomienda que la aplicación de la metodología 5S sea un hábito en la empresa con el fin de crear una cultura de mejora.

**Palabras clave:** metodología 5S, implementación, productividad, producción, eficiencia, eficacia, mermas.

## ABSTRACT

The present investigation shows the main problems identified in a company dedicated to the manufacture of garments for the male sector, for which it was determined as a general objective to apply the 5S methodology to improve productivity in the production area of the Isagué company. An increase was made in the fulfillment of order deliveries, the amount of production and the reduction of waste.

The research developed a quantitative approach, applied type, explanatory level and quasi-experimental design, also used the technique of documentary analysis and had as an instrument the registration of information. It also considered the pre-evaluation, application and post-evaluation of the data samples, in the period from March to October 2022.

Regarding the achievements, an increase of 33.28% in productivity in the production area was obtained as a result of the investigation. Likewise, the percentage of fulfillment of deliveries was increased by 60%, the production of shirts, by 270 additional units per month and the percentage of losses was reduced by 19%, all through the application of the methodology. It can be concluded that the application of the 5S methodology improved productivity by increasing efficiency and effectiveness, and reducing waste.

Therefore, it is recommended that the application of the 5S methodology be a habit in the company in order to create a culture of improvement.

**Keywords:** 5S methodology, implementation, productivity, production, efficiency, effectiveness, waste.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria textil peruana se ha venido desarrollando a pasos agigantados, mejorando la calidad del producto y aumentando el índice de ventas, sin tener en cuenta al año 2020 ya que por la pandemia se paralizaron todos los sectores económicos. Debido a esta baja, las empresas han intensificado sus esfuerzos para reactivar el negocio, satisfaciendo las necesidades de los clientes y manteniendo su competitividad acorde al mercado.

Según la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX) “En los primeros cinco meses de 2022, las exportaciones de la cadena textil y confección de Perú alcanzaron los \$761.824.000, un 36,6% más que el 2021 (\$557.586.000), la cifra más alta para el mismo período en los últimos 10 años”. Asimismo, según el Diario Gestión “La empresa Creditex, dueña de M.bö y Norman & Taylor y proveedor de Lacoste, se proyecta incrementar en 95 toneladas mensuales su producción habitual de hilados desde el 2023, debido a la alta demanda de pedidos y la liberación de restricciones referente al Covid-19.”

Teniendo en cuenta las buenas perspectivas de la industria manufacturera textil y de confección de nuestro país, es importante buscar oportunidades de mejora, brindar nuevas formas de lograr las metas, así como buscar la participación del personal administrativo y operativo para alcanzar los objetivos.

El enfoque de las empresas es cumplir sus objetivos, con una utilización óptima de los recursos disponibles, generando bajos costos, menor porcentaje de mermas, pero sobre todo buscando aumentar la productividad mediante una mejor eficiencia y eficacia. Por esta razón, la empresa es objeto de estudio ya que surgió la necesidad de conocer la situación actual, para comprender y resolver efectivamente los problemas causados por su actual sistema de producción.

La presente tesis estuvo orientada a implementar la metodología de las 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué mediante el incremento de la eficiencia, eficacia y disminución de mermas.

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema. Se detallan los objetivos, general y específicos, delimitación, importancia y justificación de la investigación.

En el capítulo II se describe el marco teórico. Se identifican los antecedentes de la investigación, las bases teóricas vinculadas a las variables presentadas que sirven como referencia para el presente estudio y también un listado con la definición de los términos básicos.

En el capítulo III se formula la hipótesis principal y las secundarias, se identifican las variables, indicadores y la matriz de operacionalización de variables.

En el capítulo IV se presenta la metodología de la investigación, se detalla la población y muestra, así como también las técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de datos.

En el capítulo V se presentan y analizan los resultados de la investigación, se busca validar las hipótesis y se debate los resultados obtenidos.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

El coronavirus impactó en la economía mundial generando caos e incertidumbre. Desde todas las perspectivas, se han producido cambios irreversibles en todos los ámbitos de la vida y a pesar de que la pandemia está cada vez más cerca de terminar, el camino por recorrer aún está lleno de variables y preguntas sin resolver.

Para el sector textil no ha sido una excepción, ya que la pandemia afecta a todos los segmentos de la cadena de valor: desde las ventas y la distribución, pasando por la fabricación textil y la producción en talleres, hasta los fabricantes de maquinaria textil.

Sin embargo, eso no modifica que en la última década la industria textil en el Perú ha obtenido entre otros, los mayores niveles de crecimiento en exportaciones, asimismo presentaba una alta demanda de empleos en el sector industrial; lo cual generaba a la industria peruana un aumento progresivo en su producción, convirtiendo a las prendas de vestir en uno de los principales productos peruanos a nivel internacional ya que estos productos son famosos por la alta calidad de sus fibras; como la alpaca y el algodón.

Actualmente para este sector, las empresas más significativas a nivel nacional son Michell y Cía, Creditex/ De Cervesur y Devanlay Perú, que según los datos de Rankia Perú se encuentra en primer, segundo y tercer lugar de ventas respectivamente, conforme se menciona en la figura 1.

Ranking	Empresa	Cifra de ventas 2019 (US\$ mill)
1	Michell y Cía.	105.8
2	Creditex / De Cervesur	90.6
3	Devanlay Perú	82.2
4	Sudamericana de Fibras	79.8
5	Cía. Industrial Nuevo Mundo	74.3

*Figura 01: Ranking de empresas más importantes de Perú en el sector textil.*

Fuente: Rankia Perú (2019)

Elaboración: Catalán, B.

Las compañías mencionadas en la figura 01 se encargan de producir y comercializar prendas en el sector textil; estas son empresas reconocidas debido a que cuentan con una gran cifra de ventas por año.

Una prenda habitual en el vestir de los peruanos son las camisas. Sus diferentes modelos, colores y precios lo convierten en una prenda indispensable para acudir al centro de trabajo o un evento formal. Hoy en día con la producción en masa de la prenda podemos encontrar una oferta muy grande y más aún con la reapertura del mercado peruano al mundo.

Isagué, es una organización peruana fabricante de textiles con aproximadamente veinticuatro años en el mercado, esta compañía confecciona y distribuye camisas, polos y poleras para el sector masculino de diferentes edades, gustos y preferencias. Por lo que, el presente estudio está enfocado en la producción de camisas, dicha prenda es distribuida a nivel tiendas retail, así como distribuidores independientes y potenciales consumidores. El negocio busca satisfacer las necesidades de su público masculino con el vestir de camisas, para ello debe cumplir con las exigencias de calidad para satisfacción de sus clientes.

En la empresa Isagué se evidencian problemas en el proceso de fabricación siendo principalmente la demora en el área de producción, lo que ocasiona una mayor duración en la elaboración de camisas. Uno de los factores es el mal corte de las piezas debido a que el costurero debe encontrar la manera de empatar esas piezas desiguales y seguir avanzando para evitar la acumulación de trabajo. Otro factor que retrasa la entrega de las camisas es el desorden y la falta de limpieza, en la misma mesa de trabajo como en el área que lo rodea, provocando que cuando busque la pieza siguiente no sea de fácil alcance. Esto afecta directamente a los trabajadores que se encuentran en estas áreas mal ubicadas, debido a que deben desplazarse de un puesto de trabajo a otro, provocando que la producción diaria disminuya y no complete el stock planificado para el día.

Asimismo, se observa que los detalles de la camisa a fabricar influye en el cumplimiento de entregas en fecha, ya que algunas presentan mayores detalles que otras (mangas, etiquetas adicionales, bordados, entre otros) por lo que esto no se le suele comunicar al cliente antes de decirle la fecha de entrega, otro caso es la mala estimación de tiempo total de producción, generando malestar por tener que

esperar aproximadamente 7 días más de la fecha pactada o recibir una cantidad inferior a lo esperado.

Otro factor negativo es la cantidad de mermas que existen por proceso. El presente trabajo de investigación se enfocará en el área de producción, debido a que se evidencian diferentes problemas en cada subárea. Uno de los principales problemas de mermas se origina en el área de corte, a causa de que no se puede aprovechar al máximo todo el molde del diseño en el software del área del desarrollo del producto, por ello se evidencian excedentes de telas que no son utilizadas para próximas producciones; también existen problemas en el área de tendido, ya que la tela al no ser bien extendida, está se encoge generando descuadres en las tallas de las camisas, por eso los operarios cortan lo excedente para que la pieza quede disponible para ser utilizada en una talla menor a la programada. Por consiguiente, en el área de producción existe un considerable volumen de mermas, generando desorden en el área, pérdidas de tiempo y sobrecostos de producción.

El presente estudio se desarrolla ante la necesidad de mejorar el proceso de fabricación de camisas en la empresa Isagué en razón a la aparición y competencia de nuevos negocios, así como las marcadas exigencias de los clientes en cuanto a calidad, precio y tiempo de entrega, lo cual requiere en la organización la mejora continua constante. El estudio se enfoca en el área de producción en el que se evidencia los problemas con mayor impacto para la empresa, dicha situación genera pérdidas e identifica un mal manejo de orden, un alto nivel de desperdicios y reprocesos en las subáreas, conforme se detallan en el diagrama de Ishikawa de la figura 2.

Por lo tanto, está investigación detalla la situación real del negocio en el proceso de producción, por lo que se propone la mejora de los procesos por medio de la aplicación de herramientas, como la metodología 5S, que permite incrementar la productividad, mejorar la capacidad de producción, así como el cumplimiento de entregas en las fechas establecidas, como a su vez disminuir el porcentaje de mermas.

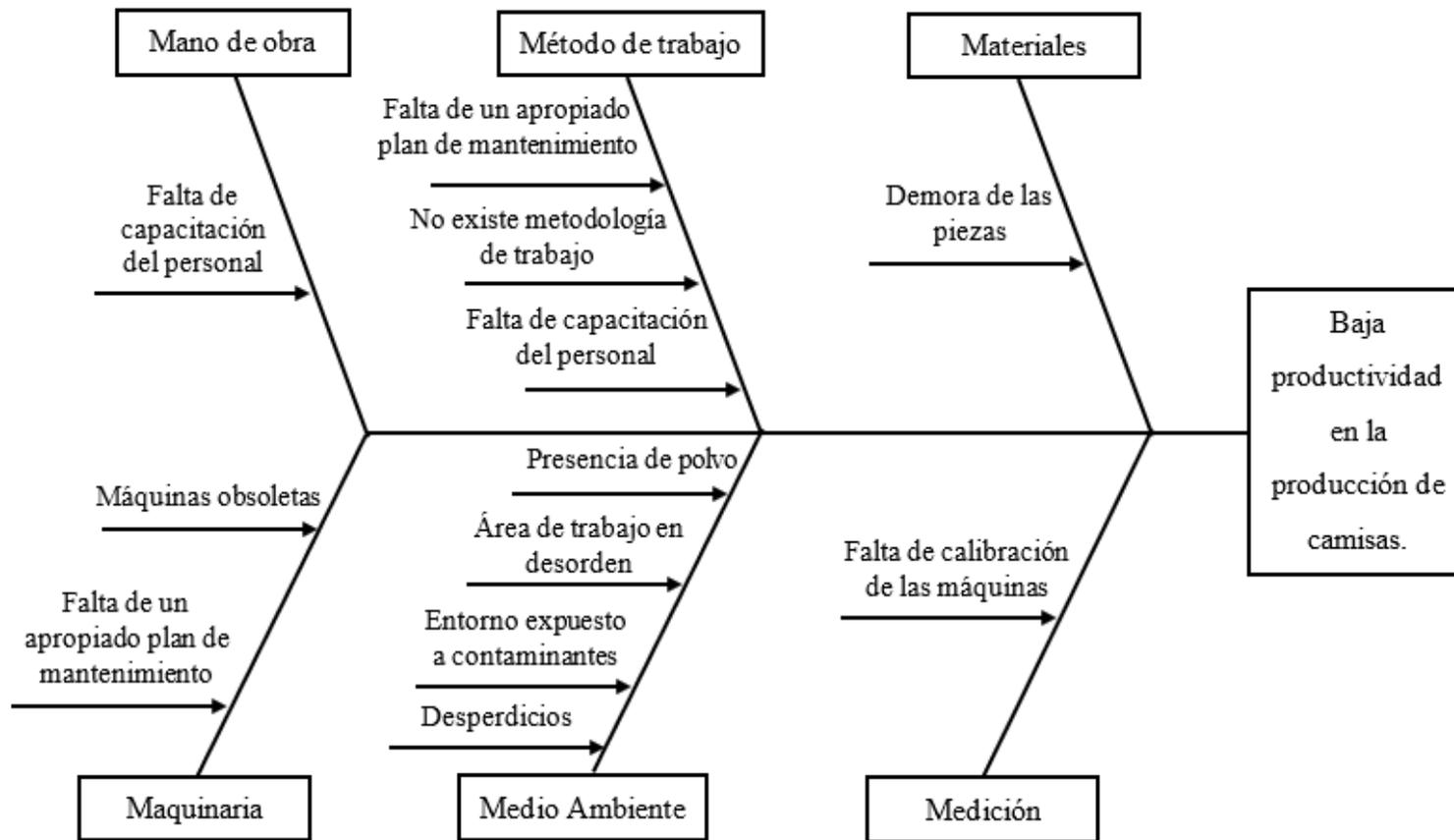


Figura 02: Baja productividad en la producción de camisas en la empresa Isagué

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

## 1.2 Objetivo general y específicos

### 1.2.1 Objetivo general

Implementar la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Implementar la metodología 5S para mejorar la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.
- b) Implementar la metodología 5S para mejorar la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.
- c) Implementar la metodología 5S para disminuir el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

## 1.3 Delimitación de la investigación

### Delimitación temporal

El análisis se lleva a cabo de marzo a octubre del 2022. De marzo a mayo, se recopilaron los datos pre test; entre junio y julio 2022 se llevó a cabo la etapa de implementación; y entre agosto a octubre 2022, se recopilaron los datos post test.

### Delimitación espacial

El estudio y análisis se lleva a cabo en el área de producción de la empresa Isagué, ubicada en la provincia de Lima, distrito de la Victoria, Jirón Mariscal Agustín Gamarra 1136.

### Delimitación temática

La teoría a revisar se refiere al proceso de aplicación de la metodología 5S con la finalidad de aumentar la productividad en el área de producción, teniendo un menor porcentaje de mermas y con ello cumplir con la entrega a tiempo de las cantidades previstas con el cliente.

## 1.4 Importancia y justificación

### Importancia del estudio

El presente estudio tiene como finalidad aumentar la capacidad de producción de camisas en la empresa Isagué, al haberse evidenciado que no se llega a la cantidad esperada, teniendo un bajo cumplimiento de entregas en fecha. Asimismo, la

reducción del porcentaje de mermas resulta importante, debido a que en el área de corte no se aprovecha más del 75% de la tela, proyectado previamente en el área del desarrollo del producto. Todo esto se tiene en cuenta en la toma de decisiones estratégicas por parte de la empresa.

El estudio beneficia directamente a todas las áreas de la organización, así como a los proveedores debido a que aumenta la demanda de los rollos de tela; como también a los trabajadores puesto que se les inculca una política de limpieza obteniendo así una mesa de trabajo limpia y por último los clientes, quienes obtienen un impacto positivo al recibir el producto final en buenas condiciones. Por otro lado, beneficia indirectamente a los futuros trabajadores de la empresa Isagué ya que ofrece un mejor ambiente de trabajo, asimismo los vecinos no se encuentran expuestos a diversas enfermedades y los familiares de los trabajadores no sentirán angustia por si su pariente se encuentra en un lugar inseguro.

La ejecución de la metodología ayuda a optimizar todo el proceso productivo (área de desarrollo del producto, área de tendido, área de corte, área de costura y área de acabado) obteniendo un resultado que se podrá ver reflejado en un tiempo a mediano plazo.

Por último, mediante esta tesis se demuestra que la aplicación de las 5S logró buenos resultados, debido a que se tomó una buena decisión y que analizaron poder aplicar herramientas de esta naturaleza para mejorar otros problemas. Asimismo, sirve como referencia en próximas investigaciones, ya que define y explica el desarrollo de las herramientas a aplicar.

#### Justificación del estudio

##### a) Justificación teórica

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, 2010, p.106).

El estudio se justifica teóricamente con el desarrollo de su contenido, por ello se revisa teorías existentes al respecto, tales como libros, revistas, artículos y

ponencias; contribuyendo con ello al conocimiento, tener un mayor panorama sobre la base teórica utilizada en el desarrollo del presente estudio sobre la metodología 5S. Asimismo, el modelo que plantea la presente investigación sirve como punto de inicio para futuros estudios, generando reflexión y debate en el mundo empresarial de la actividad privada y estatal, así como en el ámbito académico, por cuanto este estudio contribuye en establecer un sistema de implementación de la metodología 5S en otras empresas similares del rubro textil de nuestro país y para las futuras generaciones.

b) Justificación práctica

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p.106).

Desde el punto de vista práctico, el estudio busca solucionar el problema general referido a la productividad, así como la solución de los problemas específicos, a través de la metodología 5s con el propósito de mejorar el ambiente de trabajo en el área de producción de la empresa Isagué.

c) Justificación metodológica

“La justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010, p.107).

El estudio se evidencia al aprobar las ventajas de la implementación de la metodología 5S como herramienta de mejora de procesos, ya que conlleva a la reducción de desperdicios, el uso adecuado de recursos, así como también a la capacitación del personal con el propósito de optimizar la productividad en el área de producción de la compañía Isagué.

d) Justificación social

“Cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social” (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014, p. 165).

Desde el punto de vista social, los beneficiados son los trabajadores al mejorar

su ambiente laboral y recibir capacitaciones por medio de la implementación de la metodología 5S, aumentando el nivel de satisfacción de estos.

e) Justificación económica

“Algunas investigaciones de carácter práctico están orientadas a que algún producto derivado de la misma pueda ser comercializable o ayude a incrementar las ganancias de una empresa” (Fernández, 2020, p. 8).

La implementación de esta investigación contribuye al incremento de la productividad, eficiencia con las entregas en fecha, reducción de costos y todo ello con la finalidad de incrementar la rentabilidad y utilidades de la empresa Isagué.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco histórico

La metodología 5S, radica en cinco etapas con nombres en japonés, todas ellas comienzan con S. Comienza con Toyota en la década de 1960, la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros ideó un programa con la finalidad de lograr permanentemente un ambiente laboral limpio y ordenado, eliminando obstáculos que redujeron la eficiencia en la producción para alcanzar una mayor productividad y un mejor entorno de trabajo.

Debido a esto se explica los antecedentes históricos de esta metodología:

“Después de la Segunda Guerra Mundial, Japón buscó recuperarse económicamente mejorando su industria. Pero como la mayoría de los productos japoneses no tenían credibilidad en el mercado extranjero, se empezaron a producir productos de buena calidad con precios competitivos” (Haroldo, 2016, 13s).

“Se intentó aplicar ciertos sistemas de calidad y productividad que habían funcionado en las empresas del Occidente, sin embargo, la industria japonesa enfrentó varias limitaciones, principalmente la de orden cultural” (Haroldo, 2016, 28s).

“Las características comunes en los ambientes de trabajo japoneses eran el desperdicio, desorganización, suciedad, falta de higiene, falta de procedimientos y falta de autodisciplina. Debido a eso, se desarrolló una metodología para erradicar estos tipos de problemas” (Haroldo, 2016, 40s).

Con las siguientes características: “(1) la metodología tenía que ser de simple entendimiento por cualquier persona; (2) toda la empresa debe poner en práctica; (3) que fuese capaz de mejorar las condiciones de trabajo, sin demasiadas inversiones; (4) convertirlo en un hábito (autosustentable)” (Haroldo, 2016, 1min).

Eso sucedió finalizando los 50s, primero para combatir la suciedad, el desperdicio y el desorden. Y luego, la indisciplina y la falta de higiene (Haroldo, 2016).

Se desconoce quien creó la metodología 5S. “Algunos autores citan que fue el Dr. Ishikawa, ingeniero químico japonés, principal diseminador de los conceptos de calidad total. Esta referencia es debido a que es el responsable por la creación de los Círculos de Control de la Calidad” (Haroldo, 2016, 2min 18s).

Sin embargo, su propio libro no tiene una cita para esta supuesta referencia. “[...] Después de transformarse en una potencia económica, en la década de los 80, Japón pasó a ser referente de investigaciones por empresas de otros países, porque se deseaba conocer las herramientas de gestión utilizadas para justificar su aumento de productividad” (Haroldo, 2016, 2min 40s).

Calidad Total, Just In Time, Lean Manufacturing, TPM, Círculos de Control de Calidad y KAIZEN. El mercado oriental considera a las 5S como una base de disciplina para el éxito de las herramientas previamente mencionadas, además la metodología fue adoptada por diversas empresas del mundo (Haroldo, 2016).

Desde principios de los 90 cuando la calidad total se extendió a Occidente, las 5S ha sido una solución de comportamiento para las empresas occidentales, principalmente por formar una cultura de resistencia al desperdicio, la falta de orden, la suciedad, la falta de higiene y a la carencia de disciplina para así mantener el orden y la limpieza en el ambiente de trabajo (Haroldo, 2016)

“La mayoría de las empresas que implementa las 5S es motivada por tratarse de una metodología corporativa de la matriz, y/o por estar asociado a algún sistema de gestión, principalmente Lean Manufacturing, TPM (Mantenimiento Productivo Total) y WCM (Manufactura Clase Mundial)” (Haroldo, 2016, 4min 40s).

“Otras son motivadas por programa de Seguridad o Normas ISO. Pocas empresas tienen a las 5S disociado de otras herramientas y el ambiente que más lo utiliza es el industrial, por existencia de producción y por desconocimiento sobre el tema” (Haroldo, 2016, 5min 38s).

