



UNIVERSIDAD  
**AUTÓNOMA**  
DE ICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA  
FACULTAD DE INGENIERIA, CIENCIAS Y ADMINISTRACION  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TESIS

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE TEJEDURÍA DE UNA  
EMPRESA TEXTIL UBICADA EN LA CIUDAD DE LIMA, 2021”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
**CALIDAD Y DISEÑOS DE PROCESOS PRODUCTIVOS**

PRESENTADO POR:  
**GIANMARCO MENDOZA SALAZAR**  
**CÓDIGO ORCID N° 0000-0001-5002-6960**  
**DAVID RICARDO MATÍAS RUBIO**  
**CÓDIGO ORCID N° 0000-0002-8060-0123**

TESIS DESARROLLADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

DOCENTE ASESOR:  
**DR. ELIO JAVIER HUAMÁN FLORES**  
**CÓDIGO ORCID N° 0000-0002-8461-5082**

CHINCHA, 2022

**Asesor**

DR. ELIO JAVIER HUAMÁN FLORES

**Miembros del jurado**

- Dr. Hernando Martin Campos Martínez
- Dr. Eladio Damián Angulo Altamirano
- Dr. Jose Jorge Campos Martinez

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se dedica a nuestros padres y familias por ser las personas que nos han brindado el soporte para la elaboración de la tesis

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos agradecer a nuestro docente asesor que nos brindó el soporte para realizar la tesis mejorando cada vez que nuestra investigación avanzaba y siempre con sus constantes consejos y acotaciones nos permitió desarrollar el trabajo de manera correcta

## RESUMEN

El presente trabajo titulado Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021, ha sido desarrollado para la obtención del título profesional de ingenieros industriales por parte de los autores.

La empresa en estudio cuenta con el área de tejeduría donde produce tela de diferentes tipos. En el mes de mayo de 2021 la producción de tela de jersey plana con licra ha presentado deficiencias y se ha detectado 30 toneladas de tela defectuosa lo que impacta directamente en los costos de producción y en la rentabilidad.

El presente estudio tiene como objetivo general aplicar la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría.

El proyecto fue desarrollado mediante una investigación de tipo aplicada con nivel descriptivo. Se ejecutaron las 5 fases de la metodología 5s: Clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

El resultado de la aplicación mejoró la productividad en 25%, antes de la aplicación de la 5s registraba una productividad de 70% y luego de la aplicación de la metodología de la 5s pasó a registrar una productividad de 95%.

Palabras clave: 5s, productividad, eficiencia, eficacia, efectividad, confección textil, tejeduría.

## **ABSTRACT**

The present work entitled Application of the 5s methodology to improve the productivity of the weaving area of a textile company located in the city of Lima, 2021, has been developed to obtain the professional title of industrial engineers by the authors.

The company under study has a weaving area where it produces different types of fabric. In May 2021, the production of flat jersey fabric with lycra has presented deficiencies and 30 tons of defective fabric have been detected, which directly impacts production costs and profitability.

The general objective of this study is to apply the 5s methodology to improve the productivity of the weaving area.

The project was developed through applied research with a descriptive level. The 5 phases of the 5s methodology were executed: Classification, order, cleanliness, standardization and discipline.

The result of the application improved productivity by 25%, before the application of the 5s it registered a productivity of 70% and after the application of the 5s methodology it registered a productivity of 95%.

Keywords: 5s, productivity, efficiency, efficacy, effectiveness, textile manufacturing, weaving.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
2.1 Descripción de problema.....	15
2.2 Pregunta de investigación general .....	23
2.3 Preguntas de investigación específicas.....	23
2.4 Objetivo general y específicos .....	24
2.5 Justificación e importancia .....	24
III. MARCO TEÓRICO.....	27
3.1 Antecedentes .....	27
3.2 Bases Teóricas .....	32
3.2.1 Bases Teóricas .....	32
3.3 Marco conceptual.....	39
IV. METODOLÓGICA .....	42
4.1 Tipo de investigación.....	42
4.2 Diseño de Investigación .....	43
4.3 Población – Muestra.....	43
4.3.1 Población.....	43

4.3.2	Muestra.....	43
4.4	Hipótesis general y específicas.....	43
4.4.1	Hipótesis general.....	43
4.4.2	Hipótesis específicas.....	44
4.5	Identificación de variables.....	44
4.6	Operacionalización de variables.....	45
4.7	Recolección de datos.....	46
4.7.1	Técnicas.....	46
4.7.2	Instrumento.....	46
V.	RESULTADOS.....	47
5.1	Presentación de resultados.....	47
5.2	Interpretación de resultados.....	77
VI.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	101
6.1	Análisis descriptivo de los datos.....	101
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
	ANEXOS.....	108

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de correlación .....	21
Tabla 2: Frecuencia de ocurrencia de causas identificadas.....	22
Tabla 3: Resultado de evaluación inicial de la 5s.....	50
Tabla 4: Tabulación de resultados de línea base de 5s .....	51
Tabla 5: Indicadores de eficiencia, eficacia y productividad mayo 2021 (antes de la mejora) .....	52
Tabla 6: Requisitos para contratar experto en 5s.....	57
Tabla 7: Funciones del equipo 5s.....	59
Tabla 8: Estimación de la duración del proyecto .....	61
Tabla 9: Plan de difusión y capacitación .....	62
Tabla 10: Resultado de la aplicación de la 1era S, CLASIFICACIÓN.....	65
Tabla 11: Acción sobre los elementos marcados con tarjeta roja .....	65
Tabla 12: Formulario de evaluación de la 2da S, orden.....	68
Tabla 13: Estandarización del proceso de limpieza de una maquina tejedora.....	70
Tabla 14: Formulario de evaluación de la 3ra S, limpieza .....	71
Tabla 15: Formulario de evaluación de la 4ta S, estandarización .....	73
Tabla 16: Formato de registro de mantenimiento de máquinas tejedoras.....	73
Tabla 17: Formulario de evaluación de la 5ta S, disciplina .....	75
Tabla 18: Evaluación de cumplimiento de 5s (POST-TEST).....	77
Tabla 19: Tabulación de resultados de línea base de 5s (POST-TEST .....	79
Tabla 20: Medición de la eficiencia y eficacia - junio 2021 (después de la mejora) .....	79
Tabla 21: Costo total del proyecto.....	84
Tabla 22: Costo de capacitación en la herramienta 5s.....	85
Tabla 23: Costo de la aplicación de la herramienta 5s.....	85
Tabla 24: Costo de materiales.....	86
Tabla 25: Costo de producción de 580 kg de tela mayo 2021.....	87
Tabla 26: Costo de producción de 680 kg de tela junio 2021 .....	87
Tabla 27: Reducción del costo de producción por kg. de tela.....	88
Tabla 28: Calculo de VAN TIR B/C .....	90
Tabla 29: Prueba de normalidad de la productividad - SPSS .....	92
Tabla 30: Prueba de normalidad de la eficiencia obtenida - SPSS .....	93

Tabla 31: Prueba de normalidad de la eficacia - SPSS.....	94
Tabla 32: Resultado estadístico descriptivo de la productividad - SPSS .....	95
Tabla 33: Prueba de Wilcoxon para productividad obtenida - SPSS.....	96
Tabla 34: Estadístico descriptivo de la eficiencia - SPSS .....	97
Tabla 35: Prueba de Wilcoxon para eficiencia obtenida - SPSS.....	97
Tabla 36: Estadístico descriptivo de la eficacia - SPSS .....	99
Tabla 37: Prueba de Wilcoxon para eficacia - SPSS .....	100
Tabla 38: Comparación de indicadores de productividad del antes y después del proyecto .....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Centro de producción de una empresa textil en Bangladés .....	16
Figura 2: Trabajadoras en una fábrica de Camboya .....	16
Figura 3: Exportación de textiles peruanos .....	17
Figura 4: Limpieza de la maquinaria de tejeduría .....	19
Figura 5: Diagrama causa – efecto .....	20
Figura 6: Diagrama de Pareto .....	23
Figura 7: Fases de las 5s .....	33
Figura 8: Fase 1. Clasificación .....	34
Figura 9: Fase 2. Orden .....	35
Figura 10: Fase 3. Limpieza.....	35
Figura 11: Fase 5. Autodisciplina .....	37
Figura 12: Resumen de las fases de las 5s.....	37
Figura 13: Formula para medir la productividad .....	38
Figura 14: Investigación de tipo aplicada .....	42
Figura 15: Ubicación de la empresa en estudio .....	47
Figura 16: Organigrama de la empresa.....	48
Figura 17: Diagrama de Operaciones del Proceso de la fabricación de tela plana jersey.....	49
Figura 18: Tiempo de producción vs tiempo de paro mayo 2021 (antes de la mejora) .....	53
Figura 19: eficiencia y eficacia (antes de la mejora).....	54
Figura 20: Productividad mayo 2021 (antes de la mejora) .....	55
Figura 21: Equipo 5s .....	58
Figura 22: Cronograma de actividades .....	60
Figura 23: Procedimiento para aplicar la 1era S. ....	63
Figura 24: Tarjeta roja .....	63
Figura 25: Evidencia de la aplicación de la 1s, CLASIFICACIÓN .....	66
Figura 27: Orden en la máquina de tejeduría.....	68
Figura 28: Mantenimiento de la maquina tejedora .....	71
Figura 29: Área mejorada del proceso de confección de tela. ....	72
Figura 31: Capacitación del personal de tejeduría 2 .....	76