En la figura 03 se muestra la evolución de las 5s donde se evidencia los eventos más importantes que ayuda al desarrollo de esta metodología mediante una línea tiempo:

## EVOLUCIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S

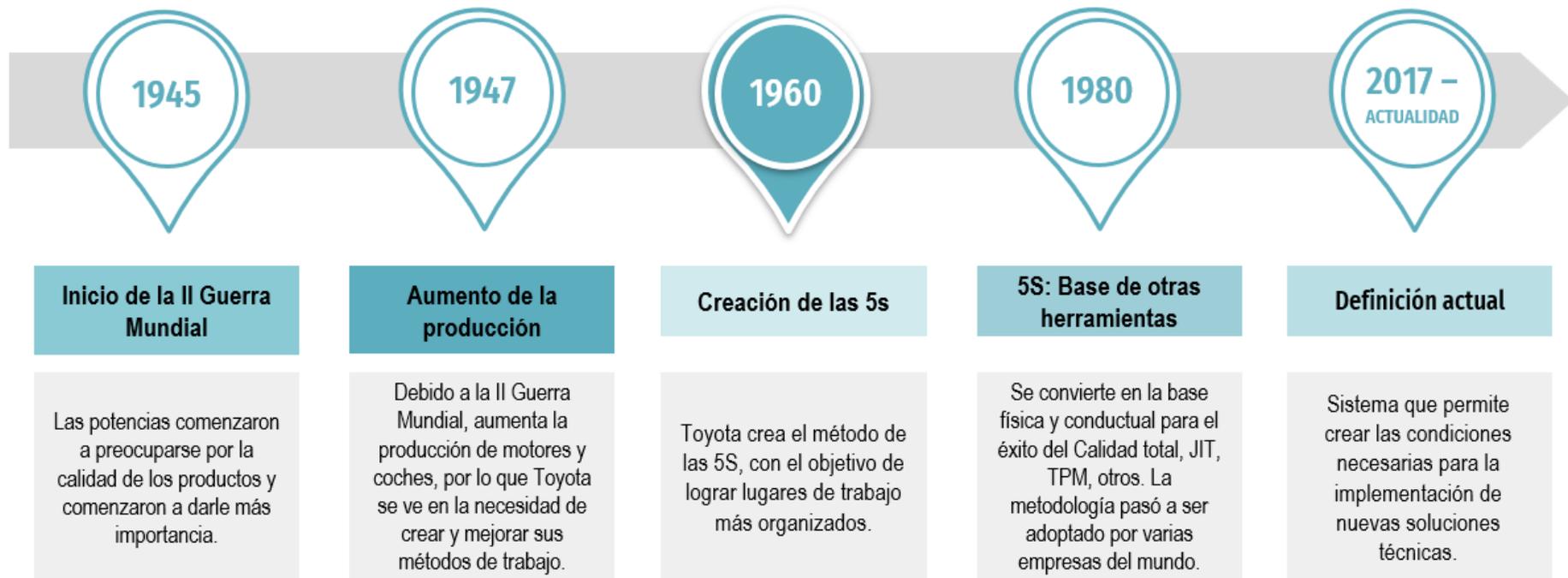


Figura 03: Línea de la evolución de la metodología 5S.

Fuente: Rolando Venegas, Las 5S, manual teórico y de implantación (2005)

Elaboración: Propia

## Productividad

Se hace referencia a la palabra “productividad” por primera vez en 1766 en un artículo del autor Quesnay. En 1833, aproximadamente un siglo después, se define la productividad como la “facultad de producir” por Littre, que se comprende como el afán de producir.

No obstante, en el siglo XX, la productividad logró posicionarse con un significado conciso, la cual fue: “La relación entre lo que se ha producido y los recursos utilizados”.

En el año 1950, la O.C.E.E. (Organización para la Cooperación Económica Europea) precisa a la productividad como la división de la producción y el factor de dicha producción. Por ello, se comprende que el término de productividad posee distintos factores, tales como lo son la capital, inversión, materia prima, entre otros.

En la primera mitad de los 50, el estado japonés apoya al gobierno de los Estados Unidos a crear el movimiento por la productividad.

Posteriormente en junio de 1954 se funda el consejo cooperativo para la productividad y luego de unos meses, en febrero de 1955 en Japón, se estableció el Centro para la productividad, que tiene como base tres principios: cooperación entre el pueblo y el gobierno; cooperación entre empresarios y trabajadores; y distribución de los beneficios derivados de los aumentos de la productividad. Dándole importancia al Movimiento de la productividad y por ende a su definición. (Rodríguez, 2015, p.1)

En 1975, la OIT (Organización Internacional del Trabajo) la definió como la correlación entre lo producido y lo insumido, en otras palabras, como la fracción de la cantidad producida y la cantidad de recursos que se usaron en la producción.

En 1976, Siegel precisó a la productividad como “una familia de razones entre la producción y los insumos”. Posteriormente 3 años después, Sumanth la describió como “la razón de la producción tangible entre insumos tangibles”.

En el transcurso de los años 70 y 90 se relacionan las palabras productividad, efectividad y eficiencia para luego lograr el ciclo de productividad. En la figura 4 se muestra el ciclo ya mencionado con las siguientes etapas: medición, evaluación, planeación y mejoramiento de la productividad.

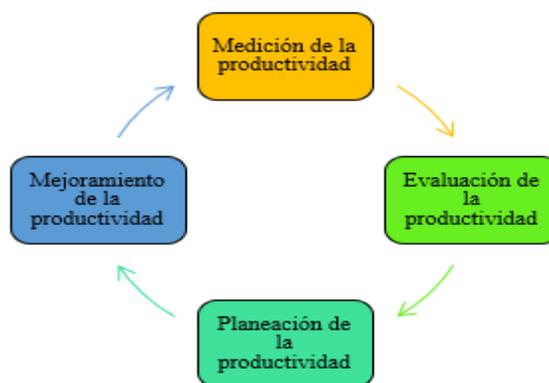


Figura 04: Ciclo de la productividad.

Fuente: ConocimientosWeb.Net

Elaboración: Propia

De acuerdo con Estellés (2015), se expone en la figura 5 un resumen de la evolución de las definiciones de productividad:

Figura 05: Evolución del concepto de productividad

AUTOR (AÑO)	DEFINICIÓN
Quesnay (1766)	Aparece por primera vez el concepto de productividad. Afirma: “la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga”.
Littre (1883)	La facultad de producir. Posteriormente a principios del siglo XX la define como la relación entre la producción y los medios empleados para lograrla.
Tinbergen (1940)	La relación entre el producto final y la utilización de insumos. Tanto el producto final como los insumos indican que sean los realmente obtenidos y utilizados.
OECC (1950)	El ratio obtenido dividiendo la producción obtenida por uno de los factores de producción utilizados.
Siegel (1953)	La relación entre los insumos y los productos asociados a las actividades productivas, ambos medidos en términos reales.
Davis (1955)	El cambio en el producto obtenido por medio de los recursos gastados.
Japan Productivity Centre (1958)	Es lo que el hombre puede lograr con los materiales, el capital y la tecnología. La productividad es principalmente una cuestión personal. Es una actitud que debemos mejorar continuamente en nosotros mismos y en las cosas que nos rodean.

Fabricant (1959)	La relación entre la producción (productos terminados) y los insumos.
Kendrick & Creamer (1965)	Realizan definiciones funcionales de la productividad parcial, la productividad total de los factores y la productividad total. En general, son los ratios de producto terminado partido por insumos empleados. Ejemplo: $\text{Productividad Total Período} = \frac{\text{Producción Período}}{\text{Insumos del período}}$ (ambos medidos en precios base del período).
Klein (1965)	Es el aspecto técnico de la explotación de los recursos. Afirma que la tendencia de la productividad decide el futuro de la empresa.
ILO (1969)	Productividad total de los factores es la relación entre el producto final y el total de insumos o factores que se han necesitado para producir dicho producto final.
Hernández-Laos (1973)	Es la cantidad de producto terminado obtenido por unidad de factor o factores utilizados para lograrlo, medido en términos físicos.
Siegel (1976)	Revisa sus definiciones previas, y define la productividad como la relación entre la cantidad de bienes producidos y la cantidad de recursos utilizados en su producción y como la familia de ratios entre producción e insumos.
Stewart (1978)	La relación entre el rendimiento de los objetivos de la organización y los parámetros de entradas totales.
Denison (1979)	La eficiencia de los productos a través de los recursos utilizados.
Sumanth (1979)	Productividad total es el ratio de la producción tangible dividido por los insumos tangibles.
Kurosawa (1983)	Es el resultado del proceso social complejo, que consiste en la ciencia, la investigación y el desarrollo, la educación, la tecnología, la gestión empresarial, los métodos de producción y las organizaciones de los trabajadores.
Novelo (1985)	El fenómeno humano está determinado por tres factores y un resultado (o producto final): las aptitudes y actitudes del hombre, los esfuerzos invertidos en el trabajo, la evolución de la relación entradas-salidas y la calidad del trabajo y la mano de obra.
Prokopenko (1987)	La relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos empleados para obtenerla.
Chew (1988)	Es el ratio entre unidades de productos finales y unidades de insumos

Sink & Tuttle (1989)	Es el ratio entre productos terminados realmente y los recursos que se prevén utilizar.
Fisher (1990)	Es la relación entre los ingresos totales y el coste más el beneficio objetivo.
Aspén et al. (1991)	Es el ratio entre el valor añadido y los factores de producción utilizados.
Hill (1993)	Es la relación de lo que se produce y lo que se necesita para producirlo. Mide la relación entre los productos finales (bienes o servicios producidos) y los insumos utilizados (incluyendo la mano de obra, capital, materiales y otros recursos).
Thurow (1993)	Es el factor fundamental que a largo plazo determina el nivel medio de vida de cualquier población. Productividad (producción por hora de trabajo).
Koss and Lewis (1993)	Es la cualidad de generar, la causa de existir, de dar grandes resultados o rendimientos en abundancia.
Kanawaty (1996)	Es la relación entre producción e insumo.
Mercado (1997)	Es el resultado final del esfuerzo y la combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que componen la empresa.
Bernolak (1997)	Significa lo mucho y lo bien que producimos con los recursos utilizados. Si producimos más o mejores productos con los mismos recursos, aumentamos la productividad. Si producimos los mismos bienes con menos recursos, también aumentamos la productividad. Por "recursos" nos referimos a todos los recursos humanos y físicos, es decir, las personas que producen los bienes o prestan los servicios, y los activos con los que las personas pueden producir bienes o prestar dichos servicios.
Kaplan & Cooper (1998)	Es una comparación de los insumos físicos para una fábrica con los productos terminados físicos de dicha fábrica.
Jackson & Peterson (1999)	Es el producto de la eficiencia mediante la eficacia y, al mismo tiempo, es igual al valor añadido dividido por la calidad.
Al-Darrab (2000)	Es el producto de la eficiencia mediante la utilización de la calidad y, al mismo tiempo, es igual al producto final dividido por los insumos, y todo ello multiplicado por la calidad.
Smith (2001)	Expresa generalmente la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos (producto final) y la cantidad de trabajo, capital, tierra, energía y otros recursos empleados para producirlo (insumos).

Moseng & Rolstadås (2001)	Es la capacidad de satisfacer las necesidades de bienes y servicios de los mercados con el mínimo consumo de recursos totales.
Asian Productivity Organization (2006)	Es la creencia en el progreso humano. Es un estado de ánimo que tiene como objetivo la mejora continua. Es el incesante esfuerzo por aplicar nuevas tecnologías y nuevos métodos para el bienestar y la felicidad de la humanidad.
Lucey (2007)	Es una expresión de la eficiencia con que se producen los bienes y servicios, expresada en unidades físicas o económicas, en cantidades o en valor (dinero).
Trade Unionists (2008)	Es un proceso de mejora continua en la producción/prestación de un producto/servicio de calidad a través de un uso eficiente y eficaz de insumos, con énfasis en el trabajo en equipo para el bien de todos.
European Productivity Agency (2008)	Es una actitud que busca la mejora continua de lo que existe. Es la convicción de que uno puede hacerlo mejor hoy que ayer y que mañana lo hará mejor que hoy. Además, se requiere de esfuerzos constantes para adaptar las actividades económicas a las condiciones siempre cambiantes, y la aplicación de nuevas teorías y nuevos métodos.
Roger (1998) & Russell & Taylor (2009)	Es el ratio de producto terminado por insumo para una situación específica de producción. El aumento de la productividad implica que haya más producto terminado con la misma cantidad de insumos o bien que se requieren menos insumos para el mismo nivel de producto terminado.
Chinda (2010)	Es la relación de productos terminados por insumos empleados. Para mejorar esta relación, la organización debe implantar procesos de mejora continua.
Makris et al. (2014)	Es una medida del sistema o proceso productivo del producto terminado por insumo utilizado, durante un período específico, que se utiliza como un indicador de la eficiencia de la producción y de la ingeniería.

Fuente: La Productividad en la década del 2010: Caracterización y propuestas de mejora en las Técnicas de Estudio de Métodos y Tiempos en empresas de la comunidad Valenciana (2015).

Elaboración: Estellés, S

Asimismo, en la figura 6 se muestra un resumen de las definiciones más relevantes de la productividad con sus respectivos autores mediante una línea de tiempo.

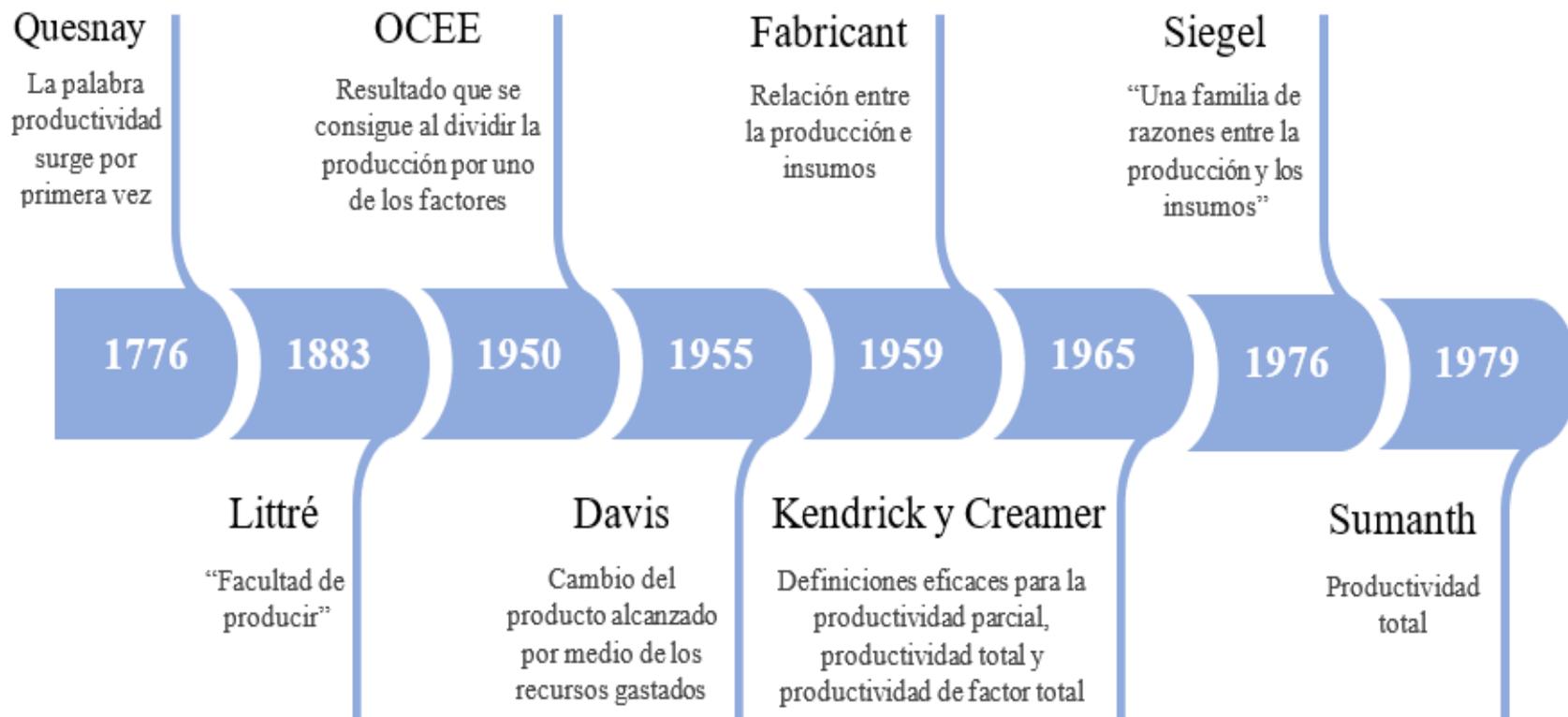


Figura 06: Línea de tiempo de las definiciones más significativas de la productividad.

Fuente: Estellés, La Productividad en la década del 2010: Caracterización y propuestas de mejora en las Técnicas de Estudio de Métodos y Tiempos en empresas de la comunidad Valenciana (2015)

Elaboración: Propia

## 2.2 Antecedentes del estudio de investigación

### Antecedentes Nacionales

Becerra K. & Carbajal X. (2019), en su tesis para optar el título profesional de ingeniería industrial, titulado Propuesta de implementación de herramientas lean: 5S y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón, presentada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, considera lo siguiente:

El objetivo general se basa en “elaborar propuestas de mejora en el proceso de desarrollo de producto mediante la estandarización y 5S para aumentar la productividad, reducir el lead time, mejorar la eficiencia y reducir desperdicios, los cuales se verán reflejado en la mejora de competitividad” (Becerra & Carbajal, 2019, p. 63)

La población está constituida por 144 empresas y se identifica una muestra significativa de 46 empresas.

La metodología que desarrolla esta investigación es de tipo mixta abarca tanto el enfoque cualitativo como el enfoque cuantitativo. Los instrumentos utilizados son las entrevistas, cuestionarios y encuestas para las fichas de registro de datos.

La tesis concluye que los residuos son causados ante todo por el mal análisis y el uso de una versión obsoleta de la ficha técnica; además la propuesta afecta de manera positiva a los propietarios y a los trabajadores, debido a que se logra incrementar la productividad, se fomenta un ambiente laboral estable y se disminuye el volumen de trabajo. La herramienta de estandarización permite aminorar reprocesos, defectos y demoras que se evidencian en los costos de producción, alcanzando así proporcionar productos de mayor calidad y un servicio mucho más eminente.

La tesis seleccionada es fundamental con el estudio de investigación puesto que es el modelo para implementar la metodología 5S, también contiene un manual muy detallado que nos permite entender a más detalle la metodología implementada. Asimismo, contribuye como prototipo para las fichas técnicas, ya que son usadas para estandarizar el proceso en el área de desarrollo del producto; por ello se emplea durante la implementación del presente estudio.

Rojas C. y Salazar S. (2019), en su tesis para optar el título profesional de ingeniería industrial, titulado Aplicación de la metodología 5S para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio, expuesta en la Universidad Ricardo Palma, considera lo siguiente:

El objetivo general se basa en “optimizar la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio aplicando la metodología 5S” (Rojas Velasquez & Salazar Valdivia, 2019, p.6)

Su población en estudio está constituida por los materiales, instrumentos, equipos, y trabajadores que forman parte del almacén de la empresa importadora de equipos de laboratorio. Su muestra es una investigación no experimental; además su instrumento principal es la obtención de datos y la observación. El método de la investigación es explicativo y el enfoque es cuantitativo. Aplica instrumentos como los cuestionarios, registros estadísticos y la ficha de evaluación.

La investigación concluye que se contribuye eficientemente en la gestión del área de almacén de la compañía importadora. Asimismo, mediante las encuestas y las auditorías se soluciona los diversos obstáculos que se hallaron en la zona de estudio. En base a los datos recogidos, en el año 2018 se obtuvo un 31% la cantidad de pedidos entregados en fecha, pero con la diligencia de la metodología 5S, se logra incrementar en un 48%, obteniendo una mejora llegando al 79% en el 2019. Según el indicador obtenido se puede decir que existe una mejoría en la gestión de pedidos del almacén.

El estudio está relacionado con esta investigación en la medida que utilizaron la recolección de documentos, registros del proceso e informes de producción de los procesos como instrumentos, pero sobre todo por contener información significativa para determinar el porcentaje de cumplimiento de pedidos en fecha, la cual sirve para calcular la eficiencia del proceso productivo.

Salazar M. (2019), en su tesis para optar el título profesional de ingeniería textil y confecciones, titulado Optimización del proceso de producción de blusas en el área de costura para mejorar la productividad en una empresa de confecciones aplicando herramientas de manufactura esbelta, sustentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, considera lo siguiente:

El objetivo general se basa en “mejorar la productividad del área de costura mediante la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa de confecciones” (Salazar, 2019, p.11).

La población abarca las tres áreas productivas de la empresa: corte, costura y acabado. La muestra es el área de costura debido a que comprende las actividades más críticas.

El estudio es de tipo explicativo y utiliza un diseño de investigación de tipo cuasi experimental.

Las técnicas e instrumentos que se emplean son “la observación directa, el diagrama de flujo, el diagrama de operaciones, recolección de documentos, registros del proceso e informes de producción de los procesos analizados en la empresa de confecciones” (Salazar, 2019, p. 37).

El estudio concluye que la ejecución de algunos componentes de la Manufactura Esbelta consigue aumentar la fabricación de blusas en 9.7% por mes, equivalente a 204 productos; también se aumenta el KPI de línea en 6.48% (eficacia) y 3.13% (eficiencia), asimismo se adquiere un 83.9% equivalente a “Muy bueno” y finalmente se disminuye los minutos improductivos, los cuales representan un 15.8% en la aplicación de esta herramienta.

Esta investigación aumenta un programa de capacitación para formar a los operarios y brindarles información esencial para el desarrollo de su trabajo, por ello, es fundamental que sepan identificar el contenido de las fichas técnicas de los productos, las especificaciones y los conceptos de productividad. Este programa de capacitación es tomado como ejemplo para la presente investigación.

#### Antecedentes Internacionales

Cardona, R. (2020), en su tesis para optar el título de Magister en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento, con su tesis titulada Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil-confecciones de la ciudad de Medellín, presentada en la Universidad EAN, considera lo siguiente:

El objetivo general se basa en “Diseñar una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil-confecciones de la ciudad de Medellín” (Cardona, 2020, p.17).

La población de estudio está conformada por 262 empresas textiles y confeccionistas ubicadas en la ciudad de Medellín, con una muestra de 22 empresas. Desarrolla el estudio bajo el enfoque mixto, tipo aplicada y además presenta un diseño monografía teórico-práctica. Aplica como instrumentos los cuestionarios y la fundamentación teórica (documental, informes, página web, entre otros).

La investigación concluye un crecimiento de 7,6% sobre la filosofía Lean Manufacturing y sus aplicaciones, además se logra el 86% en los tipos de metodología para el mejoramiento de productividad, también se tiene que las metodologías Kaizen y 5s son las más utilizadas con el 28% respectivamente. A partir del estudio de caracterización se tienen diferentes resultados donde las empresas desarrollan los siguientes porcentajes: “El 45% tienen como filosofía Lean en el eslabón de producción, el 50% utilizan la medición de la eficiencia, las compañías del sector textil tienen un 55% y el sector confección tienen un 41%”. Finalmente, las herramientas utilizadas en la investigación: “5’s, administración o gestión visual, Gestión de Calidad Total (TQM), entre otras”, reducen el desperdicio de defectos con un total del 30,8%.

Esta investigación se asemeja con el tema de estudio en la medida que se maneja los instrumentos como la fundamentación teórica, además nos da un amplio panorama sobre la importancia de las empresas textiles que implementan la metodología 5S, donde se demuestra la disminución del desperdicio de defectos. Asimismo, cuenta con un cuestionario que contiene preguntas sobre la información básica de la empresa y los factores de mejoramiento de productividad, dichas preguntas son tomadas en cuenta para el futuro cuestionario que se efectúa en el trabajo de investigación.

Cercado A. (2021) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial, titulado Propuesta de implementación de la metodología 5s en el área de las bodegas de industrias textiles Kidzania S.A., presentada en la Universidad de Guayaquil, considera lo siguiente:

El objetivo general se basa en “proponer una implementación de la Metodología 5S solucionar y mejorar los problemas de las bodegas de Industrias Textiles Kidzania S.A” (Cercado Vargas, p. 21).

Su población en estudio está constituida por las personas de todas las áreas: bodega 1, bodega 2, el área de corte, la jefatura de producción y el departamento de ventas por catálogo teniendo un total de 10 personas. Mientras que su muestra en estudio es el área de las bodegas constituida por 1 persona. El método de investigación es analítico e inductivo ya que estudia los problemas críticos y revisa cada componente. Mediante la recolección de información, registro de documentos y artículos científicos relacionados con la metodología 5S.

El estudio concluye que la aplicación de las 5S permite identificar las causas que paralizan la buena labor de las bodegas 1 y 2, para luego establecer un método a nivel organizacional correspondiente al orden y la limpieza, generando un buen entorno laboral que favorece a la eficiencia de los trabajadores y su productividad buscando beneficiar a la empresa. Con la ayuda de tres indicadores diferentes: monetaria, porcentual y el tiempo, se obtuvo que se tiene una viabilidad positiva del proyecto.

La tesis seleccionada tiene un aporte importante con la presente investigación porque es un ejemplo de diseño e implementación de las 5S desde el análisis de las causas hasta después de la implementación a través de un seguimiento, sobre todo en un sector importante en la economía ecuatoriana, la industria textil. También se demuestra el incremento de la eficiencia de los trabajadores impactando positivamente sobre su productividad, donde una de las causas más impactantes es la falta de comunicación entre las áreas y la ausencia de una disciplina organizacional lo que ocasiona un mal clima laboral.

Fernández C. y Mora D. (2019) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero en sistemas de calidad y emprendimiento, titulado Plan de mejora aplicando metodología 5S en la bodega de la hacienda San Alejandro en el Cantón Balao, presentada en la Universidad de Guayaquil, considera lo siguiente:

El objetivo general es “diseñar un plan de mejora basado en la metodología 5S en el área de la bodega general ubicada en la hacienda San Alejandro, para tener un área de trabajo limpio, segura y evitando que retrase la producción” (Fernández & Mora, 2019, p. 30)

Su población en estudio está constituida por un total de 10 personas relacionadas con la actividad de la bodega de manera directa. La muestra es la misma que la población. El tipo de investigación es descriptivo y el enfoque que realizo fue mixto, donde se aplicaron como herramientas las entrevistas y encuestas a los trabajadores. Se aplica técnicas como visitas in situ, entrevistas al personal y dueño del proceso productivo.

La investigación concluye que la aplicación de las 5S en la bodega general de la hacienda alcanza como efecto un progreso significativo en el nivel de cumplimiento pues inicialmente se tiene un 32% y después se obtiene un 91.46%. Todo esto se logra gracias a la realización de auditorías y el compromiso de los trabajadores.

La tesis seleccionada tiene un aporte importante con la presente investigación, debido a que las técnicas usadas nos sirven como referentes para realizar un buen registro de información, ya que los trabajadores tienen el tiempo limitado impidiéndoles hacer otras actividades ajenas al trabajo. Asimismo, plantea un plan anual de capacitaciones para reforzar el compromiso de la ejecución de cada etapa de las 5S.

### 2.3 Bases teóricas vinculadas a las variables de estudio

#### Metodología 5S

La metodología radica en cinco etapas con nombres en japonés, todas ellas comienzan con S:

“Seiri, seleccionar lo necesario y eliminar lo que no lo es. Seiton, ordenar y tener un sitio para cada cosa. Seiso, limpiar el lugar y las herramientas. Seiketsu, estandarizar las tres primeras S. Shitsuke, convertir las 4S en un hábito” (Piñero, Vivas & Flores, 2018, p. 102).

“Las 5S “no son una moda” ni el “programa” del mes, sino una conducta de la vida diaria. Por tanto, todo proyecto kaizen necesita incluir pasos de seguimiento” (Masaaki, 1998).

Los cinco elementos sirven de base a la siguiente etapa y de esta manera se conserva los beneficios a largo plazo:

#### a) Seiri - Seleccionar

Seleccionar: Es eliminar todos los objetos innecesarios en el espacio de trabajo.

“Clasificar es el acto de quitar y desechar todos los artículos innecesarios de un área de trabajo” (Ortiz, 2016, p. 23).

Procedimiento de implementación 1<sup>ra</sup> S:

1. Aplicar un sistema de identificación mientras se lleva a cabo la etapa de selección.
  - Lista de elementos innecesarios: “Para aplicar la primera S se debe diseñar, es decir en la fase de preparación, una lista con los objetos innecesarios ya que permitirá tener un registro de la ubicación, cantidad, causa y acción requerida para cada elemento” (Mateus, 2010).
  - Tarjetas de color: “Indican o "denuncian" que en el lugar de trabajo existe un elemento innecesario y se debe tomar una acción adecuada para desechar” (Mateus, 2010).

Posterior a eso, se registra cada tarjeta empleada en la lista de elementos innecesarios para realizar un seguimiento. Finalmente, en la reunión 5s se toman las disposiciones para cada elemento identificado. Algunas acciones son sencillas, como por ejemplo guardarlo en otro sitio, desecharlo si es de bajo costo y no es útil o moverlo a un almacén. (EUSKALIT, 1997).

- Criterios para asignar tarjetas de color
  - ✓ Basura y chatarra (tirar o reciclar). No tiene mucho sentido etiquetar la basura con etiquetas rojas, pero aun así debe etiquetarse para ser eliminado.
  - ✓ Innecesario, para nunca volver. Esta categoría tiene la mayoría de las etiquetas rojas.
  - ✓ Artículos de bajo uso. Se clasifica con una tarjeta roja a estos elementos, porque son esenciales, pero no es de uso cotidiano, es decir, se utilizan en períodos de tiempo más amplios. Asimismo, se los ubica en una pila separada asegurando que cuando se organicen estén separados de los artículos de uso diario. (Ortiz, 2016, p. 24)

En la figura 07 se muestra un modelo de tarjetas rojas, que servirá de base para elaborar otras propias tarjetas rojas acorde a la necesidad y entendimiento del cliente.



Figura 07: Formato de la tarjeta roja

Fuente: Implementación de las 5'S en una empresa (2019)  
Elaboración: Méndez A.

## 2. Plan de acción para retirar los elementos innecesarios

“Durante la jornada laboral se buscará descartar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, varias herramientas permanecerán debido a problemas técnicos o incertidumbre sobre cómo manejarlas” (Mateus, 2010).

El plan actual es descartar gradualmente los elementos innecesarios, por ello debe abarcar los siguientes puntos: mantenerlo en el mismo sitio, moverlo a una nueva ubicación dentro de la planta, almacenarlo fuera del área de trabajo y finalmente eliminarlo.

“Por último, el plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desechar, devolver, destruir o utilizar, etc” (Mateus, 2010).

### 3. Control e informe final

“Preparar un informe donde se mantenga el registro y se informe el avance de las acciones programadas, como las que se están implementando y los beneficios que aporta. El formato de auditoría 1<sup>ra</sup>S se aplica, evalúa e informa del progreso” (Sánchez T. , 2008).

#### b) Seiton - Organizar

Organizar es establecer los artículos necesarios para completar una tarea, colocando una ubicación específica para cada artículo para facilitar la identificación, ubicación, eliminación y devolución después de su uso.

“Poner en orden es el acto de crear ubicaciones para todos los elementos esenciales necesarios en el área de trabajo. Es el acto de organizar lo que se necesita para que sea fácilmente identificable en un lugar designado” (Ortiz, 2016, p. 31).

Implementación del Seiton: Se plantea procedimientos accesibles para que sean desarrollados por el personal. Por consiguiente, los procedimientos más usados son:

- “Controles visuales: Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil los siguientes temas: un sitio donde se encuentran los elementos, los estándares sugeridos para las actividades a realizar en equipo o en un proceso de trabajo” (Mateus, 2010, p.104).

“Otros temas son el saber ubicar el material en proceso, producto final y productos defectuosos; un sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados; las conexiones eléctricas y el saber ubicar los útiles de escritorio” (Mateus, 2010, p.104).

“Los controles visuales están relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado a través de un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver” (Mateus, 2010, p.104).

“La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando esto sucede, solo hay un sitio para cada cosa y podemos decir de forma inmediata si una operación particular se está ejecutando de manera normal o anormal” (Mateus, 2010, p.104).

- Mapa 5S: “Es un gráfico que muestra la ubicación de los artículos que pretendemos ordenar en un área del lugar de trabajo. Muestra la ubicación de herramientas, elementos de seguridad, extintores, estaciones de lavado de ojos, pasillos de salida, entre otros” (Mateus, 2010).
- Marcación de la ubicación: “Se debe definir una manera de identificar esas ubicaciones, por ello esto permite que todos sepan cuántos artículos hay en cada lugar; para esto se utilizarán: etiquetas de ubicación, letreros y tarjetas, nombres de los espacios, procedimientos estándares, entre otros” (Mateus, 2010).
- “Marcación con colores: Método para identificar la localización de puntos. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo, movimiento, seguridad y ubicación de materiales” (Mateus, 2010, p. 105).
- “Codificación de colores: Se usa para señalar las piezas, las herramientas, las conexiones y el sitio donde se aplican” (Mateus, 2010, p. 105).
- “Identificar los contornos: Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, las partes de una máquina, los elementos de aseo y limpieza, entre otros útiles de oficina” (Mateus, 2010, p. 105).

#### c) Seiso - Limpieza

Limpiar: es eliminar la suciedad. Determinar un programa de limpieza, definir métodos para ello y crear disciplina.

“La limpieza se relaciona estrechamente con la habilidad para producir productos de calidad. La limpieza incluye ahorrar tareas encontrando modos de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en la estación de trabajo” (Hirano, 1996, p. 18).

### Implementación del Seiso:

Se debe implementar siguiendo una secuencia de procedimientos para desarrollar la práctica frecuente de conservar el buen estado de su entorno laboral. Este procedimiento debe ser resguardado por un estricto programa de capacitación y suministro sobre los elementos necesarios. Además, se debe tener en consideración el tiempo solicitado para hacerlo.

- Jornada de limpieza: Es usual que las compañías realicen actividades de limpieza y orden como primer paso en la implementación de las 5S. Para comenzar, retire los elementos innecesarios. Esta limpieza no se considera una limpieza completa ya que es un buen inicio y preparación para una limpieza duradera. Esta “limpieza rápida” ayuda a mantener el estándar de durabilidad del equipo. Las acciones de esta S deberían ayudar a mantener los estándares alcanzados el primer día. Las actividades ayudan a los ejecutivos y empleados a participar en el proceso de implementación. Este hábito motiva y concientiza a los trabajadores para mantener y conservar la limpieza (Mateus, 2010).
- Planificar el programa de limpieza: “El responsable del área asigna un programa de limpieza; si se trata de un equipo espacioso, será necesario dividirlo y asignar responsabilidades a cada trabajador. Esto se debe registrar en un gráfico, la cual muestre la responsabilidad de cada persona” (Mateus, 2010).
- Elaborar el instructivo de limpieza: Además de la tabla de asignación de áreas, esta guía debe incluir elementos de limpieza, frecuencia y tiempo especificado para esta tarea. Estas actividades realizadas durante el trabajo deben incluir inspecciones previas y al final de cada turno; es fundamental establecer tiempos para que estas sean rutinarias. Además, suelen encontrarse en organizaciones que han dado grandes pasos en el desarrollo del mencionado “mantenimiento autónomo”. Estos criterios fueron asimilados por el operador porque recibieron entrenamiento específico (Mateus, 2010).
- Preparación de utensilios de limpieza: “Se aplica el Seiton a los elementos almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar capacitado sobre sus actividades y el uso de los elementos desde su

conservación hasta el punto de vista de la seguridad” (Mateus, 2010, p. 107).

- “Implementación de la limpieza: Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, los desechos, el polvo, el óxido, las limaduras de corte, la arena, la pintura y otras materias extrañas de todas las superficies” (Mateus, 2010, p. 107).

#### d) Seiketsu - Estandarización

Estandarizar: Busca asegurar que los procedimientos se realicen de forma consistente y frecuente, validando que los pasos previos se sigan activamente en cada área de trabajo. Además, es importante evaluar los resultados.

“Lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logrados en las tres primeras etapas se elaboren conscientemente y de manera regular para asegurar un alto estándar de limpieza y organización, en el área de trabajo” (Jara Riofrío, 2017, p. 170).

Asimismo, Manzano Ramirez & Gisbert Soler (2016) mencionan que, «Es la “S” a de la cual se implementan las rutinas necesarias para implementar adecuadamente la herramienta en la organización. Se precisan los criterios necesarios para la ejecución de las tres primeras "S"» (p. 24). Lo que certifica que las órdenes preliminares se ejecutan de la mejor manera posible.

Implementación del Seiketsu:

Consiste en conservar lo aplicado en las tres primeras “S”, debido a que está relacionada con la creación de rutinas para preservar el buen el ámbito laboral.

Asignar trabajos y responsabilidades: Para mantener las condiciones de las tres primeras S, cada operador debe saber exactamente de qué es responsable y cuándo, dónde y cómo hacerlo ya que, si no se definen las tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, la aplicación previa de las otras S, no tendrá relevancia. (Mateus, 2010, p. 108)

También se les debe dar instrucciones sobre sus responsabilidades y sus acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por el operador, pero esto

requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los métodos y tiempos de limpieza. (Mateus, 2010, p. 108)

Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina: El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza y el control de los elementos. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día. (Mateus, 2010, p. 108)

#### e) Shitsuke - Seguimiento

Seguimiento: Es hacer que las 4S preliminares se conviertan en una rutina, asegurándose así de que cada espacio de trabajo funcione correctamente. Reuniones de seguimiento y presentaciones de proyectos son necesarias para llegar a esta última etapa.

“En el contexto de los cinco pilares, la disciplina tiene un significado diferente. Significa tener el hábito de mantener correctamente los procedimientos apropiados” (Hirano, 1996, p. 112).

Implementación del Shitsuke:

La disciplina, a diferencia de las otras S, es invisible e inconmensurable. Existe en el instinto y en la voluntad de los individuos, y únicamente las acciones lo manifiestan, no obstante, se pueden crear las condiciones para fomentar la práctica de la disciplina.

“Visión compartida: La teoría del aprendizaje en las organizaciones sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados” (Mateus, 2010, p. 110). Por ello, es fundamental que el enfoque de la organización reflexione la importancia de liderar esta tendencia para el beneficio de objetivos comunes de la organización.

Formación: Es importante introducir y educar la elaboración de "aprender haciendo" durante la implementación de cada “S”; ya que, no es el hecho de

elaborar "carteles" como medio para sensibilizar al trabajador. Debido a lo acontecido en algunas organizaciones fue fundamental utilizar el Seiri para eliminarlos.

Asimismo, la realización de la metodología 5S simboliza un sustento a la gestión, que con regularidad se emplea a las operaciones de producción o de fabricación ya que elimina elementos innecesarios, reorganiza el espacio, limpia, desarrolla procedimientos y crea un mayor nivel de disciplina. Este proceso puede poseer varios beneficios, por la cual en la Tabla 01 se expone un breve resumen de los principales beneficios de la metodología.

Tabla 01:  
Los beneficios del programa 5S

Las 5S	Traducciones más comunes	Principales beneficios
SEIRI	Utilización, selección, clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combate al desperdicio</li> <li>- Reducción de costos</li> <li>- Liberación de espacio</li> <li>- Economía de tiempo</li> <li>- Ambiente más seguro (recursos adecuados y en buenas condiciones)</li> <li>- Reducción de consumo de agua, energía y recursos naturales (economía y reducción de impactos ambientales)</li> </ul>
SEITON	Organización, orden, ubicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agilidad para ubicar y acceder a lo que se necesite</li> <li>- Ambiente más seguro (orden de los recursos)</li> <li>- Mejor planificación</li> <li>- Mayor productividad</li> <li>- Menos estrés</li> <li>- Mejor gestión visual</li> </ul>
SEISO	Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente más seguro y agradable</li> <li>- Reducción de impactos ambientales</li> <li>- Detección temprana de anomalía durante la limpieza</li> </ul>
SEIKETSU	Estandarización, salud, higiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente más seguro y saludable</li> <li>- Autoestima más elevada</li> <li>- Prevención de enfermedades</li> <li>- Combate la contaminación</li> <li>- Buenos hábitos</li> <li>- Consentido en la definición de reglas de convivencia</li> </ul>
SHITSUKE	Autodisciplina, autocontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hábito para la práctica de las "S" anteriores</li> <li>- Cumplimiento de normas, reglas y procedimientos sin necesidad de seguimiento</li> <li>- Puntualidad y cumplimiento de plazos</li> <li>- Proactividad.</li> </ul>

Fuente: Haroldo R.; Los 5 pasos para una implementación exitosa (2017)

Elaboración: Propia

## Productividad

Se precisa a la productividad como los resultados alcanzados de un proceso con los recursos solicitados para aumentar la producción. También se tiene que tener en consideración que el termino se mide por la división de la producción y el factor de dicha producción.

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Gutiérrez, 2010, p. 35)

### a) Tipos de Productividad

La productividad se divide por ocho tipos, los cuales son:

- “Productividad Parcial: Es la que relaciona a todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada)” (Carro & González, 2012, p. 3).
- “Productividad Total: Involucra a todos los recursos (entradas) utilizados por el sistema; es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas” (Carro & Gonzáles, 2012, p. 3).
- “Productividad Física: La productividad física de una entrada es el cociente entre la cantidad física de la salida del sistema y la cantidad necesaria de esa entrada para producir la salida mencionada” (Carro & González, 2012, p. 3).
- “Productividad Valorizada: Es exactamente igual a la anterior, pero la salida está valorizada en términos monetarios” (Carro & González, 2012, p. 3).

- “Productividad Promedio: Es el cociente entre la salida total del sistema y la cantidad de entradas empleadas para producir la salida mencionada” (Carro & González, 2012, p. 3).
- “Productividad Marginal: El incremento de producto (valor agregado) por el empleo de una unidad más de ese factor, manteniéndose constantes las cantidades aplicadas de los demás factores” (Carro & González, 2012, p. 3).
- “Productividad Bruta: Es el cociente entre el valor bruto de la salida (que incluye el valor de todos los insumos) y la entrada (o un conjunto de entradas) que incluye también el valor de todos los insumos” (Carro & González, 2012, p. 4).
- “Productividad Neta: Se define como el valor agregado a la salida, por una entrada donde el valor de ciertos insumos ha sido excluido del numerador y denominador del índice. Está productividad neta es a veces denominada índice de valor agregado” (Carro & González, 2012, p. 4).

#### b) Medición de la Productividad

Gaither & Frazier (1980), afirman que: “La productividad de un recurso es la cantidad de productos o servicios producidos en un periodo, dividido entre el monto requerido de dicho recurso. La productividad de cada recurso puede y debe medirse” (p. 585).

La figura 08 presenta: “Los componentes de la productividad y se ejemplifica la definición de eficiencia y eficacia midiendo los recursos empleados a través del tiempo total y los resultados mediante la cantidad de productos generados en buenas condiciones” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

$$\begin{array}{c}
 \textit{Productividad = Eficiencia x Eficacia} \\
 \hline
 \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo total}} = \frac{\textit{Tiempo útil}}{\textit{Tiempo total}} = \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo útil}}
 \end{array}$$

*Figura 08: La productividad y sus componentes.*

Fuente: Calidad Total y Productividad (2010)

Elaboración: Gutiérrez, H.

### c) Indicadores de Productividad

Olascoaga A. (2015) menciona que: “Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad” (p.1).

- Eficiencia

“La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, asimismo es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

- Eficacia

“La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, además implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

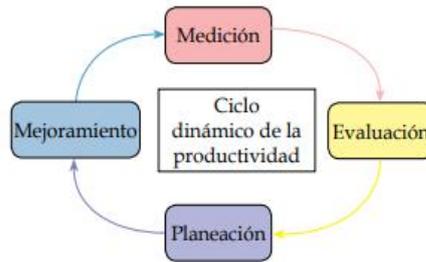
- Efectividad

Olascoaga A. (2015) precisa a la efectividad como: “La relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados” (p. 1).

### d) Ciclo Dinámico de la Productividad

“El caso del Ciclo Dinámico de la Productividad se tiene una serie de fases para la fabricación de un producto, la cual busca una mejor productividad para las empresas” (Lombana, 2012, p. 4).

Es importante tener presente el Ciclo Dinámico de la productividad, ya que abarca cuatro fases significativas, las cuales son: medición, evaluación, planeación y mejoramiento, observadas en la figura 09.



*Figura 09: Fases del Ciclo Dinámico de la Productividad.*

Fuente: Ciclo dinámico de la productividad para las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Colombia (2012)

Elaboración: Lombana R.

Las cuatro fases del Ciclo Dinámico se dividen de la siguiente manera:

- “Medición de la Productividad: Esta fase consiste en la recopilación de toda la información de la empresa y, específicamente, de su sistema de producción en planta. Para la recolección de datos se deben utilizar herramientas de Ingeniería Industrial” (Lombana, 2012, p. 4).
  - “Evaluación de la Productividad: Esta fase es la etapa transitoria entre la medición y planeación. Se presentan metodologías de evaluación para la productividad total de un producto  $i$  entre dos periodos ( $t - 1$  y  $t$ ) dentro de un periodo  $t$ .” (Lombana, 2012, p. 8).
  - “Planeación de la Productividad: Establece las metas para los niveles de productividad y las tasas de crecimiento, ya sea el caso de las productividades parciales o de las totales” (Lombana, 2012, p. 9).
  - “Mejoramiento de la Productividad: A partir del marco conceptual para mejorar la productividad solo en los empleados, se tienen en cuenta algunos enfoques que optimizan la productividad” (Lombana, 2012, p. 10).
1. “Modelo de Goodwin: El mejoramiento debe manejarse de forma deliberada, pues la esencia son las interrelaciones entre las ideas que pueden crear nuevas oportunidades y conducir al logro de las metas y objetivos de forma efectiva” (Lombana, 2012, p. 10).
  2. “Modelo de Sutermeister: identificación y explicación de las interrelaciones entre los factores que afectan la productividad del

trabajador, esto es, entre el desarrollo tecnológico y la motivación del empleado” (Lombana, 2012, p. 10).

3. “Modelo de Herhauer y Ruch: Proponen los autores un modelo denominado servosistema o Sistema de Retroalimentación Dinámica de la productividad del trabajador” (Lombana, 2012, p. 10).