Figura 32: Eficiencia y eficacia (después de la mejora) .....	81
Figura 33: Productividad junio 2021 (después de la mejora) .....	82
Figura 34: Tiempo de producción y paro junio 2021 (post test).....	83
Figura 35: Comparación de costo de producción antes y después de la 5s .....	89
Figura 36: Productividad del área de tejeduría antes y después del proyecto ...	102

## **I. INTRODUCCIÓN**

Nuestra investigación titulada “Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una Empresa Textil en Lima, 2021” ha sido desarrollada para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

La empresa textil en estudio produce diversos tipos de tela para confeccionar prendas de vestir de las marcas más reconocidas a nivel mundial.

La producción de tela ha presentado deficiencias y en el mes de mayo 2021, se ha detectado 30 toneladas de tela defectuosa lo que impacta directamente en los costos de producción y en la rentabilidad.

El presente estudio tiene como objetivo principal aplicar la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría, que es el área responsable de la producción de tela y donde se ha detectado la deficiencia.

El presente proyecto de investigación se ha estructurado teniendo en cuenta el esquema de investigación propuesto por la Universidad Autónoma de Ica, el mismo que se encuentra organizado en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, corresponde a la introducción del estudio, apartado en el cual se aborda el tema de investigación y los principales capítulos que contiene.

En el capítulo II, se describe la realidad problemática, así mismo, la formulación del problema general y específicos, los objetivos de la investigación, la justificación e importancia del estudio.

El capítulo III, corresponde al marco teórico, apartado en el que se citan los estudios previos que guardan correspondencia con la investigación, sean de nivel

internacional, nacional, regional y/o local, también se aborda las bases teóricas de la(s) variable(s) propuestas y la definición de términos en el marco conceptual.

En el capítulo IV, se describe la ruta metodológica propuesta para la investigación, considerando el enfoque, tipo, nivel y diseño, también se describe las hipótesis de estudio, en caso se requiera, la(s) variable(s), la matriz de operacionalización, conteniendo la definición conceptual, procedimental, las dimensiones, los indicadores y la escala de medición. Asimismo, se describe la población, muestra y muestro, la técnicas e instrumentos de recojo de información y las técnicas de análisis a emplearse, para el procesamiento y análisis de la información.

En el capítulo V, se detalla el cronograma de las principales actividades a desarrollarse para la ejecución y culminación de la investigación.

En el capítulo VI, se encuentra el presupuesto requerido para el estudio, en el cual se detallan los principales recursos (Tecnológicos, humanos), el presupuesto y la fuente de financiamiento.

En el capítulo VII, se muestran las principales fuentes de información empleadas para la elaboración del estudio, las mismas que se encuentran ordenadas alfabéticamente y empleándose la sangría francesa, como lo indica la norma o estilo APA.

En el apartado de anexos, se presentan la matriz de consistencia de la investigación, el instrumento de recolección de datos y el reporte de aprobación emitido por el software Turnitin.