Finalmente, en el Anexo 04 se muestra el resumen de las bases teóricas vinculadas a las variables de estudio en un mapa conceptual.

#### 2.4 Definición de términos básicos

- Canesú: “Pieza superior de la camisa o blusa a la que se pegan el cuello, las mangas y el resto de la prenda” (Real Academia Española, 2021).
- Capacidad de producción: “Es la capacidad que tiene una unidad productiva para producir su máximo nivel de bienes o servicios con una serie de recursos disponibles” (Coll, 2020, p. 1).
- Competitividad: “Es la capacidad de generar mayor satisfacción de los consumidores. Es un concepto relativo en donde se compara el rendimiento de una persona u organización con respecto a otros” (Salazar, 2019, p. 32).
- Confección: “Proceso de producción realizado para la elaboración de prendas” (Salazar, 2019, p. 32).
- Diagrama de Ishikawa: “Es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables” (UNIT, 2009, p. 22).
- Mermas: “Es sinónimo de la palabra disminución y por ende para referir el descenso, la reducción que experimenta una determinada cuestión. El concepto casi siempre se utiliza para indicar la baja de alguna cuestión con relación a una medición o cifra anterior que mostraba esa cuestión o variable en un estadio superior.” (Taquichiri, 2008)
- Molde: “Bosquejo a medida en todas las tallas de un modelo sado sobre un papel, por lo general el molde se elabora en medida estándar y luego de la aprobación del cliente se realiza el bosquejo por tallas” (Becerra & Carbajal, 2019, p. 92).

- Pechera: “Pieza de la blusa ubicada en la parte frontal para cubrir el pecho, aquí se ubican accesorios (botones, broches) que permiten sujetar la prenda” (Salazar, 2019, p. 33).
- Satisfacción del cliente: “El nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas” (Kotler, 2006, p. 40).
- Stock: “Los inventarios son las reservas (o stock) de materias primas, de productos en proceso o productos terminados y de materiales con que cuenta una empresa para soportar los procesos de producción, las actividades y las demandas de los clientes” (Baca, y otros, 2014, p. 62).
- Tendido: “Es la operación de disponer la tela en capas completamente planas y alineadas para cortarlas en pilas” (Audaces, 2015, p.1).
- Tizada: “Es la etapa en la que se posicionan los patrones que componen un modelo sobre el papel o tela y se efectúa el trazo de los contornos de los patrones, siguiendo todas sus especificaciones (sentido del hilo piquetes, etc.)” (Audaces, 2015, p.1)

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### 3.1 Hipótesis

#### 3.1.1 Hipótesis principal

La implementación de la metodología 5S mejora la productividad en el área de producción de la empresa Isagué.

#### 3.1.2 Hipótesis secundarias

- a) La implementación de la metodología 5S mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.
- b) La implementación de la metodología 5S mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.
- c) La implementación de la metodología 5S disminuye el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

### 3.2 Variables (definición y operacionalización)

- Variables: independiente general y específicas
  - Metodología 5S
- Variable dependiente general
  - Productividad
- Variable dependiente específicas
  - Eficiencia
  - Eficacia
  - Mermas
- Indicadores
  - % Cumplimiento de entregas en fecha
  - $(\text{Producción real} / \text{Producción esperada}) \times 100\%$
  - % Mermas
- Matriz de Operacionalización de Variables
  - La definición conceptual y operacional de las variables se indica en detalle en la matriz de operacionalización de variables, que se muestra en el Anexo 02.

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 4.1 Enfoque, tipo y nivel

#### Enfoque de la investigación

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 4).

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, pues se obtuvo datos numéricos de los registros referidos al cumplimiento de entregas, producción y mermas en el proceso de confección de camisas, los cuales se procesaron utilizando la estadística como herramienta principal, cuyos resultados reflejaron optimizaciones de procesos en el área de productiva en base a las metas planteadas. Por consiguiente, fueron un aporte esencial para la investigación y decretaron la propuesta planteada mediante la aplicación de la metodología 5S.

#### Tipo de la investigación

“La investigación aplicada es el tipo de investigación que está interesada en la aplicación de los conocimientos a la solución de un problema práctico inmediato” (Calderón & Alzamora, 2010, p. 44).

El tipo de investigación fue de tipo aplicada, puesto que los datos se obtuvieron de un contexto real y se usaron los conocimientos teóricos de la metodología 5S para la interpretación de los hechos y posteriormente se brindó una solución a la problemática de la microempresa Isagué.

#### Nivel de la investigación

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 128).

El nivel de investigación del presente trabajo fue de tipo explicativo, en vista de que se buscó identificar las causas que ocasionan los problemas señalados en la

investigación. Por ello, se evaluó y explicó los patrones de correlación entre la variable independiente (causa - efecto) y la variable dependiente.

#### 4.2 Diseño de la investigación

“Manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, en grupos ya formados antes del experimento” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 151).

El diseño que se planteó para la tesis es cuasi experimental porque se manipuló la variable independiente, utilizando la teoría al respecto con la intención de observar el resultado en la variable dependiente. En ese sentido se demostró la relación causa-efecto de las variables previamente mencionadas.

#### 4.3 Población y muestra

##### Población

“Es el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (Arias, 2012, p. 81).

##### Muestra

“Es la parte seleccionada de una población en la que los elementos que la componen no tienen ninguna característica esencial que los distinga de los restantes. Se utiliza cuando es necesario disponer de una parte representativa de la población” (Fernández, Cordero y Córdoba, 2002, p. 15).

##### Población de la investigación

La población para el presente estudio está conformada por la productividad generada por el área de producción de la empresa Isagué durante el periodo de enero a octubre del 2022, compuesta por doce elementos de producción referidos a los días de retraso, la capacidad y cantidad de producción, así como las mermas producidas en las sub áreas desarrollo del producto, tendido, corte, costura y acabado.

##### Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra definida para el estudio es la misma que la población, en ese sentido se utilizó los doce elementos de producción para efectos de la toma de datos

numéricos para el análisis respectivo. La selección de la muestra fue no probabilística en razón a que los elementos antes mencionados fueron elegidos por conveniencia. A continuación, se detalla la unidad de análisis y muestras utilizadas en cada una de las variables dependientes específicas:

- ✓ Variable dependiente específica 1: Eficiencia
  - Unidad de análisis 01 y período  
% Cumplimiento de entregas de marzo a octubre del 2022.
  - Muestra Pre Test  
% Cumplimiento de entregas de marzo a abril del 2022.
  - Muestra Post Test  
% Cumplimiento de entregas de agosto a octubre del 2022.
  
- ✓ Variable dependiente específica 2: Eficacia
  - Unidad de análisis 02 y período  
Producción de marzo a octubre del 2022.
  - Muestra Pre Test  
Producción de marzo a abril del 2022.
  - Muestra Post Test  
Producción de agosto a octubre del 2022.
  
- ✓ Variable dependiente específica 3: Mermas
  - Unidad de análisis 03 y período  
% Mermas de marzo a octubre del 2022.
  - Muestra Pre Test  
% Mermas de marzo a abril del 2022.
  - Muestra Post Test  
% Mermas de agosto a octubre del 2022.

En la Tabla 02 se presentan las unidades de análisis y las muestras en una situación Pre Test y Post Test.

Tabla 02:

Población y muestra de estudio

Variable dependiente	Indicador	Unidad de Análisis y Periodos	Muestra Pre	Muestra Post
Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha	% Cumplimiento de entregas en fecha de enero a octubre del 2022.	Registro de % Cumplimiento de entregas en fecha de marzo a abril del 2022	Registro de % Cumplimiento de entregas en fecha de agosto a octubre del 2022
Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100%	Producción de enero a octubre del 2022	Registro de Producción de marzo a abril del 2022	Registro de Producción de agosto a octubre del 2022
Mermas	% Mermas	% Merma de enero a octubre del 2022.	Registro de % Merma de marzo a abril del 2022	Registro de % Merma de agosto a octubre del 2022

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.4.1 Técnicas e instrumentos

Técnica para recolectar datos:

“Es el procedimiento de obtener datos. Además, la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente” (Arias, 2012, p. 67).

Instrumentos para recolectar datos:

“Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2012, p. 68).

Asimismo, se consideró que el instrumento para recolectar datos es el “recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables en mente” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 199).

Se definió las siguientes técnicas e instrumentos empleados en el trabajo de investigación:

- Análisis documental

Se consultó información de la empresa, los archivos de producción, archivos de almacenamiento y la información necesaria para la investigación. Lo mencionado anteriormente, se vincula con la definición del autor Solís (2003): “El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar ideas informativamente relevantes de un documento, a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información contenida en él” (p. 34).

- Registro de información

Está definido como “Un registro escrito de una entrevista, sesión grupal, narración, anotación y otros elementos similares. Refleja el lenguaje verbal no verbal y contextual de los datos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p.458)

En la Tabla 03, se presentan las técnicas a utilizar en el presente estudio, así como los instrumentos a utilizar para cada una de ellas.

Tabla 03:

Cuadro resumen de técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable dependiente	Indicador	Técnicas	Instrumentos
Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha	Análisis documental	Registro de contenido de entregas
Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100%	Análisis documental	Registro de contenido de producción
Mermas	% Mermas	Análisis documental	Registro de contenido de mermas

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

##### Criterio de validez

Es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. La validez se refiere al grado de evidencia acumulada sobre qué mide

el instrumento, justifica la particular interpretación que se va a hacer al instrumento. (Vara, 2012, pág. 245)

#### Criterio de confiabilidad

“Se relaciona con la precisión y congruencia, es el grado en que la aplicación repetida de un instrumento al mismo sujeto, objeto u situación, produce iguales resultados” (Vara, 2012, pág. 245).

El estudio utilizó la técnica e instrumento para recopilar datos, el análisis documental y registro de contenido para las tres variables de estudio, cuya validez y confiabilidad se consideró a través de la propia empresa, por cuanto la información a recopilar corresponde a datos ejecutados que forman parte del historial documentario de la organización.

#### 4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos

La recolección de datos se obtuvo en el área de producción de la empresa Isagué, con previa autorización del jefe de producción para permitir a la base de datos, donde se situó registrados las entregas en fecha, el registro de producción y registro de mermas.

Los datos recolectados fueron ordenados y revisados en una tabla de Excel, de acuerdo a las variables y los indicadores establecidos previamente, para medir el proceso de producción seleccionado.

Posteriormente, en el capítulo V de la tesis (resultados y análisis de resultados), se efectuó el análisis estadístico para la comprobación de la hipótesis planteada, para cuyo efecto se utilizó el programa SPSS.

#### 4.5 Técnicas para el procedimiento y análisis de la información

En función a las variables dependientes específicas e indicadores debidamente identificados, se determinó las muestras de las cuales se recopiló los datos necesarios, para medir, analizar y verificar la consistencia de dichos datos. En la Tabla 04 se muestra la matriz de análisis de datos con el detalle de la escala de medición, estadísticos descriptivos y análisis inferencial, que fueron determinados y definidos en la tesis al momento de realizar el análisis de resultados.

Tabla 04:

Matriz de análisis de datos

Variable dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha	Escala de Razón	Tendencia central (Media Aritmética)	Prueba no paramétrica U de Mann Whitney
Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100 %	Escala de Razón	Tendencia central (Media Aritmética)	Prueba paramétrica T- student para muestras independientes
Mermas	% Mermas	Escala de Razón	Tendencia central (Media Aritmética)	Prueba paramétrica T- student para muestras independientes

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

### 5.1 Presentación de resultados

#### Generalidades

Isagué comenzó con la producción de sus productos hace veinticuatro años, esta empresa confecciona y distribuye camisas, polos y poleras para el sector masculino de diferentes edades, gustos y preferencia. La compañía comercializa sus prendas en tiendas por departamento, en distribuidores independientes y potenciales consumidores. En la figura 10 se puede observar la parte exterior de la empresa, ubicada en la provincia de Lima, distrito de la Victoria, Jirón Mariscal Agustín Gamarra 1136.



*Figura 10: Ubicación de la empresa Isagué*

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

Actualmente la empresa cuenta con veinticinco trabajadores, de los cuales veinte se encargan del área de producción, desde el área de desarrollo del producto hasta el área de acabado.

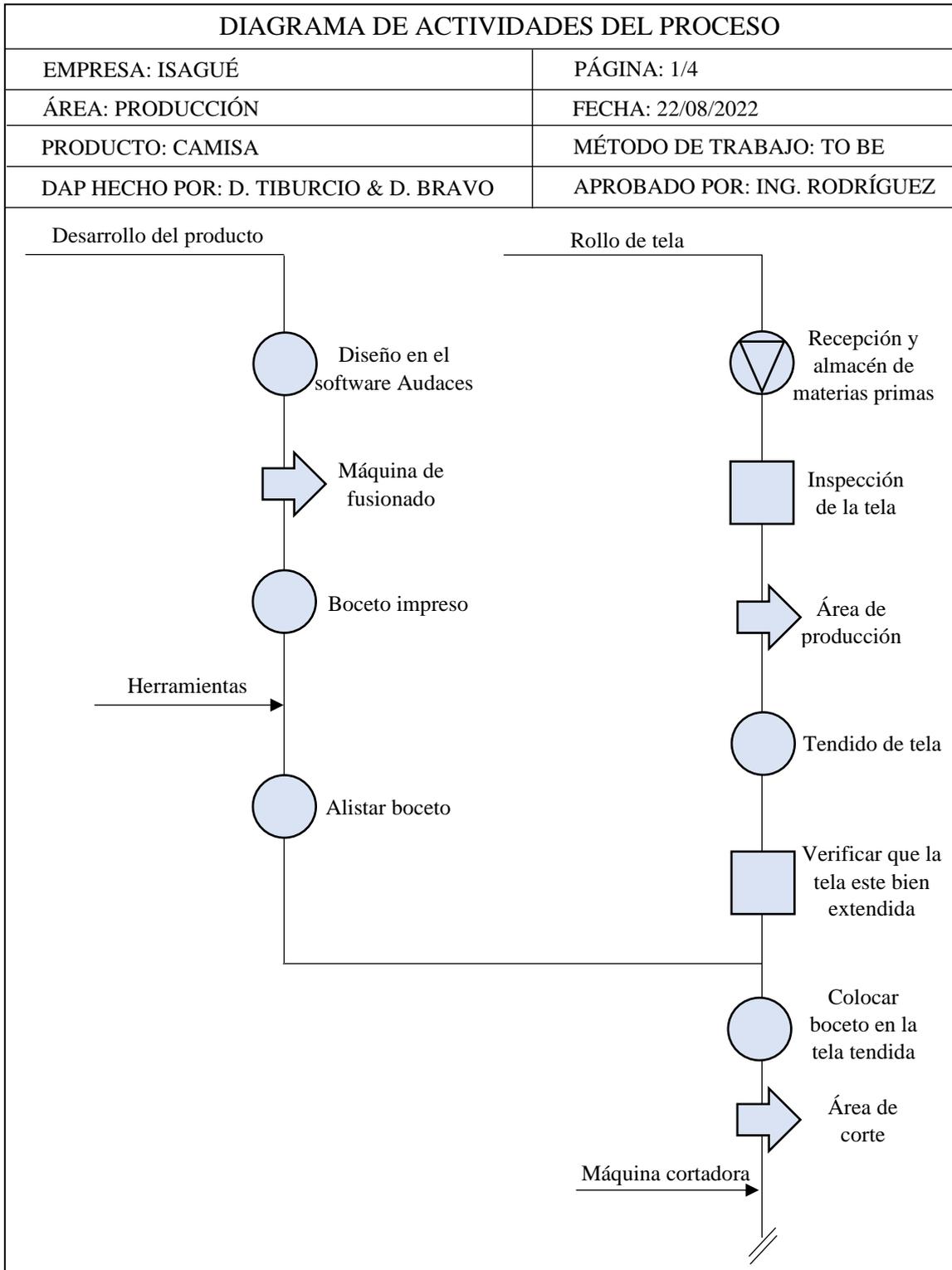
La visión de la empresa es ser una empresa líder en la industria textil reconocida por su innovación, confiabilidad, calidad y servicio de sus productos, para seguir cumpliendo las expectativas del cliente, mediante nuevas alianzas estratégicas también busca describirse como un lugar idóneo para trabajar, fomentando la responsabilidad social y ambiental.

Por otro lado, su misión es posicionarse como líder en el mercado nacional de productos textiles. Los valores que busca resaltar es la integridad, compromiso, responsabilidad y accesibilidad para así verse reflejados en los trabajadores.

En la tabla 05, mediante un DOP (Diagrama de actividades del proceso) se detalla el proceso de fabricación de camisas en la empresa.

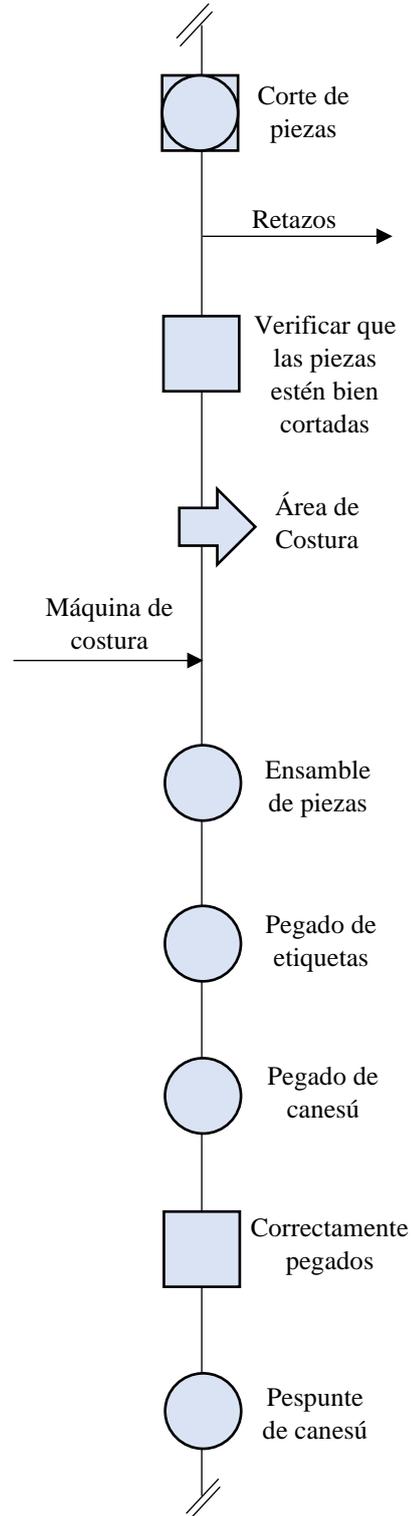
Tabla 05:

Proceso de fabricación de camisas



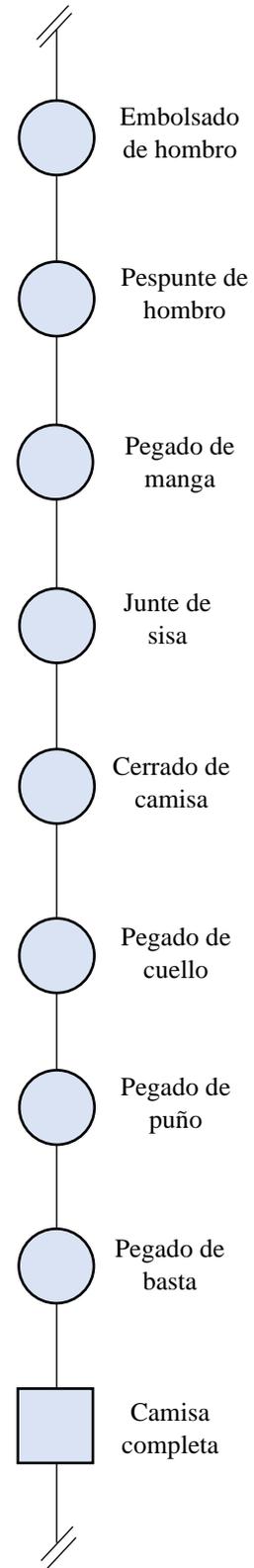
### DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

EMPRESA: ISAGUÉ	PÁGINA: 2/4
ÁREA: PRODUCCIÓN	FECHA: 22/08/2022
PRODUCTO: CAMISA	MÉTODO DE TRABAJO: TO BE
DAP HECHO POR: D. TIBURCIO & D. BRAVO	APROBADO POR: ING. RODRÍGUEZ



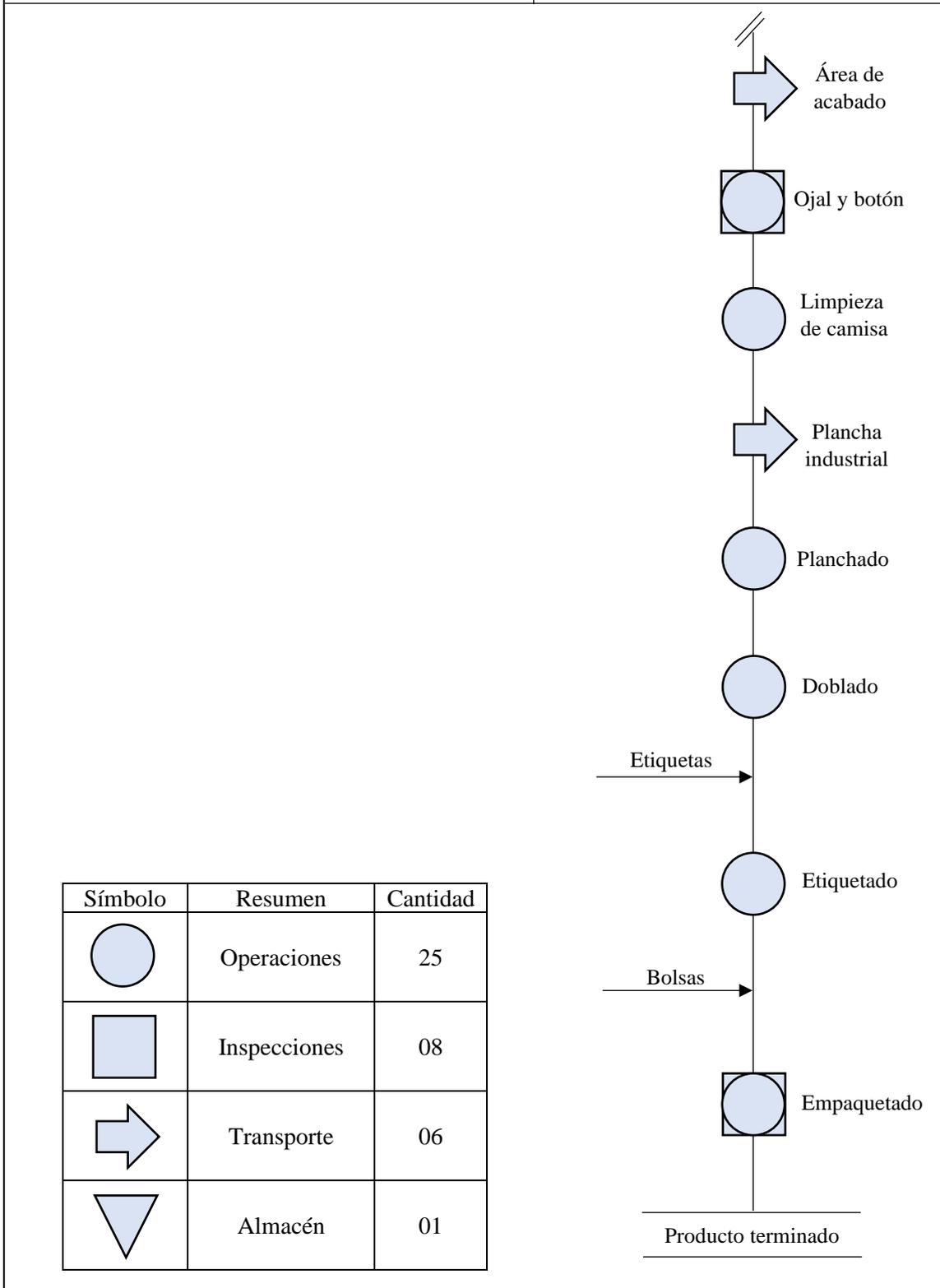
## DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

EMPRESA: ISAGUÉ	PÁGINA: 3/4
ÁREA: PRODUCCIÓN	FECHA: 22/08/2022
PRODUCTO: CAMISA	MÉTODO DE TRABAJO: TO BE
DAP HECHO POR: D. TIBURCIO & D. BRAVO	APROBADO POR: ING. RODRÍGUEZ



## DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

EMPRESA: ISAGUÉ	PÁGINA: 4/4
ÁREA: PRODUCCIÓN	FECHA: 22/08/2022
PRODUCTO: CAMISA	MÉTODO DE TRABAJO: TO BE
DAP HECHO POR: D. TIBURCIO & D. BRAVO	APROBADO POR: ING. RODRÍGUEZ



Fuente: Empresa Isagué.