Gianmarco Mendoza Salazar  
David Ricardo Matías Rubio

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1 Descripción de problema

#### **Contexto internacional**

La industria textil desde hace muchos años es un sector pujante que aporta decididamente al desarrollo de la economía mundial, sobre todo, en las economías de los países en vías de desarrollo.

Hoy, debido a la pandemia de la COVID – 19, la industria textil lucha contra la crisis generalizada. No ha podido escapar a la fuerte recesión que experimenta la industria manufacturera en el mundo. Desde Europa hasta China, el país continente, se lucha contra la repercusión de la crisis del coronavirus.

Después de China, Bangladés es el segundo productor de textiles en el mundo y es el país que más está sufriendo debido a la recesión de la industria textil. Sus empresas reciben a diario cancelaciones de fabricación por el efecto coronavirus. Sus clientes, empresas europeas y americanas, no pueden vender sus productos debido a la cuarentena y cierre de negocios, entonces se quedan con el stock y cancelan futuras ordenes de fabricación. Bangladés en el año 2021 perderá 6,000.00 millones de dólares en exportaciones textiles, según la cámara textil del país. Esta baja en las exportaciones llevará a la pérdida de gran cantidad de puestos de trabajo lo que puede ocasionar un estallido social. En Bangladés las exportaciones textiles representan el 84% de sus exportaciones totales. Cuenta con 4,200 fábricas que contratan aproximadamente 4.2 millones de personas. En estas cifras recae la importancia de la industria textil para Bangladés.

Figura 1: Centro de producción de una empresa textil en Bangladés



Fuente: <https://www.dw.com/es/industria-textil-el-shock-global-del-coronavirus/a-53010933>

Camboya, es otro país afectado por la crisis del coronavirus, en lo que va del año más de 90 empresas han cerrado y se han visto afectados más de 91 mil trabajadores, según el ministerio de trabajo. Se estima que para fin de año algo más de 200 mil trabajadores perderán su empleo.

Figura 2: Trabajadoras en una fábrica de Camboya



Fuente: <https://www.dw.com/es/industria-textil-el-shock-global-del-coronavirus/a-53010933>

Otro país con una importante presencia de la industria textil en sus exportaciones es Myanmar. En lo que va del año 2021 han perdido su empleo más de 20 mil trabajadores y se estima que para fin de año serían 50 mil trabajadores lo que dejarán de laborar en la industria textil.

(Según Kohlmann T, 2021 <https://www.dw.com/es/industria-textil-el-shock-global-del-coronavirus/a-53010933>)

Situación similar pasa en los países de Latinoamérica, Colombia ha perdido 5,500 puestos de trabajo en la industria textil y México 15,000 puestos laborales.

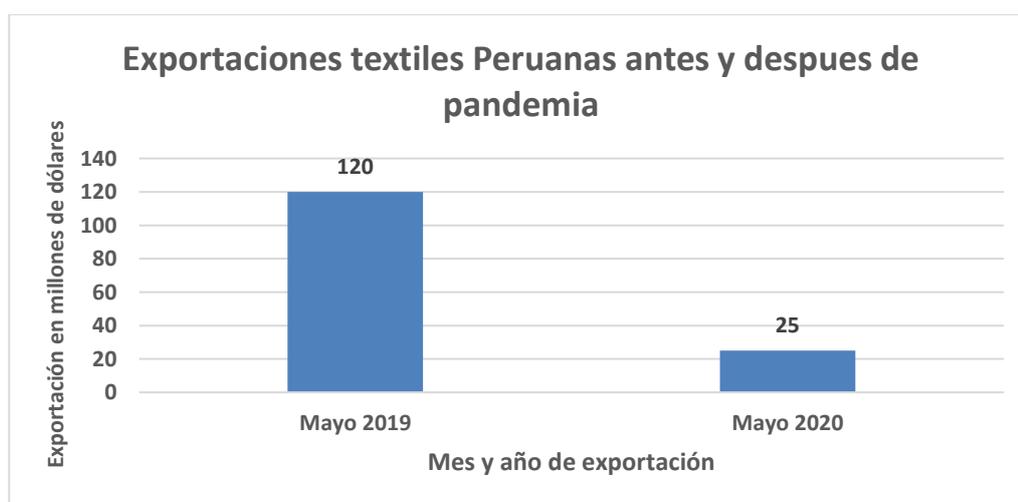
El panorama mundial del sector es complicado, se requiere un fuerte impulso y protección por parte de los gobiernos y una mejora de procesos y reducción de costos por parte de las empresas.