Elaboración: Propia

## Situación previa a la implementación de las 5S

Se realizó una inspección previa a la implementación para conocer la situación del área de producción. Posteriormente, se reportaron algunas observaciones detalladas en la Tabla 06.

Tabla 06:

Situación actual del área de producción

Observaciones	Descripción
	<p>Piezas cortadas almacenadas en desorden.</p>
	<p>Los productos terminados se ubican en el pasadizo obstaculizando el paso libre.</p>
	<p>Los hilos no se encuentran ordenados por colores o mayor frecuencia de uso. Retrasa la búsqueda de los mismos.</p>

	<p>Elementos mal ubicados y falta de señalización</p>
	<p>Ausencia de delimitación del área</p>
	<p>Los operadores no tienen un programa de limpieza durante el día</p>

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello, se programó una reunión con los operadores de todas las áreas con el fin de conocer su percepción respecto a la organización de sus equipos, herramientas y máquinas de trabajo, cultura de higiene, orden y limpieza. En dicha reunión se explicó la necesidad de realizar una encuesta la cual se llevó a cabo a través de un cuestionario mediante un formulario Google, después de recopilar la información se elaboró un cuadro resumen con cada pregunta y puntaje (Anexo 05). Teniendo en cuenta la siguiente

puntuación: Nunca (1), Casi nunca (2), Muchas veces (3), Casi a diario (4), Todos los días (5). Se obtuvo la Tabla 07 con los siguientes resultados:

Tabla 07:

Resultados de evaluación Pre Test

Cód	Preguntas																			
	Clasificación				Orden				Limpieza				Estandarización				Disciplina			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
C01	3	3	4	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2
C02	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2
C03	2	3	1	1	1	2	1	2	4	3	1	3	1	1	2	4	2	4	3	4
C04	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	2	2	2
C05	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1
C06	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1
C07	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	2	1	3	2	3	2	1	2	2	1
C08	2	3	2	1	1	1	1	4	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	2	2
C09	2	3	2	1	2	2	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1
C10	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2
C11	2	3	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2
C12	3	2	1	1	1	1	1	4	4	3	1	4	1	1	2	3	2	4	4	4
C13	2	3	1	1	1	2	1	2	4	3	1	2	1	1	2	2	2	4	3	2
C14	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	2	2	2
C15	2	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1
C16	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1
C17	2	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2	1	3	2	2	2	1	2	2	1
C18	2	2	1	1	1	1	1	4	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	2	2
C19	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2	1	2	1	3	1	1	2	1	1
C20	3	2	4	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 07, se puede observar que para cada “S” se tuvieron 4 preguntas específicas, siendo en total 20 preguntas. En esta encuesta participaron 20 personas, quienes conforman el área de producción. Asimismo, ningún casillero obtiene el puntaje máximo que es de 5, muy por el contrario, en la mayoría está presente el mínimo puntaje.

A continuación, se muestra un resumen de los resultados de la encuesta. Donde se obtuvo para: clasificación (37.25%), orden (35%), limpieza (37.50%), estandarización (34.50%) y disciplina (38.25%). Concluyendo que ninguna “S” cumple con el porcentaje mínimo de 50% para ser considerado un ambiente adecuado de trabajo. Además, según los operadores el mayor porcentaje de cumplimiento lo obtuvo la fase disciplina (38.25%), donde se puede deducir que ellos han

“normalizado” su situación actual ya que por ejemplo consideran que las maquinas se encuentran en “buen estado” cuando se ha observado en imágenes anteriores que no es así; o también por falta de conocimiento debido que, para ellos, eliminar residuos es todo lo que consiste un programa de limpieza. Por otro lado, se observa que el menor porcentaje de cumplimiento lo obtuvo la fase estandarización (34.50%) ya que no se presentan o mantienen nuevas ideas de mejora para conservar la limpieza como por ejemplo un programa semanal de limpieza. (ver Tabla 08)

Tabla 08:

Resumen de la evaluación Pre Test

	Puntaje	Puntaje máximo	%
Clasificación	149	400	37.25
Orden	140	400	35.00
Limpieza	150	400	37.50
Estandarización	138	400	34.50
Disciplina	153	400	38.25
Total	730	2000	36.50

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, lo que se propone es fortalecer el compromiso de los operadores para que se pueda implementar de manera exitosa las 5S y se refleje en la mejora de la productividad del proceso.

Objetivo específico 1: Implementar la metodología 5S para mejorar la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.

Situación antes (Pre Test)

Uno de los problemas que influye en la producción de camisas respecto a la programación previamente establecida, es la complejidad en la variedad de diseños, por cuanto puede presentar en algunos casos mayor dificultad en su confección, generando demoras. La situación antes indicada no es comunicada oportunamente al cliente lo que genera malestar el día de la fecha pactada para la entrega al no contar con la producción terminada.

Muestra antes (Pre Test)

Para la muestra pre test, luego de la medición del cumplimiento de entregas en fecha durante los meses de marzo, abril y mayo del 2022 de manera semanal, se obtuvo como resultado los valores que se muestran en la Tabla 09.

Tabla 09:

Datos de la primera variable (Pre Test)

Semanas	Días de retraso
1	6
2	5
3	7
4	2
5	4
6	7
7	2
8	3
9	4
10	6
11	2
12	6

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría para el primer objetivo específico

A continuación, en la Tabla 10 se divide el trabajo de investigación en tres etapas: planeamiento, implementación y resultados, donde cada una contiene los puntos a detallar. Asimismo, cabe mencionar que la aplicación de la metodología 5S será aplicado para los tres objetivos específicos.

Tabla 10:

Etapas de la aplicación de la teoría

PRIMERA ETAPA: PLANEAMIENTO	SEGUNDA ETAPA: IMPLEMENTACIÓN	TERCERA ETAPA: RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo</li> <li>- Organización del comité 5's</li> <li>- Cronograma de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seiri</li> <li>- Seiton</li> <li>- Seiso</li> <li>- Seiketsu</li> <li>- Shitsuke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % Eficiencia mejorada</li> <li>- Eficacia mejorada</li> <li>- Menor % Mermas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

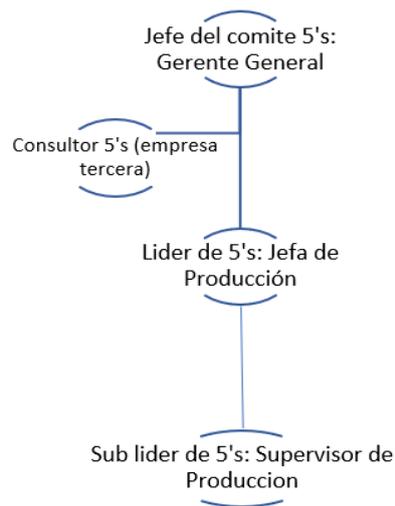
## Primera etapa: Planeamiento

### Objetivo de la Implementación de las 5S

El propósito de la aplicación de las 5S es mejorar la productividad mediante la eliminación de los objetos innecesarios ya que no generan valor agregado en las actividades programadas debido a la ausencia de una cultura de orden y limpieza.

### Organización del comité 5S

Se programó una reunión donde participó la gerencia y los representantes del área de producción de la empresa Isagué. El comité 5S está compuesto por el gerente general, la jefa y la supervisora de producción respectivamente. También se tuvo la presencia de un consultor de 5S contratado por la empresa para darle seguimiento y soporte a la implementación. En la figura 11 se muestra el organigrama del comité:



*Figura 11: Organigrama del comité 5S*

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se definieron las funciones y objetivos a cumplir por los miembros del comité con el propósito de tener un ambiente de trabajo limpio y ordenado, así como la importancia y resultados que se esperan al implementar las 5S. Las funciones de dicho comité se presentan según la Tabla 11.

Tabla 11:

Organización del comité 5S

CARGO DEL COMITÉ 5S	NOMBRE Y APELLIDOS	PUESTO DE TRABAJO
Jefe del comité 5S	Guillermo Velásquez Alcalá	Gerente General
Consultor 5S	Diana Pérez G.	Consultor
Líder de 5S	Rosa Reyes O.	Jefe de producción
Sublíder de 5s	Geraldine Mina E.	Supervisor de producción

Fuente: Empresa Isagué.

Elaboración: Propia

Asimismo, se determinó y estableció las funciones de los miembros que integran el comité 5S, las cuales se detallan a continuación.

✓ Jefe del comité 5S:

Función: Efectuar la planificación, elaboración y coordinación de las actividades relacionadas a la implementación de las 5S.

✓ Consultor 5S:

Función: Realizar el seguimiento de la implementación de las 5S y verificar su cumplimiento.

✓ Líder de 5S:

Función: Verificar el cumplimiento de la implementación de las 5S.

✓ Sublíder de 5s:

Función: Realizar el seguimiento de la implementación de las 5S.

Cronograma de actividades para implementar las 5S

Se estableció un cronograma de planificación de las actividades, en la que se emplearon 06 semanas y media para su progreso conforme se muestra en la figura 12.



## Segunda etapa: Implementación

La metodología 5S consta de las siguientes fases que fueron aplicadas en el siguiente estudio (Figura 13):

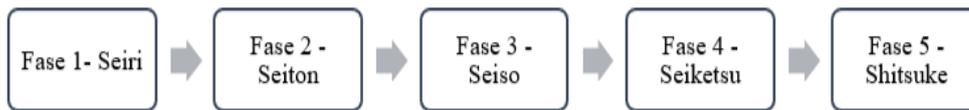


Figura 13: Fases de la Metodología 5S.

Fuente: Elaboración Propia

### Fase 1: Seiri (Clasificar)

Para iniciar con la implementación de la fase 1 (clasificar), los integrantes del comité 5S llevaron a cabo reuniones con los operadores, en las que se les explicó la definición, en qué consiste y que se espera de esta primera “S”. De esta forma se resolvió dudas sobre como identificar los elementos innecesarios para “denunciarlos” mediante las tarjetas rojas y como se deberían completar correctamente. La duración fue de 15 minutos por día durante 2 días consecutivos antes de terminar la jornada laboral.

Por otro lado, debido a que las personas suelen acumular diferentes objetos con la idea de que “será útil en el futuro”, se llena el espacio laboral de objetos que no son de valor para el trabajo diario; por lo que podría ser complicado definir que objetos se mantienen y cuáles no. Se utilizó el siguiente diagrama para despejar cualquier duda con respecto a la clasificación de los objetos, la misma que se muestra en la figura 14.

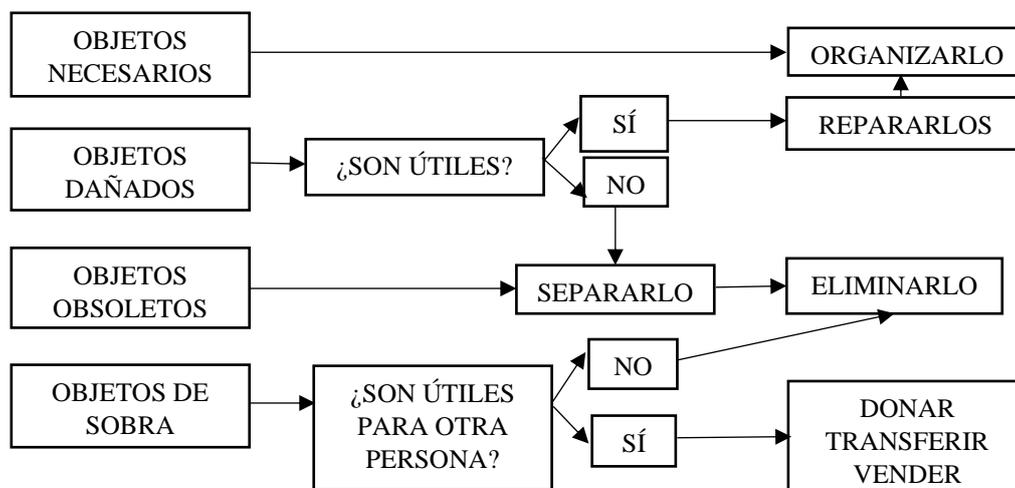


Figura 14: Clasificación de los objetos de las 5S.

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso fue la clasificación de objetos, para ello se utilizó la tarjeta roja en la que se anota las diferentes acciones sugeridas por el trabajador como: agrupar en espacio separado, eliminar, reubicar, reparar y reciclar, para luego definir su mejor destino en el área de producción.

Se completaron las tarjetas rojas con los datos correspondientes para luego ver qué hacer con los objetos denunciados. A continuación, en la figura 15 se muestra el modelo de la tarjeta roja usada por los operarios para denunciar los elementos innecesarios.

**TARJETA ROJA N.º \_\_\_**

FECHA:  
AREA:  
ITEM:  
CANTIDAD:

**ACCIONES SUGERIDAS**

<input type="checkbox"/>	ELIMINAR
<input type="checkbox"/>	REUBICAR/TRANSFERIR
<input type="checkbox"/>	REPARAR
<input type="checkbox"/>	RECICLAR

**COMENTARIO**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Figura 15: Tarjeta roja para clasificar los productos*

Fuente: Implementación de las 5S en una empresa (2019)

Elaboración: Méndez A.

Durante los 2 días asignados para la fase de clasificación se colocaron las tarjetas rojas según lo explicado previamente. Luego los integrantes del comité 5S evaluaron la información obtenida y decidieron trasladar de manera temporal los elementos innecesarios a otra ubicación disponible antes de aplicar la medida correctiva. En resumen, se colocaron 20 tarjetas rojas en diferentes objetos que serán clasificados previa coordinación con la jefa del área de la siguiente forma: agrupar en espacio separado (5%), eliminar (25%), reciclar (10%), reparar (15%) y reubicar (45%). El detalle de lo antes indicado se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12:

Listado con la acción correctiva de los objetos observados

CANT	UND	OBJETO	ACCIÓN CORRECTIVA	TOTAL DE TARJETAS	% DE TARJETAS COLOCADAS
150	UN	Camisas semi terminadas	Agrupar en espacio separado	1	5
7	UN	Bolsas con retazos de tela (merma)	Eliminar	5	25
20	UN	Objetos rotos acumulados (Fierros, maquinas sin usar, entre otros)	Eliminar		
5	UN	Bolsas plásticas	Eliminar		
1	UN	Contenedor de basura	Eliminar		
4	KG	Hilos deshilachados en el piso	Eliminar		
3	UN	Cajas vacías	Reciclar	2	10
25	UN	Retazos de tela acondicionadas para ser bolsillos	Reciclar		
3	UN	Mesa	Reparar	3	15
3	UN	Silla	Reparar		
5	UN	Conexiones eléctricas	Reparar		
120	UN	Conos de hilos	Reubicar	9	45
2	UN	Collareta	Reubicar		
1	UN	Estante de objetos	Reubicar		
2	UN	Máquina de coser	Reubicar		
1	UN	Maquina hiladora	Reubicar		
1	UN	Máquina de remalle	Reubicar		
7	UN	Rollo de tela	Reubicar		
3	UN	Tijera/Piquetera	Reubicar		
15	UN	Aguja	Reubicar		
				20	100

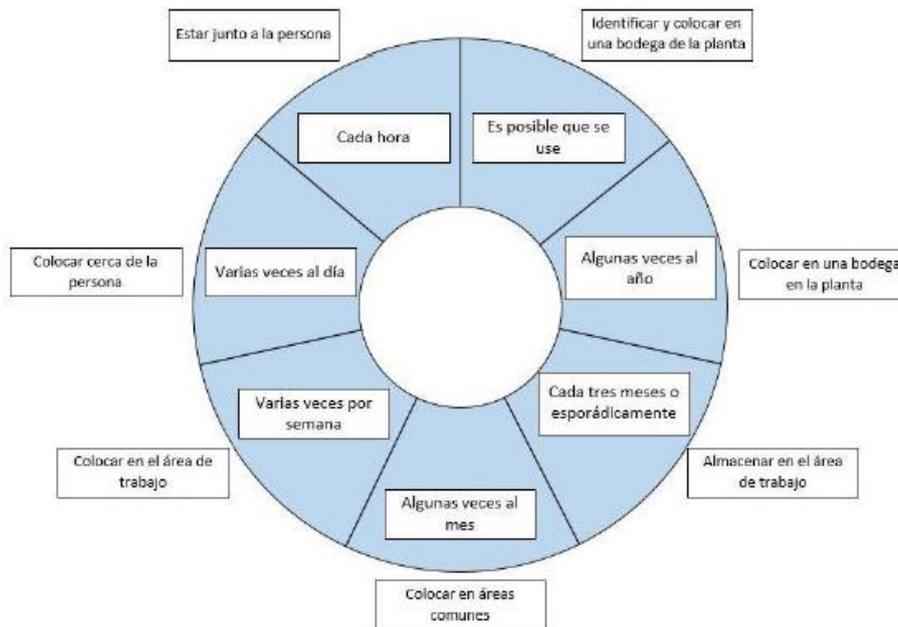
Fuente: Elaboración propia

### Fase 2: Seiton (Orden)

Al culminar la implementación de la primera etapa, el equipo 5S inicia la aplicación de la segunda S, para ello se definió el objetivo principal de esta fase que consiste en identificar los materiales y herramientas de trabajo que no se encuentran organizados para después colocarlos en un lugar preestablecido donde se tenga la facilidad de acceso a dicho material y/o herramienta.

Asimismo, se tuvo una charla de 15 minutos con el personal del área de producción donde se explicó en que consiste la implementación de la segunda etapa. En dicha reunión se explicó y recalcó que las herramientas de trabajo siempre deben encontrarse al alcance del personal y que la ubicación del elemento es fundamental, ya que siempre deben estar en un lugar establecido con la finalidad que al terminar el uso la herramienta sea regresado a su sitio y así evitar demoras en buscar dichos materiales. Todo lo mencionado anteriormente, es esencial para crear nuevos hábitos de orden en el centro laboral, por esta razón se utilizó 15 min/día durante 5 días para lograr el éxito en esta etapa de la implementación.

Posteriormente, se procedió a organizar los elementos seleccionados dentro del área según la frecuencia de uso con la ayuda del siguiente diagrama. (Figura 16).



*Figura 16: Ubicación de materiales según uso.*

Fuente: Sistema 5S: Guía de implementación.

Elaboración: Villaseñor y Galindo (2010)

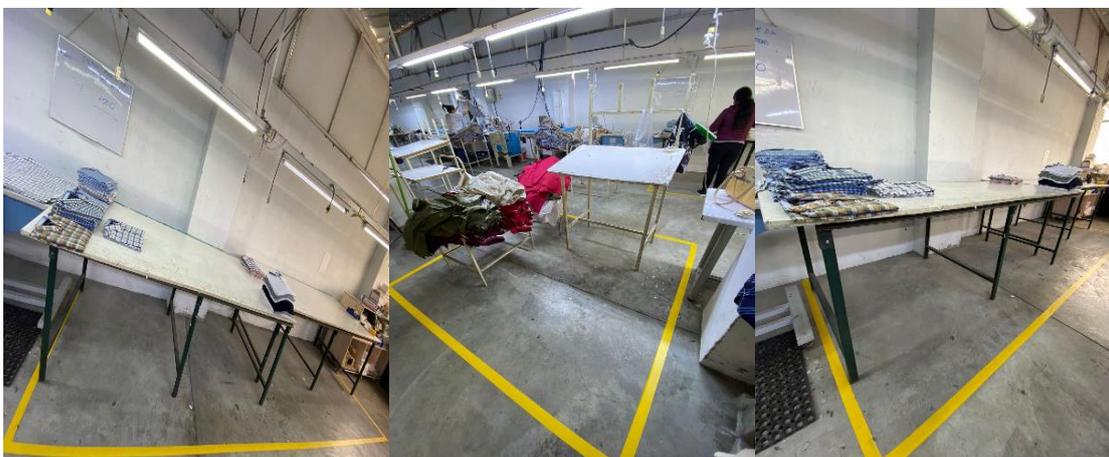
Es primordial la delimitación del área de producción por que se evidencia la falta de orden y delimitación por subárea. Por ello se organizó el área para evitar accidentes, incrementar la seguridad de los operarios y mejorar el clima laboral. De igual manera, todos los trabajadores del área de producción fueron capacitados 15 min/día durante 2 días para lograr concientizarlos sobre las zonas delimitadas y así convertirse en inspectores visuales del cumplimiento de las normas declaradas por el equipo 5s. Todo lo mencionado anteriormente, se evidencia en las figuras 17, 18 y 19.



*Figura 17: Delimitación del área de producción.*

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia



*Figura 18: Delimitación del área de acabo.*

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia



Figura 19: Delimitación del área de costura.