### Contexto nacional

El Perú no está exento de la crisis mundial. La industria textil nacional se ha visto seriamente afectada por la presencia del virus COVID-19. Las exportaciones de textiles en mayo de 2020 fueron de 25 millones de dólares frente a los 120 millones de mayo de 2019.

En la figura 3 se muestra la gráfica de las cifras mencionadas.

Figura 3: Exportación de textiles peruanos



Fuente: Elaboración propia

El experto Martín Reaño manifiesta que la medida dada por el gobierno, en el sentido de impulsar la compra masiva de textiles por parte de las entidades del estado, es una medida buena que ayudará a reactivar el sector textil. Señala que el gobierno peruano debería impulsar una ley como la que existe en los EE. UU., la ley Buy American Act, que prioriza la compra de productos fabricados dentro del territorio norteamericano.

Otra dificultad que enfrenta el sector textil nacional es la importación de prendas de vestir y telas. Durante la pandemia la importación no se ha detenido, han ingresado al Perú 46 millones de prendas de vestir, 36 millones de tela, 15 millones de kilos de hilados. Asimismo, el precio promedio de prenda de vestir importada ha bajado de \$3.10 a \$1.42

(Según Reaño M. 2020 <https://www.ulima.edu.pe/pregrado/ingenieria-industrial/noticias/el-reto-de-reactivar-la-industria-textil>)

Este panorama crítico de la industria textil en el Perú y el mundo obliga a las empresas a mejorar sus procesos de producción, reducir costos, buscar más y mejores mercados con el objetivo de volverse más competitivos y soportar la crisis mundial.

Por lo expresado en los párrafos anteriores es importante que las empresas textiles en el país mejoren sus procesos de producción para incrementar su productividad.

### **Contexto local de la empresa**

La empresa textil en estudio produce y exporta telas y prendas de vestir de altísima calidad. En los talleres de la empresa se confeccionan prendas de las marcas más reconocidas a nivel mundial. Los principales clientes de la empresa se encuentran en el mercado de Europa y los Estados Unidos de Norteamérica. Contar con estándares de alta calidad es prioritario para poder producir más y mejor. Para tal fin cuenta con las áreas tradicionales de toda empresa textil, laboratorio, tejeduría, corte, estampado, bordado, confección, inspección, acabado y empaque.

El área de tejeduría es la encargada de desarrollar telas de diferentes tipos, como por ejemplo, jersey, jersey con lycra, pique simple, pique

colaste, pique con lycra, franela, wafle, french terry, rib 1x1 con o sin lycra, rib 2x2 con o sin lycra.

Durante el periodo del 02 al 27 de mayo de 2021 se han producido mil toneladas programadas, de las cuales 30 toneladas han sido producción defectuosa, producción perdida. 25 toneladas corresponden a un error de aguja rota y 05 toneladas por otro tipo de fallas que se les pueden llamar fallas leves. Es preciso señalar que la producción de tela estudiada corresponde al modelo de jersey plana con lycra.

La primera acción que ha tomado la gerencia es realizar un mantenimiento a las maquinas tejedoras.