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

Es primordial tener a la vista las señalizaciones necesarias para la correcta delimitación del área, por ello se implementó diferentes tipos de señalizaciones en el área de producción. En la Tabla 13 se muestran las siguientes señalizaciones:

- Salida y entrada: Señalizaciones que indican la dirección establecida.
- Extintor, botiquín, zona segura en caso de sismos, luces de emergencia: Señalizaciones fundamentales que deben ser visibles.
- Desinfectar los objetos que usas con frecuencia, lavarse las manos de 20 a 40 minutos y desinfectar el calzado antes de entrar: Señalizaciones que obligan un comportamiento determinado hacia los trabajadores.
- Riesgo eléctrico: Señalizaciones que advierten riesgo o peligro.

Tabla 13:

Señalizaciones en el área de producción.





Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

Asimismo, mediante la figura 20 se evidencio la falta de un espacio determinado para el personal; por la cual se adquirió casilleros para la correcta colocación de las pertenencias de los trabajadores en el área de producción para tener un entorno en óptimas condiciones.



Figura 20: Estante para las pertenencias de los trabajadores.

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

En la figura 21 se muestra cómo se encontraba distribuido el área de producción de la empresa Isagué.

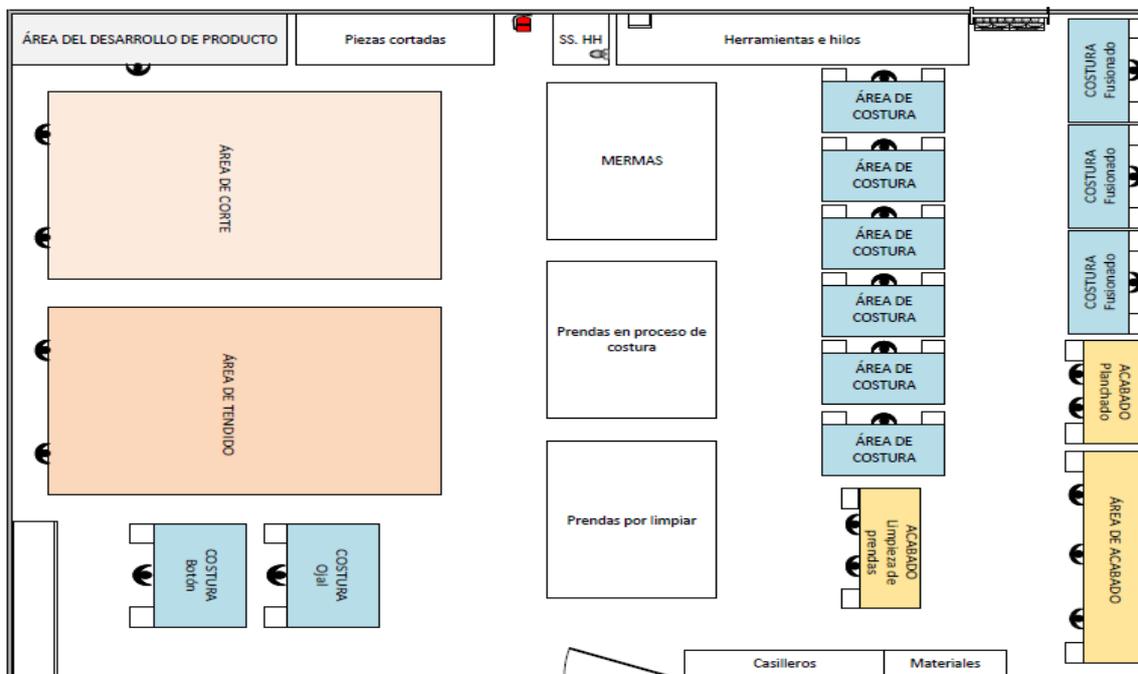


Figura 21: Distribución inicial del área de producción de la empresa Isagué.

Fuente: Elaboración Propia

Se procedió a realizar un nuevo layout de la empresa para desarrollar todas las modificaciones implementadas. En la figura 22 se muestra la nueva distribución del área.

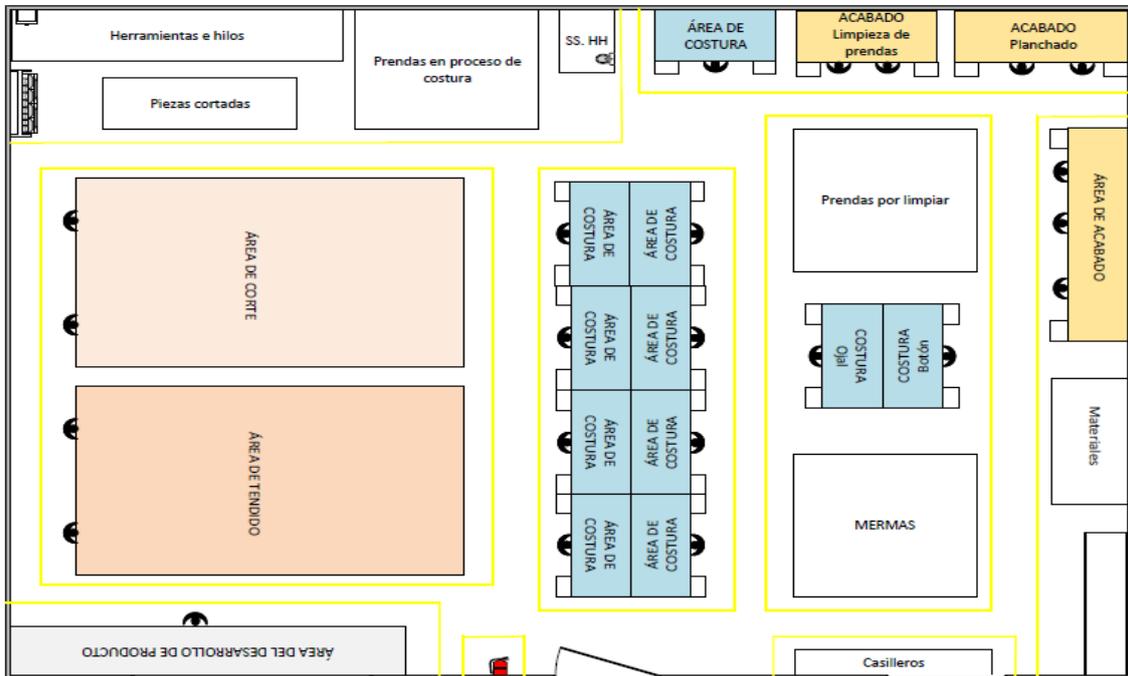


Figura 22: Distribución final del área de producción de la empresa Isagué.

Fuente: Elaboración Propia

Además, se implementó un formato de identificación para que los trabajadores detallen los materiales y herramientas según su clasificación y lugar donde se encuentren en el área (Ver Anexo 06).

### Fase 3: Seiso (Limpieza)

Para implementar la tercera fase, se realizó una breve capacitación sobre la importancia de mantener limpia el área de trabajo y las herramientas por lo que se acordó realizar una limpieza diaria, mostrada en la tabla 14, logrando que todo se encuentre en su sitio. La ejecución de esta fase tiene grandes beneficios para el buen funcionamiento de los equipos y su durabilidad en el tiempo.

La limpieza diaria es una secuencia de pasos y reglas que está a cargo de los colaboradores y sirve para fortalecer su disciplina y para una correcta ejecución de estos 5 pasos:

1. Determinar que limpiar.
2. Asignar las tareas de limpieza.

3. Determinar los métodos de limpieza.

4. Preparar los útiles de limpieza.

5. Ejecutar la limpieza.

Tabla 14:

Implementación de la tercera “S”



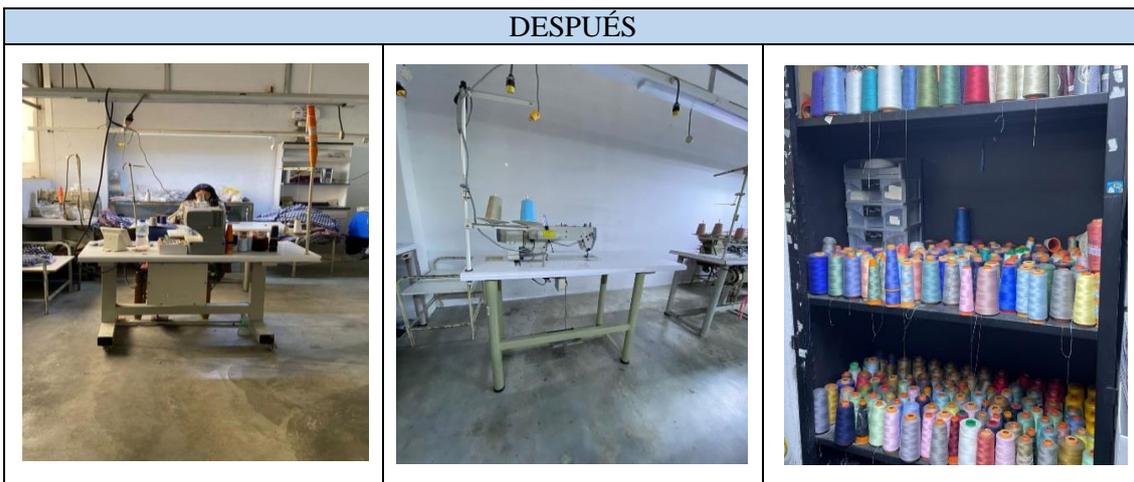
Fuente: Empresa Isagué.

Elaboración: Propia

A continuación, se muestra la Tabla 15 para observar el resultado de implementar la tercera “S” en los espacios de trabajo.

Tabla 15:

Resultados de la implementación de la tercera “S”



Fuente: Empresa Isagué.

Elaboración: Propia

#### Fase 4: Seiketsu (Estandarización)

La cuarta fase tiene como objetivo consolidar los logros alcanzados en las tres fases anteriores, de este modo se asegura que se mantenga en el tiempo la estandarización de los procesos desarrollados en el área de producción. Por esta razón, se crearon hábitos en los trabajadores con el fin de mantener en el área de trabajo solo aquellos materiales y/o herramientas esenciales, conforme se viene cumpliendo.

Asimismo, se establecieron turnos para la limpieza en el entorno de trabajo, las cuales están conformadas por tres y/o cuatro trabajadores según la distribución que se muestra en la tabla 16. Por ello, el supervisor encargado del área de producción apoya en la limpieza al grupo de turno, empleando de 05 a 10 minutos adicionales luego de culminar su jornada laboral logrando un ambiente ordenado y limpio.

Tabla 16:

Distribución de los trabajadores para la limpieza del área de producción

Grupos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Integrantes	Juan M. Karolay C. Rocío B. Anuvys P.	Silvia E. Scarleth D. Gisela E.	Josué E. Geraldine M. Rosa G.	Saul M. Milagros I. Elías P.	Daniela M. Ana I. Moisés T.	Iván S. Diego D. Marilyn A. Josimar B.

Fuente: Elaboración Propia

Se asignó las actividades a realizar por cada grupo de turno en las semanas por transcurrir, conforme se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17:

Turnos semanales de los trabajadores para la limpieza del área

Actividades	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
- Barrer pasillos.	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06
- Llevar bolsas de basura al depósito fuera del área.	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 01
- Limpiar polvo de los estantes.	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 01	Semana 02

Fuente: Elaboración Propia

Además, se implementó carteles en el área de producción de la empresa para que los trabajadores se mantengan siempre informados sobre la aplicación de cada fase del proyecto 5S, todo ello para reforzar la información brindada (Figura 23).

## METODOLOGÍA 5S

Para mejorar y mantener las condiciones de trabajo en base a:

Clasificación

Orden

Limpieza

**Beneficios:**

- ✓ Área más organizada, espaciosa y segura para todos.
- ✓ Área de trabajo sólo con lo necesario para trabajar
- ✓ Mejoremos el trabajo en equipo.

### Fase 1: Clasificar (Seiri)

“Separar lo que es necesario de lo que no es”

**Metas:**

- ✓ Retirar del área objetos innecesarios.
- ✓ Detectar objetos útiles que debemos ordenar, reciclar u reparar.



**Beneficios:**

- ✓ Se obtiene un espacio adicional
- ✓ Se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos, movimientos innecesarios y despilfarros.

### Fase 2: Ordenar (Seiton)

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”



**Metas:**

- ✓ Rotular y asignar ubicación para materiales y herramientas.
- ✓ Delimitar pasillos y zonas de trabajo.

**Beneficios:**

- ✓ Reduce tiempo de búsqueda de materiales.
- ✓ Tener las herramientas al alcance según la frecuencia de uso.

### Fase 3: Limpiar (Seiso)

**Metas:**

- ✓ Tener pisos, pasillos y área de trabajo libre de polvo y suciedad.
- ✓ Mantener condiciones adecuadas de aseo e higiene.



**Beneficios:**

- ✓ Mejora el bienestar físico y mental de los trabajadores y también mejora el funcionamiento de máquinas y equipos.

### Fase 4: Estandarizar (Seiketsu)

**Metas:**

- ✓ Mantener el orden y limpieza alcanzados en las 3 primeras fases.
- ✓ Establecer estándares o normas visuales fáciles de cumplir.



**Beneficios:**

- ✓ Crear un compromiso con los trabajadores para mantener el cumplimiento de las 5S.

### Fase 5: Disciplina (Shitsuke)

**Metas:**

Convertir en hábito el cumplimiento de las 3 primeras fases: Clasificación, orden y limpieza.



**Beneficios:**

- ✓ Mantener un área de trabajo ordenada y segura de todos.
- ✓ Mejorar la cultura de trabajo de los trabajadores.

Figura 23: Información sobre 5S distribuidos en la empresa Isagué.

Fuente: Elaboración Propia

## Fase 5: Shitsuke (Disciplina)

El principal objetivo de la quinta “S” es mantener lo alcanzado de fases anteriores correspondiente al orden y limpieza en las áreas de trabajo. Con esto se busca concientizar al trabajador sobre el cuidado de los materiales e infraestructura. Por esto se debe cumplir las siguientes actividades:

- Almacenar solo los elementos necesarios.
- Ubicar cada objeto en su lugar.
- Conservar el orden y limpiar frecuentemente el área.
- Participar activamente en las reuniones y/o actividades relacionadas a las 5S.

Asimismo, se realizó una encuesta sobre el conocimiento que los operarios tenían sobre la metodología al iniciar la etapa de implementación (Anexo 05). Por la cual, en esta fase de resultados se efectuó la misma encuesta para comparar el avance que se ha tenido al crearles un hábito y/o rutina de orden y limpieza (Anexo 07).

En la Tabla 18 se evidencian los resultados del cuestionario, además se tiene en cuenta la siguiente puntuación: Nunca (1), Casi nunca (2), Muchas veces (3), Casi a diario (4), Todos los días (5). Obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 18:

Resultados de evaluación Post Test

Cód	Preguntas																			
	Calificación				Orden				Limpieza				Estandarización				Disciplina			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
C01	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	5	4	5	3	3	4	5	5
C02	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
C03	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4
C04	5	3	5	4	5	4	3	5	5	4	3	4	5	4	3	5	4	4	3	5
C05	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C06	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5
C07	4	4	4	4	4	3	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4
C08	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5
C09	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
C10	4	4	3	5	4	5	3	5	4	4	5	4	5	4	4	5	3	3	4	4
C11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5
C12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5
C13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C15	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5
C16	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4
C17	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
C18	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4
C19	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	3	3	5	5	5	4	4
C20	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	3

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que se tuvo cuatro preguntas específicas por cada “S”, teniendo un total de veinte preguntas. Además, se observa que los operarios para la encuesta post test incrementaron el puntaje a sus respuestas con respecto a las preguntas dadas. En la Tabla 19, se presenta un resumen de los resultados de la encuesta. Por consiguiente, se concluye que todas las “S” sobrepasaron un 50% de conocimiento y aplicación de la metodología comparada con la primera encuesta dada (36.50%). Demostrando de esta manera que la implementación de la metodología fue aplicada correctamente, ya que los operarios del área de producción al tener todas las capacitaciones claras, deben tener el hábito de seguir aplicando los conocimientos recibidos a lo largo del tiempo para un correcto proceso de implementación que conlleva la metodología.

Tabla 19:  
Resumen de la evaluación Post Test

	Puntaje	Puntaje máximo	%
Clasificación	357	400	89.25
Orden	358	400	89.50
Limpieza	350	400	87.50
Estandarización	352	400	88.00
Disciplina	346	400	86.50
Total	1763	2000	88.15

Fuente: Elaboración propia

También se capacitará a todo personal ingresante sobre dicha implementación, para fortalecer el proyecto mediante las actividades programadas e importancia del orden y limpieza en el área de trabajo.

Finalmente, se presentan los resultados de los datos Pre Test y Post Test en la última fase de las etapas de la aplicación de la teoría, asimismo se encuentra incluido en la quinta “S”.

Tercera fase: Resultados

### **Situación después (Post Test)**

Eficiencia (% Cumplimiento de entregas de pedidos)

En la Tabla 20, se evidencian los resultados de la recolección de datos de los datos Pre Test y Post Test.

Tabla 20:

Resultados del porcentaje de cumplimiento

PRE TEST			POST TEST		
Días de retraso	Días Totales	% Cumplimiento	Días de retraso	Días Totales	% Cumplimiento
0	7	100	0	7	100
6	13	53.85	3	10	70.00
5	12	58.33	2	9	77.78
7	14	50.00	3	10	70.00
2	9	77.78	2	9	77.78
4	11	63.64	3	10	70.00
7	14	50.00	3	10	70.00
2	9	77.78	1	8	87.50
3	10	70.00	2	9	77.78
4	11	63.64	1	8	87.50
6	13	53.85	2	9	77.78
2	9	77.78	2.2		76.61
6	13	53.85			
4.50		62.54			

$$\Delta\% \text{ Cumplimiento} = 14.07\%$$

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

### Muestra después (Post Test)

Datos a tener en cuenta:

- ✓ La producción siempre se entrega después de 7 días de haber recibido la orden de pedido, es decir, se pueden demorar 7 o más días.
- ✓ Cuando se demoran más días de los 7 días programados, empieza la cuenta de los días de retraso.
- ✓ Domingo es considerado un día no laborable.

Resumen:

- ✓ Antes de la implementación se tuvo una media semanal de 4.5  $\approx$  5 días de retraso, debido al desorden y a una mala proyección de la fecha de entrega.
- ✓ Frecuentemente el tiempo de producción no es una semana, ya que se evidencian en la toma de datos de 2 a 7 días de retraso como mínimo y máximo respectivamente.

- ✓ Después de la implementación se obtuvo una media semanal de  $2.2 \approx 2$  días de retraso, debido al orden y clasificación de los materiales que hicieron que el trabajo continuara sin problemas.
- ✓ Asimismo, se tuvo de un día a 3 días como mínimo y máximo respectivamente, por ende, el porcentaje de cumplimiento incrementó a un 76.61%.

Finalmente se halló la variación de la eficiencia de producción después de la aplicación de la metodología 5S.

$$\Delta \text{Eficiencia} = \% \text{ Cumplimiento Post Test} - \% \text{ Cumplimiento Pre Test}$$

$$\Delta \text{Eficiencia} = 76.61\% - 62.54\%$$

$$\Delta \text{Eficiencia} = 14.07\%$$

**Objetivo específico 2:** Implementar la metodología 5S para mejorar la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.

#### **Situación antes (Pre Test)**

Otra causa es la acumulación de prendas sin coser en el área de costura ya que se reciben varias piezas mal cortadas y el costurero debe buscar la manera que encajen para cumplir la cantidad solicitada. Otro problema que demora la entrega de los pedidos es la desorganización y suciedad en las áreas de trabajo, ocasionando dificultad para ubicar las piezas faltantes. Asimismo, los operarios deben desplazarse más de lo necesario ya que los puestos de trabajo están mal ubicados ocasionando más actividades que no generan valor a la producción.

#### **Muestra antes (Pre Test)**

Para la muestra pre test, luego de la medición de la cantidad de producción durante los meses de marzo, abril y mayo del 2022 de manera semanal, se obtuvo como resultado los valores que se muestran en la tabla 21.

Tabla 21:

Datos de la segunda variable (Pre Test)

Semanas	Capacidad de producción
1	1272
2	1043
3	1312
4	990
5	1154
6	1376
7	987
8	1075
9	1066
10	1211
11	849
12	1200

Fuente: Elaboración propia

### **Aplicación de la teoría para el segundo objetivo específico**

La aplicación de la teoría es la misma para los tres objetivos específicos, debido a que se aplicó la metodología 5S para lograr mejoras en los tres problemas que se identificaron en la empresa Isagué.

#### **- Situación después (Post Test)**

Eficacia (Capacidad de Producción)

En la Tabla 22, se evidencian los resultados de la recolección de datos Pre Test y Post Test.

Tabla 22:

Resultados de la capacidad de producción

Capacidad de Producción		
Semana	Pre Test	Post Test
1	1272	1574
2	1043	1347
3	1312	1512
4	990	1390
5	1154	1527
6	1376	1466
7	987	1199
8	1075	1369
9	1066	1291
10	1211	1305
11	849	-
12	1200	-
<b>Total</b>	<b>1128</b>	<b>1398</b>

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

- **Muestra después (Post Test)**

A continuación, se presenta la producción esperada de los datos Pre Test y Post Test respectivamente, la información que se muestra en la Tabla 23 fue facilitada por la jefa del área de producción.

Tabla 23:

Producción esperada de los datos Pre y Post Test

	Pre Test	Post Test
Producción esperada	1500	1500

Fuente: Empresa Isagué

Elaboración: Propia

La cantidad es la misma para ambos casos debido a que se buscaba lograr ese resultado, por lo que se puede decir que después de la implementación se hizo más fácil poder llegar a la meta.

La fórmula que se utiliza para hallar la eficacia es la siguiente:

$$\Delta Eficacia = \left( \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada} \right) \times 100\%$$

- Eficacia (Pre Test)

$$\Delta Pre Test = \left( \frac{1128}{1500} \right) \times 100\%$$

$$\Delta Pre Test = 75\%$$

- Eficacia (Post Test)

$$\Delta Post Test = \left( \frac{1398}{1500} \right) \times 100\%$$

$$\Delta Post Test = 91\%$$

- Resultados

$$\Delta Eficacia = Post Test - Pre Test$$

$$\Delta Eficacia = 91\% - 75\%$$

$$\Delta Eficacia = 16\%$$

Se puede concluir que hubo un incremento de 16% en la capacidad de producción o en las prendas de fabricación por semana, asimismo se tiene como indicador a la eficacia.

**Objetivo específico 3:** Implementar la metodología 5S para disminuir el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

#### **Situación antes (Pre Test)**

Otra causa que afecta la producción es la cantidad elevada de mermas en las diferentes áreas. Por ejemplo, en el área de corte es donde se genera la mayor cantidad de mermas por cuanto no se utiliza la totalidad de tela que previamente fue estimada por el área de desarrollo del producto. Igualmente se presentan problemas en el área de tendido debido a que la tela no es tendida de manera correcta, generando que se encoja y se confeccionen tallas más pequeñas a la programada. En resumen, en el área de producción existe una gran cantidad de mermas provocando, desorden, tiempo improductivo y costos no programados.