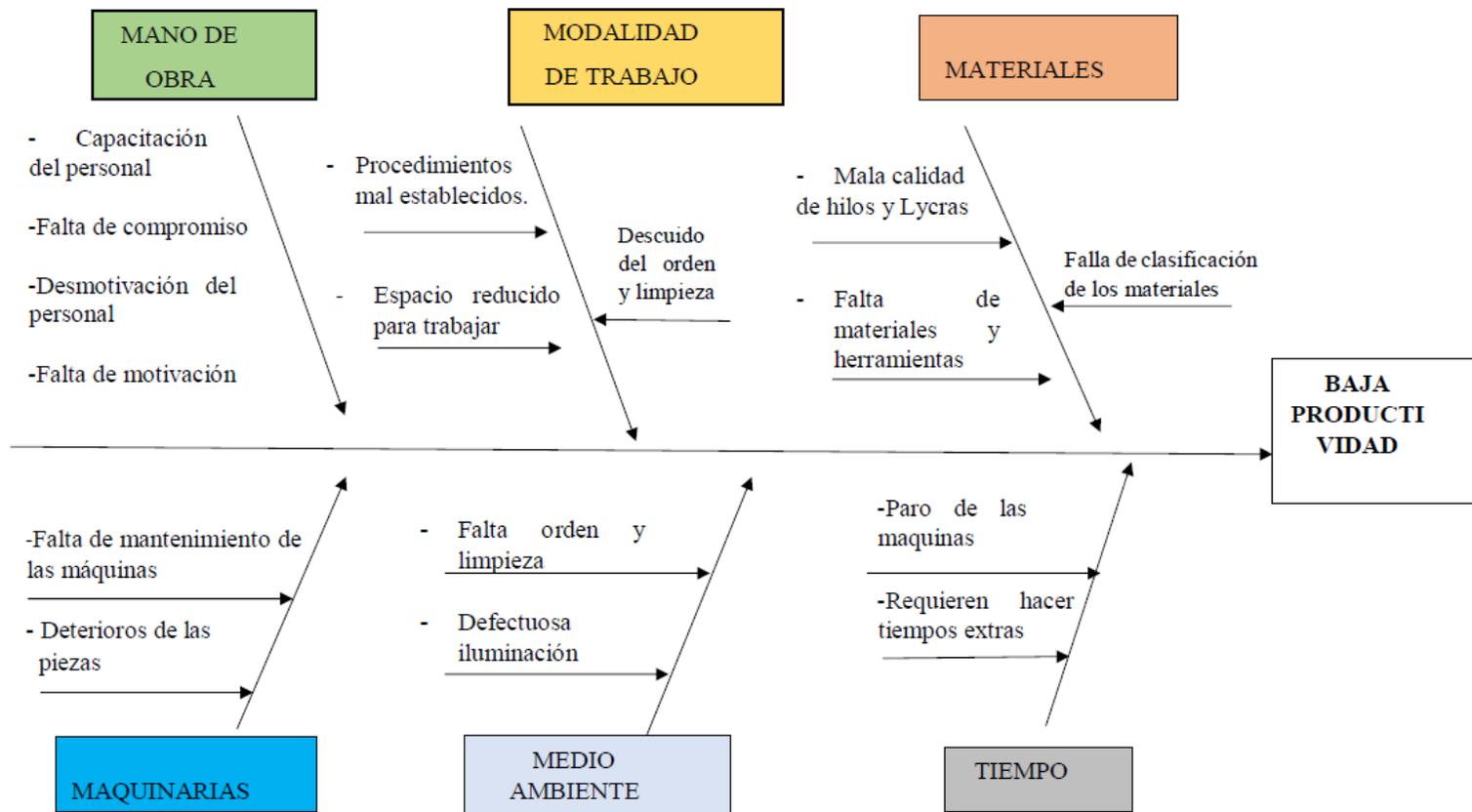
Figura 4: Limpieza de la maquinaria de tejeduría



Fuente: Archivo fotográfico de la empresa

Asimismo, se ha confeccionado el diagrama causa – efecto para determinar las causas que originan la baja productividad. El mencionado diagrama se muestra en la figura 5.

Figura 5: Diagrama causa – efecto



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera se ha confeccionado el diagrama de correlación para determinar la relación entre causas. Se ha establecido un puntaje para determinar la relación, 0 indica que no tienen relación y 1 indica que si tienen relación.

Tabla 1: Matriz de correlación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Frecuencia	%Ponderado
P1		0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5%
P2	0		0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	10%
P3	0	0		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11%
P4	0	0	1		0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	9%
P5	1	0	1	0		1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	17%
P6	0	0	1	0	0		0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	9%
P7	0	0	0	1	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	2	5%
P8	0	0	1	0	1	0	0		0	1	0	0	1	0	0	4	10%
P9	0	1	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	1	0	3	2%
P10	0	0	0	0	1	0	1	0	0		0	0	1	0	0	3	2%
P11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	3%
P12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	1	8%
P13	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	3	5%
P14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	2%
P15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	2%
																40	100%

Fuente: Elaboración propia

A continuación se ha elaborado la tabla de ocurrencias para determinar, mediante medición, la frecuencia con la que se presenta cada problema. Del diagrama causa – efecto se han tomado las 15 causas identificadas para medir su nivel ocurrencia.