### **Muestra antes (Pre Test)**

Para la muestra pre test, luego de la medición del porcentaje de mermas durante los meses de marzo, abril y mayo del 2022 de manera semanal, se obtuvo como resultado los valores que se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24:

Datos de la tercera variable (Pre Test)

Semanas	Mermas (%)
1	21.61
2	20.87
3	21.98
4	20.16
5	21.15
6	22.05
7	20.13
8	21.00
9	20.93
10	21.42
11	20.00
12	21.40

Fuente: Elaboración propia

### **Aplicación de la teoría**

La aplicación de la teoría es la misma para los tres objetivos específicos, debido a que se aplicó la metodología 5S para lograr mejoras en los tres problemas que se identificaron en la empresa Isagué.

#### **- Situación después (Post Test)**

Mermas (%)

En la Tabla 25, se evidencian los resultados de la recolección de datos Pre Test y Post Test.

Tabla 25:

Datos de las muestras del porcentaje de mermas

% Mermas		
Semana	Pre Test	Post Test
1	21.61	18.68
2	20.87	16.73
3	21.98	18.08
4	20.16	17.02
5	21.15	18.14
6	22.05	17.57
7	20.13	15.11
8	21.00	16.88
9	20.93	16.29
10	21.42	16.44
11	20.00	-
12	21.40	-
<b>TOTAL</b>	<b>21.10</b>	<b>17.10</b>

Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra después (Post Test)**

En la tabla 26, se muestra los promedios de los datos Pre Test y Post Test; asimismo se halló la diferencia de las dos muestras y por último se obtuvo el porcentaje de diferencia.

Tabla 26:

Resultados del porcentaje de mermas

Indicador	Pre Test	Post Test	Diferencia	%
% Mermas	21.10	17.10	4.00	19

Fuente: Elaboración Propia

$$\%Mermas = \frac{Pre\ Test}{Diferencia}$$

$$\%Mermas = \frac{21.10}{4.00}$$

$$\%Mermas = 19\%$$

De la tabla 26, se concluyó que el porcentaje de mermas del área de producción se disminuyó en 19%.

Finalmente, al obtener los resultados de las tres variables específicas se calculó el objetivo general.

- **Resultados (Productividad)**

Finalmente, se calculó la productividad para cada dato Pre test y Post test mediante la siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ utilizados}$$

Recursos:

Mano de obra = 20 personas

Tiempo = 8h/día

Días = Varía según la cantidad de producción

En la Tabla 27, se observó el porcentaje parcial de productividad de cada semana en las muestras pre y post test.

Tabla 27:

Resultados del porcentaje de productividad

PRE TEST			POST TEST		
Cantidad de producción	Días totales	% Productividad	Cantidad de producción	Días totales	% Productividad
1272	13	61.15	1574	10	98.38
1043	12	54.32	1347	9	93.54
1312	14	58.57	1512	10	94.50
990	9	68.75	1390	9	96.53
1154	11	65.57	1527	10	95.44
1376	14	61.43	1466	10	91.63
987	9	68.54	1199	8	93.67
1075	10	67.19	1369	9	95.07
1066	11	60.57	1291	8	100.86
1211	13	58.22	1305	9	90.63
849	9	58.96			95.02
1200	13	57.69			
		61.75			

Fuente: Elaboración Propia

$$\Delta Productividad = 95.02\% - 61.75\% = 33.28\%$$

De la tabla 27 se puede concluir que la productividad del área de producción se incrementó en un 33.28%.

**Resumen de resultados**

Líneas abajo se evidencia el resumen de los resultados mostrados en esta investigación.

- ✓ En la primera hipótesis se muestra la disminución del 60% del cumplimiento obteniendo menos días de retrasos en las entregas de pedidos de la empresa Isagué.
- ✓ En la segunda hipótesis la mejora de la capacidad de producción es del 24% al implementar la metodología 5S.
- ✓ En la tercera hipótesis el porcentaje de mermas disminuyó en un 19%, al implementar la metodología 5S. (Ver Tabla 28)

Tabla 28:

Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicador	Pre Test	Post Test	Diferencia	%
1	Metodología 5S	Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha	5	2	3	Se disminuyó 60%
2	Metodología 5S	Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100 %	1128	1398	270	Se incrementó 24%
3	Metodología 5S	Mermas	% Mermas	21.10	17.10	4.00	Se disminuyó 19%

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 Análisis de resultados

### Generalidades

En esta sección se presentan los planteamientos y los resultados de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis de esta investigación, donde se expone el detalle de la información levantada de las muestras en situación pre test y en situación post test, de manera que se pueda comprobar y verificar el contraste de las muestras, a través del análisis de la estadística inferencial planteadas en la investigación para cada una de las hipótesis específicas.

Para todos los resultados de las pruebas se ha utilizado el software estadístico SPSS, el cual corresponde a la versión 28 a través del cual se efectuó la prueba de los datos utilizados en el presente estudio.

- ✓ Prueba de Normalidad

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

H<sub>1</sub>: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig.  $< 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).

Por lo tanto, los datos de la muestra NO siguen una distribución normal.

#### ✓ Prueba de Hipótesis

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H<sub>0</sub>: Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

H<sub>1</sub>: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq 0,05$ ), entonces, se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. < 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

✓ Prueba de Levene

Para la prueba de Levene se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H0: Hipótesis Nula – SI se asumen varianzas iguales

H1: Hipótesis Alterna – NO se asumen varianzas iguales

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq$  0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0).

Por lo tanto: SI se asumen varianzas iguales.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. < 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1).

Por lo tanto: NO se asumen varianzas iguales.

Desarrollo de las hipótesis específicas

Primera hipótesis específica: Si se implementa la metodología 5S mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.

✓ Pruebas de Normalidad

- Muestra Pre Test y Post Test:

De acuerdo con lo descrito en el punto 4.3 las muestras de la variable específica 1 son el promedio semanal de los días de retraso en entregas de pedidos, desde el mes de marzo hasta octubre del 2022. Los datos fueron

obtenidos por el registro de pedidos que lleva la encargada del área de producción.

Asimismo, consta de 12 datos en la muestra antes (Pre Test) y 10 datos en la muestra después (Post Test) de los días de retraso en entregas de pedidos en promedio semanal, de aplicar la variable independiente en la investigación para esta primera hipótesis específica. (Ver Tabla 29)

Tabla 29:

Muestra Pre Test y Post Test: Registro de días de retraso en entregas de pedidos.

SEMANA	Días de retraso en entregas de pedidos	
	Muestra Pre Test 2022	Muestra Post Test 2022
1	6	3
2	5	2
3	7	3
4	2	2
5	4	3
6	7	3
7	2	1
8	3	2
9	4	1
10	6	2
11	2	-
12	6	-
<b>TOTAL</b>	<b>4.5</b>	<b>2.2</b>

Fuente: Isagué. Empresa de la investigación

Elaboración: Propia

- Prueba paramétrica Pre Test y Post Test

En el software IBM SPSS Versión 28 se obtuvo el cuadro de resumen de procesamiento de casos, donde se observa que los datos a procesar fueron los días de retrasos en entrega de pedidos por semanas. El porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para los días de retrasos en entrega de pedidos pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 30)

Tabla 30:

Resumen de procesamiento de casos del cumplimiento de entregas

Resumen de procesamiento de casos						
Cumplimiento de entregas Pre Test - Post Test	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Pre Test	12	100.00%	0	0.00%	12	100.00%
Muestra Post Test	10	100.00%	0	0.00%	10	100.00%

Fuente: IBM SPSS Versión 28

- Estadísticos descriptivos

En la Tabla 31, se muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test, incluye un resumen conciso de los datos para poder analizarlos por tendencia central o por dispersión.

Tabla 31:

Estadísticos descriptivos Pre Test y Post Test.

Descriptivos				
Días de retraso en entregas de pedidos Pre Test y Post Test			Estadístico	Error estándar
Muestra Pre Test	Media		4.5	0.557
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.27	
		Límite superior	5.73	
	Mediana		4.5	
	Varianza		3.727	
	Desv. Estándar		1.931	
Muestra Post Test	Media		2.2	0.249
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.64	
		Límite superior	2.76	
	Mediana		2	
	Varianza		0.622	
	Desv. Estándar		0.789	

Fuente: IBM SPSS Versión 28

- Muestra Pre Test

- o Media: 4.50
- o Mediana: 4.50
- o Varianza: 3.727
- o Desviación estándar: 1.931

- Muestra Post Test

- o Media: 2.20

- Mediana: 2.00
- Varianza: .622
- Desviación estándar: .789

✓ Prueba de normalidad

Los datos que se utilizaron para realizar la prueba de normalidad fueron los días de retraso de entrega en los pedidos, al ser el total de datos una cantidad menor a 50 se decide realizar la prueba de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk a través del programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. (Ver Tabla 32)

Tabla 32:

Prueba de Normalidad para los días de retraso en entrega de pedidos

Pruebas de normalidad						
Cumplimiento de entregas Pre Test y Post Test	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre Test	.198	12	.200*	.887	12	.107
Muestra Post Test	.245	10	.091*	.820	10	.025

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, se determina que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test de los días de retraso de entrega en los pedidos en el presente estudio, los valores de la Sig son: 0.107 y 0.025, respectivamente.
- El valor de la significancia de la muestra Pre Test es mayor que el valor de 0,05 de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test SI provienen de una distribución normal.
- El valor de la significancia de la muestra Post Test es menor que el valor 0,05 de modo que, se acepta la Hipótesis Alterna, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Post Test NO provienen de una distribución normal.

✓ Prueba de Hipótesis

H<sub>0</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces NO se aumentará la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.

H<sub>1</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces SI se aumentará la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.

Prueba de significancia

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que no son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que además, la muestra Pre Test si provienen de una distribución normal, pero la muestra Post Test no provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el resumen de contraste de hipótesis (Tabla 33), se observa en la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es 0.007 y este resultado es menor que 0.05, por lo tanto, se concluye que se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).

Tabla 33:  
Resumen de contrastes de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a,b</sup>	Decisión
La distribución de la eficiencia es la misma entre categorías de Muestra Pre Test (1) - Post Test (2).	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.007 <sup>c</sup>	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de .050.			
c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.			

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con el resultado mostrado, los días de retraso de entrega en los pedidos, muestra una diferencia estadística significativa a los días de retraso de entrega en los pedidos después de la implementación.

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

H1: Si se implementa la metodología 5S mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de la metodología 5S tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de cumplimiento de entregas de pedidos en el área de producción de la empresa Isagué.

Segunda hipótesis específica: Si se implementa la metodología 5S mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.

✓ Pruebas de Normalidad

- Muestra Pre Test y Post Test:

De acuerdo con lo descrito en el punto 4.3 las muestras de la variable específica 2 son el promedio semanal de la capacidad de producción que se tuvo en el mes de marzo hasta el mes octubre del 2022. Los datos fueron obtenidos por el registro de cantidades de camisas terminadas por semana, dicho registro es elaborado por la encargada del área de producción.

Asimismo, consta de 12 datos en la muestra antes (Pre Test) y 10 datos en la muestra después (Post Test) de la capacidad de producción en promedio semanal, de aplicar la variable independiente en la investigación para esta segunda hipótesis específica. (Ver tabla 34)

Tabla 34:

Muestra Pre Test y Post Test: Registro de capacidad de producción.

SEMANA	Capacidad de producción	
	Muestra Pre Test 2022	Muestra Post Test 2022
1	1272	1574
2	1043	1347
3	1312	1512
4	990	1390
5	1154	1527
6	1376	1466
7	987	1199
8	1075	1369
9	1066	1291
10	1211	1305
11	849	-
12	1200	-
<b>TOTAL</b>	<b>1128</b>	<b>1398</b>

Fuente: Isagué. Empresa de la investigación

Elaboración: Propia

- Prueba paramétrica Pre Test y Post Test

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos (Tabla 35), obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28, se verifica que, del total de 12 muestras pre y 10 muestras post procesadas, el 100% han sido validadas, es decir, no hubo ningún dato perdido.

Tabla 35:

Resumen de procesamiento de casos de la capacidad de producción.

Resumen de procesamiento de casos						
Capacidad de Producción Pre Test - Post Test	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Pre Test	12	100.00%	0	0.00%	12	100.00%
Muestra Post Test	10	100.00%	0	0.00%	10	100.00%

Fuente: IBM SPSS Versión 28

- Estadísticos descriptivos

Se cuenta con un resumen conciso de los datos para poder analizarlos por tendencia central o por dispersión. (Ver Tabla 36)

Tabla 36:

Estadísticos descriptivos Pre Test y Post Test – Capacidad de producción

Descriptivos				
Capacidad de Producción Pre Test y Post Test			Estadístico	Error estándar
Muestra Pre Test	Media		1127.92	44.338
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1030.33	
		Límite superior	1225.5	
	Mediana		1114.5	
	Varianza		23589.902	
	Desv. Estándar		153.59	
Muestra Post Test	Media		1398	37.777
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1312.54	
		Límite superior	1483.46	
	Mediana		1379.5	
	Varianza		14271.333	
	Desv. Estándar		119.463	

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De la Tabla 36, se evidencia que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test
  - o Media: 1127.92
  - o Mediana: 1114.50
  - o Varianza: 23589.902
  - o Desviación estándar: 153.590
- Muestra Post Test
  - o Media: 1398.00
  - o Mediana: 1379.50
  - o Varianza: 14271.333
  - o Desviación estándar: 119.463

✓ Prueba de normalidad

La cantidad de datos en Pre Test son 12 y los datos de Post Test son 10, las muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través

programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. (Ver Tabla 37)

Tabla 37:

Prueba de Normalidad para la capacidad de producción

Pruebas de normalidad						
Capacidad de producción Pre Test y Post Test	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre Test	.135	12	.200*	.980	12	.982
Muestra Post Test	.130	10	.200*	.968	10	.872

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk, se determina que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test de la capacidad de producción de camisas en el presente estudio, los valores de la Sig. son: 0.982 y 0.872 respectivamente.
- Estos valores son mayores que el valor de la significancia 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test y Post Test SI provienen de una distribución normal.

#### ✓ Prueba de Hipótesis

H<sub>0</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces NO se aumentará la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.

H<sub>1</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces SI se aumentará la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.

#### - Prueba de significancia

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que no son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que, además ambas muestras provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de T de Student de muestra independientes, la cual es una prueba de hipótesis que permite

evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medias.

- Prueba de Levene

Antes de analizar la prueba de hipótesis T de Student de muestras independientes, primero analizaremos la prueba de Levene como herramienta de estadística inferencial para evaluar si existe igualdad en las varianzas de nuestra variable calculada para la muestra pre test y post test.

En la Tabla 38, se observa en la prueba de Levene que la Sig es 3.53 lo cual es mayor que 0.05, por lo tanto, se asumen Varianzas Iguales.

Tabla 38:

Prueba de Levene para la capacidad de producción Pre Test y Post Test.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Cantidad de Producción Se asumen varianzas iguales	.892	3.53

Fuente: IBM SPSS Versión 28

T de Student de Muestras independientes

En la Tabla 39, se muestra las estadísticas de grupo. Se tiene 12 datos para la muestra pre test con una media de 1127.92 mientras que por otro lado se tiene 10 datos para la muestra post test con una media de 1398.00, donde se observa el incremento de la capacidad de producción.

Tabla 39:

Estadísticas de Grupo de la segunda hipótesis.

Estadísticas de grupo				
Capacidad de Producción Pre Test y Post Test	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Pre Test	12	1127.92	153.590	44.338
Post Test	10	1398.00	119.463	37.777

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De igual manera en la Tabla 40 se observa en la prueba de T de Student de muestras independientes, que la Sig. es 0.001, lo cual es menor que 0.05,

por lo tanto, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Tabla 40:

Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias							
		t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
Capacidad de Producción	Se asumen varianzas iguales	-4.529	20	<.001	<.001	-270.083	59.632	-394.475	-145.692
	No se asumen varianzas iguales	-4.637	19.930	<.001	<.001	-270.083	58.249	-391.616	-148.551

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con el resultado mostrado en la Tabla 40, la capacidad de producción antes de la implementación de las 5S muestra una diferencia estadística significativa, a la capacidad de producción después de la implementación.

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

$H_1$ : La implementación de la metodología de las 5S incrementa la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de la metodología de las 5S tuvo un efecto positivo y significativo con un aumento en la capacidad de producción en la empresa Isagué.

Tercera hipótesis específica: La implementación de la metodología 5s disminuirá el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

✓ Pruebas de Normalidad

- Muestra Pre Test y Post Test

De acuerdo con lo descrito en el punto 4.3 las muestras de la variable específica 3, fueron el promedio semanal del porcentaje de mermas. Estos datos se tomaron con la ayuda del programa “Audaces” (versión básica) en el área de desarrollo del producto y se materializó en el área de corte.

Consta de 12 datos en la muestra antes (Pre Test) y 10 datos en la muestra después (Post Test) de porcentaje de mermas en promedio semanal, de aplicar la variable independiente en la investigación para la tercera hipótesis específica. (Ver tabla 41)

Tabla 41:

Muestra Pre Test y Post Test: Registro de porcentaje de mermas

SEMANA	Mermas (%)	
	Muestra Pre-Test 2022	Muestra Post- Test 2022
1	21.61	18.68
2	20.87	16.73
3	21.98	18.08
4	20.16	17.02
5	21.15	18.14
6	22.05	17.57
7	20.13	15.11
8	21.00	16.88
9	20.93	16.29
10	21.42	16.44
11	20.00	-
12	21.40	-
<b>TOTAL</b>	<b>21.06</b>	<b>17.09</b>

Fuente: Isagué. Empresa de la investigación

Elaboración propia

- Prueba Pre Test y Post Test

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28, se verifica que, del total de 12 muestras pre y 10 muestras post procesadas, el 100% han sido validadas, es decir, no hubo ningún dato perdido. (Ver Tabla 42)

Tabla 42:

Resumen de procesamiento de datos - Porcentaje de mermas

Resumen de procesamiento de casos						
Mermas (%) Pre Test - Post Test	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Promedio Pre	12	100.00%	0	0.00%	12	100.00%
Muestra Promedio Post	10	100.00%	0	0.00%	10	100.00%

Fuente: IBM SPSS Versión 28

### Estadísticos descriptivos

Se cuenta con un resumen conciso de los datos para poder analizarlos por tendencia central o por dispersión. (Ver Tabla 43)

Tabla 43:

Estadísticas de grupo – Porcentaje de mermas

Descriptivos				
Mermas (%) Pre Test y Post Test			Estadístico	Error estándar
Muestra PRE Test	Media		21.0583	0.19919
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	20.6199	
		Límite superior	21.4967	
	Mediana		21.075	
	Varianza		0.476	
	Desv. Estándar		0.69002	
	Muestra POST Test	Media		17.094
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	16.3399	
		Límite superior	17.8481	
Mediana		16.95		
Varianza		1.111		
Desv. Estándar		1.05422		

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De la Tabla 43, se evidencia que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test
  - o Media: 21.0583
  - o Mediana: 21.075

- Varianza: 0.476
- Desviación estándar: 0.69002
- Muestra Post – Test
  - Media: 17.094
  - Mediana: 16.95
  - Varianza: 1.111
  - Desviación estándar: 1.05422

✓ Prueba de normalidad

Por la cantidad de datos que se tiene (12 datos) en Pre-Test y (10 datos) Post-Test, las muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través programa software IBM SPSS Versión 28, a fin de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. (Ver Tabla 44)

Tabla 44:

Prueba de Normalidad para el porcentaje de mermas Pre Test y Post Test.

Pruebas de normalidad						
Mermas (%) Pre Test y Post Test	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre Test	.154	12	.200*	.935	12	.437
Muestra Post Test	.128	10	.200*	.971	10	.903

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test del porcentaje de merma según la cantidad de camisas en el presente estudio, los valores de la Sig. son: 0.437 y 0.903 respectivamente.
- Estos valores son mayores que el valor de la significancia 0,05, de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test y Post Test SI provienen de una distribución normal.

✓ Prueba de Hipótesis

H<sub>0</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces NO se reducirá el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

H<sub>1</sub>: Si se implementa la metodología de las 5S, entonces SI se reducirá el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

- Prueba de significancia

Dado que los datos son de naturaleza numérica; de muestras independientes, debido a que no son el mismo grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test; y que, además ambas muestras provienen de una distribución normal, se determinó utilizar la Prueba de T de Student de muestra independientes, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medias.

- Prueba de Levene

Antes de analizar la prueba de hipótesis T de Student de muestras independientes, primero analizaremos la prueba de Levene como herramienta de estadística inferencial para evaluar si existe igualdad en las varianzas de nuestra variable calculada para la muestra pre test y post test.

En la Tabla 45 se observa en la prueba de Levene que la Sig es 0,213, lo cual es mayor que 0.05, por lo tanto, se asumen varianzas iguales.

Tabla 45:

Prueba de Levene - Porcentaje de mermas.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Mermas (%) Se asumen varianzas iguales	1.658	0.213

Fuente: IBM SPSS Versión 28

### T de Student de Muestras independientes

En la Tabla 46 se puede observar, estadísticas de grupo: se tiene 12 datos para la muestra pre test con una media de 21.0583 mientras que por otro lado se tiene 10 datos para la muestra post test con una media de 17.0940, donde se observa la reducción del porcentaje promedio de mermas.

Tabla 46:  
Estadísticas de Grupo de la tercera hipótesis

Estadísticas de grupo				
Mermas (%) Pre Test y Post Test	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Muestra Pre Test	12	21.0583	.69002	.19919
Muestra Post Test	10	17.0940	1.05422	.33337

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De igual manera en la Tabla 47 se observa en la prueba de T de Student de muestras independientes, que la Sig. es 0.001, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Tabla 47:  
Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes

Prueba T para la igualdad de medias									
		t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
Mermas (%)	Se asumen varianzas iguales	10.607	20	<.001	<.001	3.96433	.37376	3.18468	4.74399
	No se asumen varianzas iguales	10.208	15.008	<.001	<.001	3.96433	.38835	3.13663	4.79204

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con el resultado mostrado en la Tabla 47, el porcentaje promedio de mermas antes de la implementación de las 5S muestra una diferencia estadística significativa, al porcentaje promedio de mermas después de la implementación.

Con lo cual, para este contraste de muestras acepta la hipótesis alterna o lo que es lo mismo, la hipótesis del investigador:

H<sub>1</sub>: La implementación de la metodología de las 5S disminuye el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de la metodología de las 5S tuvo un efecto positivo y significativo con una disminución en el porcentaje de mermas.