Tabla 2: Frecuencia de ocurrencia de causas identificadas.

Código	Causas	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
P5	Descuido orden y limpieza.	5	13%	5	13%
P2	Falta de mantenimiento de las máquinas.	4	10%	9	23%
P4	Falta clasificación de materiales y herramientas	4	10%	13	33%
P6	Falla de clasificación de los materiales	4	10%	17	43%
P8	Defectuosa iluminación	3	8%	20	50%
P9	Insuficiencia coordinación	3	8%	23	58%
P9	Falta de Motivación	3	8%	26	65%
P10	Falta de Compromiso	3	8%	29	73%
P13	Procedimientos mal establecidos	2	5%	31	78%
P1	Espacio reducido para trabajar	2	5%	33	83%
P3	Paro de las máquinas	2	5%	35	88%
P7	Requieren de tiempo extras	1	3%	36	90%
P11	Mala calidad de hilos y Lycras	1	3%	37	93%
P12	Deterioros de las piezas	1	3%	38	95%
P14	Desmotivación del personal	1	3%	39	98%
P15	Deficiencia en la capacitación del personal	1	3%	40	100%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100%</b>		

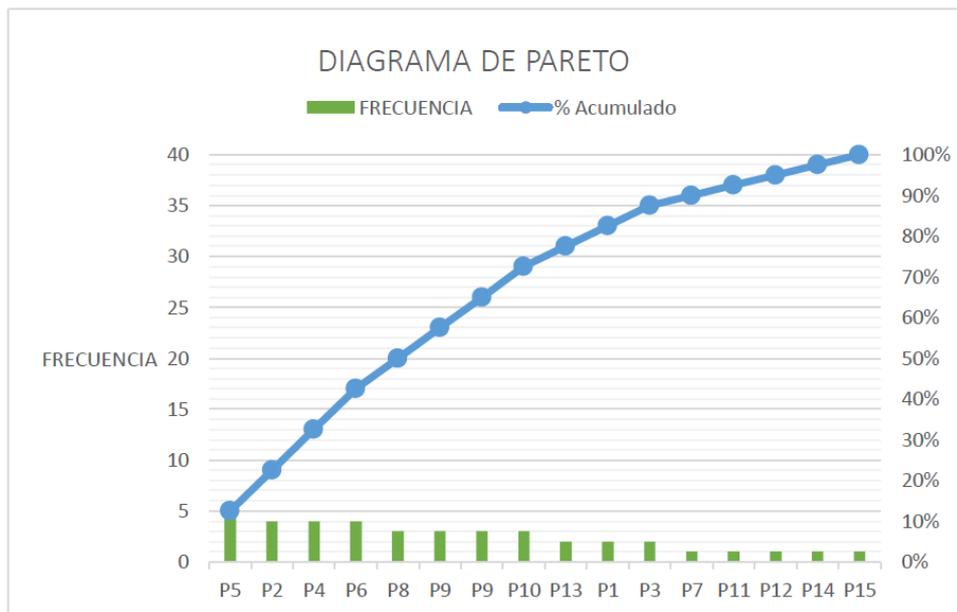
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se puede observar que el problema que se presenta con mayor recurrencia es el orden y limpieza con un 13%. Lo sigue la falta de mantenimiento de las maquinarias con un 10%. El problema P4, falta de clasificación de materiales y herramientas presenta el 10%. El problema

P6 llamado Falla de clasificación de materiales registra un 10% de recurrencia. Y así sucesivamente podemos identificar cada problema con el porcentaje de recurrencia que registran.

A continuación se presenta el diagrama de Pareto donde se grafica el nivel de ocurrencia de cada causa de la baja productividad del área de tejeduría.

Figura 6: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Pregunta de investigación general

¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?

## 2.3 Preguntas de investigación específicas

### P.E. 1:

¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de la empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?

### P.E. 2:

¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de la empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?