## CONCLUSIONES

1. Se logró el primer objetivo específico respecto a las fechas de entrega en los plazos programados. De los 5 días adicionales a los plazos establecidos, se logró reducir 3 días luego de implementada la herramienta, lo que representa una mejora en tiempo de entrega de 60% con lo cual se mejoró la eficiencia en el área de producción.
2. Mediante la implementación de la metodología 5S, se logró mejorar la eficacia en cuanto a la capacidad de producción. De una producción inicial de 1128 camisas se incrementó a 1398, evidenciándose una mejora de 270 unidades adicionales, lo que representa un 24% de incremento de la producción.
3. En el tercer objetivo específico se alcanzó disminuir las mermas de un 21% a un 17% logrando una mejora del 19%. Asimismo, se buscó la forma de reutilizar dichos restos generando con ello mayores ingresos. Por ejemplo: relleno de colchones, trapos industriales, entre otros.
4. La implementación de la metodología 5S incrementó un 33.28% la productividad en el área de producción, mediante los tres objetivos previamente mencionados; asimismo, mejoró considerablemente el empleo de los recursos para el proceso de fabricación, por cuanto cada material, herramienta, insumo y máquina se encuentran en el lugar que corresponden y pueden ser ubicados con total facilidad, evitando con ello reprocesos y retrasos en la producción.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar un seguimiento periódico a las 3 primeras S implementadas para no perder las buenas prácticas y hacer una evaluación constante del personal y del área de trabajo para evitar que den un mal uso de las herramientas.
2. Evaluar la implementación de la metodología 5S en las otras áreas de la empresa, teniendo en cuenta los buenos resultados obtenidos en este estudio. Asimismo, todos los cambios que la empresa realice deben ser documentados por la administración, ya que es preferible tener un registro de los cambios realizados para proponer nuevas ideas de cambio y que colabore con la toma de decisiones, regidas por los objetivos estratégicos de la empresa.
3. Continuar buscando oportunidades de mejora para Isagué, motivando la participación del personal, recibiendo sugerencias e incluyéndolos en nuevos proyectos.
4. Alentar a los nuevos investigadores al uso de la herramienta propuesta en este estudio y tener en cuenta la propuesta planteada, por la magnitud y análisis desarrollado, lo cual comprende desde los puntos más críticos observados en un proceso y el uso de herramientas ingenieriles para tener un enfoque de mejora continua.

## REFERENCIAS

- Acevedo, D. (2017). *De la Planificación a la Rendición de Cuentas*. Obtenido de <https://n9.cl/ppt2w>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (5° ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Audaces. (21 de Setiembre de 2015). *Conozca los tipos posibles de tizadas*. Recuperado el 2022, de <https://audaces.com/es/conozca-los-tipos-posibles-de-tizadas/#:~:text=La%20tizada%20forma%20parte%20del,hilo%20piquetes%2C%20etc.>
- Audaces. (22 de Junio de 2015). *Tendido: ¿cómo elegir el mejor tipo de tendido para su segmento?* Recuperado el 2022, de <https://audaces.com/es/tendido-como-elegir-el-mejor-tipo-de-tendido-para-su-segmento/#:~:text=Tendido%20es%20la%20operaci%C3%B3n%20de,alineadas%20para%20cortarlas%20en%20pilas>.
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Baca, G. C., Gutiérrez, J., Pacheco, A., . . . Obregón, M. (2014). *Introducción de la Ingeniería Industrial*. Distrito Federal, México: Grupo Patria.
- Becerra, K., & Carbajal, X. (2019). Propuesta de implementación de herramientas lean: 5s y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón. (*tesis de pregrado*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- Calderón, J., & Alzamora, L. (2010). *Metodología de la investigación*. Lima, Perú: Safe Creative. Obtenido de <https://bit.ly/3tIMACO>
- Cardona, R. (2020). Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil-confecciones de la ciudad de Medellín. (*tesis de maestría*). Universidad EAN, Bogotá, Colombia.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y Competitividad*. Obtenido de [http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)

- Catalán, B. (10 de Octubre de 2019). *Las empresas más importantes del Perú 2021: sector textil/calzado y sector bebidas*. Obtenido de <https://www.rankia.pe/blog/analisis-igbvl/2280145-empresas-mas-importantes-peru-sector-textil-calzado-bebidas>
- Cercado Vargas, A. (s.f.). Propuesta de implementación de la metodología 5s en el área de las bodegas de industrias textiles Kidzania S.A. (*tesis pregrado*). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Coll, F. (6 de Marzo de 2020). Capacidad de Producción. *Economipedia*. doi:<https://bit.ly/3txOYH5>
- ConocimientosWeb.Net. (14 de Diciembre de 2014). *Ciclo de productividad*. Obtenido de <https://conocimientosweb.net/portal/article3190.html>
- Estellés, S. (2015). La Productividad en la década del 2010: Caracterización y propuestas de mejora en las Técnicas de Estudio de Métodos y Tiempos en empresas de la comunidad Valenciana. (*tesis doctoral*). Universidad Politécnica de Valenciana, Valencia, España.
- EUSKALIT. (Diciembre de 1997). *Metodología de las 5S, mayor productividad mejor lugar de trabajo*. Obtenido de <https://jesuitas.lat/biblioteca/archivo-documental/metodologia-de-las-5s-mayor-productividad-mejor-lugar-de-trabajo>
- Fernández, C., & Mora, D. (2019). Plan de mejora aplicando la metodología 5's en la bodega de la hacienda San Alejandro en el Cantón Balao. (*tesis pregrado*). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Fernández, V. (2020). *Tipos de justificación en la investigación científica*. doi:<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Gaither, N., & Frazier, G. (1980). *Administración de producción y operaciones*. Obtenido de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0671.%20Administraci%C3%B3n%20de%20producci%C3%B3n%20y%20operaciones.pdf>
- González Morales, N. (2011). *Control de mermas y desperdicios en almacén de condimentos de industria avícola*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Obtenido de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- Haroldo, R. (5 de Octubre de 2016). *5S - El Origen [archivo de video]*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=fJUXoOOvfj4>
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta ed.)*. México: McGraw-Hill.
- Hirano, H. (1996). *5s para todos: 5 pilares de la fabrica visual*.
- Jara Riofrío, M. (2017). El método de las 5's: su aplicación. *RES NON VERBA*.
- Kotler, P. (2006). *Dirección de mercadotecnia*. México: Pearson-Prentice Hall.
- Lombana, R. (2012). *Ciclo dinámico de la productividad para las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Colombia*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326916491\\_Ciclo\\_dinamico\\_de\\_la\\_productividad\\_para\\_las\\_pequeñas\\_y\\_medianas\\_empresas\\_manufactureras\\_de\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/326916491_Ciclo_dinamico_de_la_productividad_para_las_pequeñas_y_medianas_empresas_manufactureras_de_Colombia)
- Manzano Ramirez, M., & Gisbert Soler, V. (Diciembre de 2016). 3C Tecnología [en línea]. Recuperado el 2022, de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
- Masaaki, I. (1998). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo*. McGraw-Hill.
- Mateus, W. (2010). *5's: Un método eficaz para el éxito en la organización y productividad empresarial*. Colombia: Metalactual.
- Ñaupás, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa - cualitativa y redacción de tesis (4ta ed.)*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Olascoaga, A. (27 de Octubre de 2015). Indicadores asociados a la calidad y la productividad. *Close-Up*. Obtenido de <http://close-upinternational.mx/blog/?p=79#:~:text=Existen%20tres%20criterios%20com%>

C3%BAmente%20utilizados,%3A%20Eficiencia%2C%20Efectividad%20y%20Eficacia.

Ortiz, C. A. (2016). *The 5S Playbook*. New York: Taylor & Francis Group.

Piñero, A., Vivas, E., & Flores, K. (25 de Junio de 2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la. *Ingeniería Industrial .Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(20).

Real Academia Española. (2021). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 2022, de <https://dle.rae.es/canes%C3%BA>

Rodríguez, E. (13 de Julio de 2015). Crecimiento económico de Japón. Modelo de desarrollo y su revolución tecnológica. *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/crecimiento-economico-de-japon-modelo-de-desarrollo-y-su-revolucion-tecnologica>

Rojas Velasquez, C., & Salazar Valdivia, S. (2019). Aplicación de la metodología 5's para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio. (*tesis pregrado*). Universidad Ricardo Palma, Lima.

Salazar, M. (2019). Optimización del proceso de producción de blusas en el área de costura para mejorar la productividad en una empresa de confecciones aplicando herramientas de manufactura esbelta. (*tesis de pregrado*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Sánchez, C., Garrido, G., & Mena, M. (2010). *Guía Lean Manufacturing*. España.

Sánchez, T. (2008). *El método de las 5S*. Obtenido de [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

Solís Hernández, I. (2003). *El análisis documental como eslabón para la recuperación de información y los servicios*. Recuperado el 2022, de <http://www.monografias.com/trabajos14/analisisdocum/analisisdocum.shtml>

Taquichiri, M. (2008). *Sistema de control de mermas para la empresa Corinsa*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/324072692/Proyecto-de-Sistemas-de-Control-de-Mermas-Para-La-Empresa-Corinsa>

- UNIT. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo, Uruguay. Obtenido de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
- Vara, A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres. Obtenido de <https://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2010). *Sistema 5S's Guía de implementación*. México: Limusa.

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable independiente	Indicador VI	Variable dependiente	Indicador VD
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general				
¿Cómo mediante la implementación de la metodología 5s se podrá mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué?	Implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Isagué.	La implementación de la metodología 5s mejora la productividad en el área de producción de la empresa Isagué.	Metodología 5s		Productividad	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
¿En qué medida mediante la implementación de la metodología 5s se podrá mejorar la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué?	Implementar la metodología 5s para mejorar la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.	La implementación de la metodología 5s mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Isagué.	Metodología 5s	Si/No	Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha
¿En qué medida mediante la implementación de la metodología 5s se podrá mejorar la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué?	Implementar la metodología 5s para mejorar la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.	La implementación de la metodología 5s mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Isagué.	Metodología 5s	Si/No	Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100 %
¿En qué medida mediante la implementación de la metodología 5s se podrá disminuir el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué?	Implementar la metodología 5s para disminuir el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.	La implementación de la metodología 5s disminuirá el porcentaje de mermas en el área de producción de la empresa Isagué.	Metodología 5s	Si/No	Mermas	% Mermas

Fuente : Elaboracion Propia

Anexo 2: Matriz operacionalización de variables

Variable independiente	Indicador	Definición conceptual	Definición operacional
Metodología 5S	Si/No	Herramienta que consiste en la aplicación sistemática de principios de orden y limpieza en las áreas de trabajo de una organización. (Hernández & Vizán, 2013)	Es un método de gestión de procesos basados en los principios de orden y limpieza para mejorar el ambiente laboral.
Variable dependiente	Indicador	Definición conceptual	Definición operacional
Eficiencia	% Cumplimiento de entregas en fecha	“La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, asimismo es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).	Se define a la eficiencia como el nivel o grado de cumplimiento de la producción entregada en fecha.
Eficacia	(Producción real / Producción esperada) x100 %	“La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, además implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)” (Gutiérrez, 2010, pág. 21).	Eficacia es el cociente entre los resultados obtenidos (cantidad producida) y los resultados deseados (cantidad de producción).
Mermas	% Mermas	Las mermas son pérdidas de carácter normal ocurridas en la fase de transformación del producto y que forman parte del costo de producción. (González Morales, 2011)	Cantidad de materia prima que se elimina en el proceso de fabricación de camisas.

Fuente : Elaboracion Propia



Lima, 07 de marzo del 2022

**ASUNTO: CARTA DE AUTORIZACION DE USO DE INFORMACION**

Yo, Isaías Guillermo Velásquez Alcala, identificado con DNI 10243872, en mi calidad de Gerente general de la empresa BRIPA TEXTIL S.A.C con RUC N° 20607522139, ubicada en la ciudad de Lima, Perú; otorgo la autorización a la Srta. Dariana Mariela Tiburcio Porras con DNI N° 75922658 y a la Srta. Deisy Carisma Bravo Ayala con DNI N° 71335843, ambas bachilleres de la carrera de ingeniería Industrial para que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa con la finalidad de que puedan desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de Título Profesional de Ingeniería Industrial.

Sin otro particular me despido,

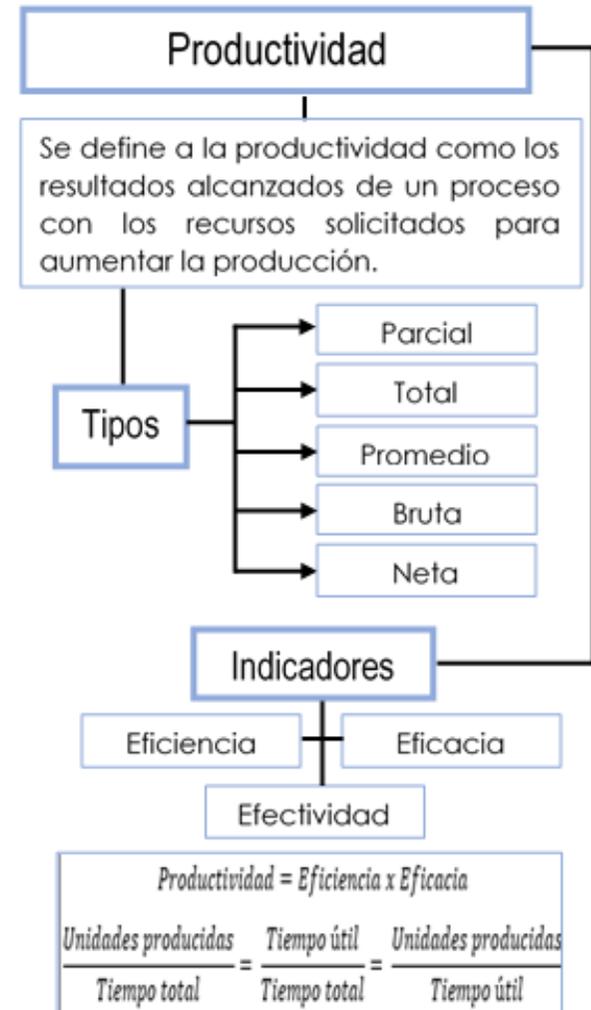
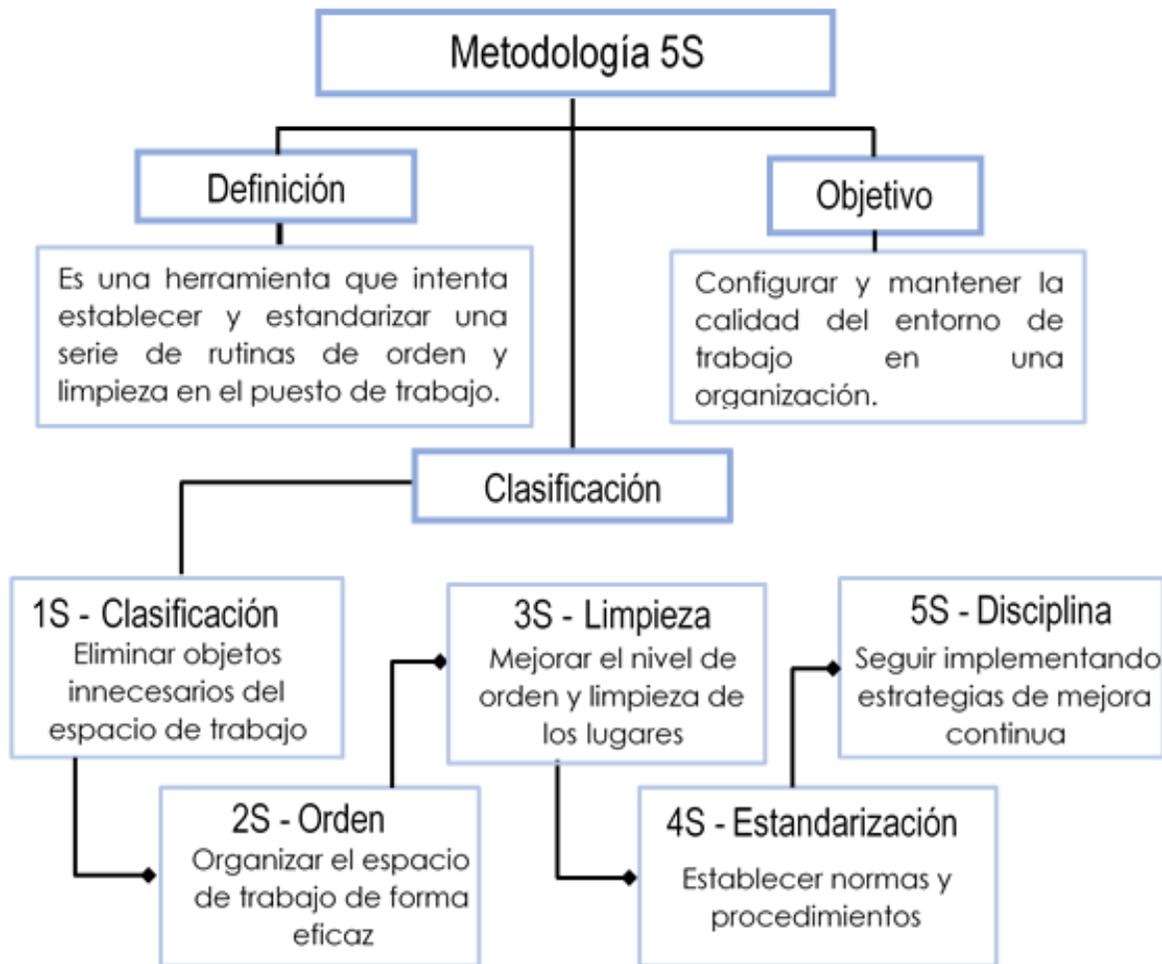
Atentamente,

ISAÍAS VELÁSQUEZ ALCALA

DNI: 10243872

Gerente General

Anexo 4: Resumen de las bases teóricas vinculadas a las variables de estudio



Anexo 5: Encuesta – Antes de la implementación de las 5S

Ficha de evaluación antes de implementar la Metodología 5S																	Fecha de encuesta:		25/06/2022		
Actividad		Personas																			
Preguntas		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Clasificación	¿El área de trabajo presenta elementos en buen estado y funcionales?	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	3
	¿Sólo las herramientas, máquinas y materiales necesarios están presentes en el área?	3	3	3	1	2	2	2	3	3	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2
	¿El equipo y mobiliario proporcionado está en buenas condiciones? (Muebles, iluminación, máquinas)	4	3	1	1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	2	2	2	1	2	4
	¿Se utilizan tarjetas rojas para identificar elementos innecesarios en el área?	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Orden	¿La zona de trabajo se encuentra limitada y señalizada?	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1
	¿Los pasillos están libres de material, equipo, herramientas u obstrucciones?	1	2	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	1	2	1
	¿Existen condiciones seguras en el área? (No hay pisos mojados, objetos que ocasionen caídas o golpes)	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	1
	¿Los elementos de uso frecuente se ubican cerca al personal?	2	2	2	1	1	3	3	4	3	2	2	4	2	1	1	3	3	4	3	2
Limpieza	¿Las paredes y pisos están limpios?	2	2	4	1	1	2	3	3	3	2	2	4	4	1	1	2	3	3	3	2
	¿La imagen del área de trabajo es adecuada? (Sin polvo, grasa, basura, entre otros)	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2
	¿Hay un turno y horario establecido para la limpieza de pisos, pasillos y áreas de trabajo?	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1
	¿El equipo de limpieza está almacenado y al alcance del personal del área?	2	2	3	1	1	2	1	2	1	2	2	4	2	1	1	2	1	2	1	2
Estandarización	¿Cada elemento del área tiene un lugar asignado y rotulado?	2	3	1	3	1	2	3	1	2	2	3	1	1	3	1	2	3	1	2	2
	¿Existe señalización y carteles informativos para mantener el orden y limpieza?	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
	¿Se han implementado ideas de mejora en el área de producción?	2	2	2	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2
	¿Hay un programa rutinario para controlar la aplicación de orden y limpieza en el área?	2	2	4	1	1	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1	1	2	1	1	2
Disciplina	¿El personal del área utiliza la indumentaria adecuada (mascarilla, polo distintivo, cabello sujetado)?	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2
	¿Las máquinas, mobiliarios y equipos se encuentran en buen estado?	3	2	4	2	1	3	2	3	2	2	2	4	4	2	1	3	2	3	2	2
	¿Se cumple según cronograma el programa de limpieza diario del área?	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	2	4	3	2	3	2	2	2	1	2
	¿Se realizan inspecciones periódicas (auditorías) para verificar cumplimiento de estándares de trabajo?	2	2	4	2	1	1	1	2	1	2	2	4	2	2	1	1	1	2	1	2
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>32</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>56</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>65</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>37</b>



Anexo 7: Encuesta – Después de la implementación de las 5S

Fecha de encuesta:																	30/09/2022				
Actividad																	Personas				
Preguntas		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Clasificación	¿El área de trabajo presenta elementos en buen estado y funcionales?	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	5	4	5	3	3	4	5	5
	¿Sólo las herramientas, máquinas y materiales necesarios están presentes en el área?	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5
	¿El equipo y mobiliario proporcionado está en buenas condiciones? (Muebles, iluminación, máquinas)	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4
	¿Se utilizan tarjetas rojas para identificar elementos innecesarios en el área?	5	3	5	4	5	4	3	5	5	4	3	4	5	4	3	5	4	4	3	5
Orden	¿La zona de trabajo se encuentra limitada y señalizada?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	¿Los pasillos están libres de material, equipo, herramientas u obstrucciones?	4	5	5	4	5	4	5	5	5	3	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5
	¿Existen condiciones seguras en el área? (No hay pisos mojados, objetos que ocasionen caídas o golpes)	4	3	4	4	4	3	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4
	¿Los elementos de uso frecuente se ubican cerca al personal?	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	5
Limpieza	¿Las paredes y pisos están limpios?	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
	¿La imagen del área de trabajo es adecuada? (Sin polvo, grasa, basura, entre otros)	4	4	3	5	4	4	3	5	4	4	5	4	5	4	4	5	3	3	4	4
	¿Hay un turno y horario establecido para la limpieza de pisos, pasillos y áreas de trabajo?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5
	¿El equipo de limpieza está almacenado y al alcance del personal del área?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5
Estandarización	¿Cada elemento del área tiene un lugar asignado y rotulado?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	¿Existe señalización y carteles informativos para mantener el orden y limpieza?	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	¿Se han implementado ideas de mejora en el área de producción?	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5
	¿Hay un programa rutinario para controlar la aplicación de orden y limpieza en el área?	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4
Disciplina	¿El personal del área utiliza la indumentaria adecuada (mascarilla, polo distintivo, cabello sujetado)?	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
	¿Las máquinas, mobiliarios y equipos se encuentran en buen estado?	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4
	¿Se cumple según cronograma el programa de limpieza diario del área?	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	3	3	5	5	5	4	4
	¿Se realizan inspecciones periódicas (auditorías) para verificar cumplimiento de estándares de trabajo?	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	3
PUNTAJE TOTAL		92	90	89	95	96	117	109	110	98	87	88	88	90	98	90	118	106	103	96	91