## **2.4 Objetivo general y específicos**

### **I. Objetivo General**

Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### **II. Objetivo General**

#### **O.E.1:**

Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

#### **O.E.2:**

Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

## **2.5 Justificación e importancia**

### **I. Justificación**

#### **Justificación práctica**

La presente investigación tiene como finalidad resolver el problema de la baja productividad del área de tejeduría. Para tal fin se va a aplicar la herramienta de ingeniería llamada 5s con el fin de reducir la merma que en la producción de tela. Se busca mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad del área en estudio lo que abonará para mejorar la productividad de la empresa.

#### **Justificación teórica**

La investigación se desarrollará de manera estructurada aplicando la herramienta 5s para mejorar la productividad, eficiencia, eficacia y efectividad del área de tejeduría de la empresa en estudio. La presente investigación busca convertirse en el futuro como una fuente de consulta y guía para otras empresas que atraviesen la misma dificultad.

### **Justificación metodológica**

El desarrollo de la investigación validará la importancia de la investigación de tipo aplicada y nivel descriptivo/exploratorio en la resolución de problemas que se presentan en las empresas. El enfoque cuantitativo se apoya en la estadística para conocer a detalle y con exactitud el movimiento del área de tejeduría para comprender el problema y poder plantear alternativas de solución. Sin la metodología correcta la investigación no tendría éxito.

### **Justificación social**

Desarrollar la investigación y resolver el problema que se presenta en el área de tejeduría de la empresa en estudio, mejorará la producción de tela y esto ocasionará el aumento de la producción y el crecimiento de ingresos económicos para la empresa. Esto podría beneficiar al personal. Además, la empresa al aumentar su producción y sus ventas tendrá que pagar más impuestos que el Estado Peruano utiliza para mejorar la calidad de vida de población construyendo carreteras, colegios, hospitales, comisarías, etc.

## **II. Importancia**

El desarrollo del presente proyecto de investigación es importante por varios motivos. Primero, para que la empresa mejore su productividad. Hoy las empresas compiten a nivel mundial para colocar sus prendas en los mercados más exigentes, dependerá de la excelencia productiva, la calidad y el precio de sus productos hacerse de los mercados. Segundo, para que la empresa reduzca los costos de producción y mejore sus ingresos. Tercero, para que el personal mejore sus capacidades técnicas

y tenga la posibilidad de mejorar sus ingresos económicos, mejorando su nivel de vida. Y quinto, para que el clima laboral y la motivación dentro de la empresa mejore.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Antecedentes**

Al revisar las fuentes físicas y virtuales se ha podido ubicar trabajos que guardan relación indirecta con cada una de nuestras variables, siendo estos valiosos aportes los siguientes:

##### **Internacionales**

Marulanda (2019). Tesis “Propuesta basada en la técnica de las 5s para mejorar la productividad en la sección de estampado de lámina en la agencia AYCO Dosquebradas”. Universidad Cooperativa de Colombia. El trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta guía basada en la técnica de las 5s como herramienta para mejorar la productividad, facilitando el proceso de almacenamiento, organización y control de moldes en la sección de estampado de lámina de la Agencia Ayco Dosquebradas, aumentando su rendimiento productivo. Para tal fin se desarrolló una investigación de tipo aplicada con un método cualitativo. La información se obtuvo por observación directa y la aplicación de cuestionarios. La población y la muestra fueron la totalidad de operarios y directivos. Los resultados de la investigación concluyeron en: Tanto los operarios y los directivos consideran que se debe cambiar el entorno de la sección de estampado para mejorar la eficiencia del proceso; a pesar de las diferencias porcentuales entre las respuestas de directivos y operarios se aprecia un porcentaje muy alto de funcionarios que coinciden en que se debe cambiar el entorno de la sección de estampado, lo cual es corroborado con la respuesta a la pregunta 2. Operarios cómo directivos consideran que no se está aprovechando el espacio físico de la sección de estampado, ya que se aprecian muchos moldes en desuso que dificultan la operación de búsqueda, montaje y desmontaje de moldes. Las herramientas manuales no se encuentran ubicadas en sitios claramente definidos, lo que hace que se incurra en pérdida de tiempo buscándolas para hacer los respectivos montajes. No se evidenció daños en la maquinaria ni accidentes de trabajo en esta sección atribuible a la falta de aseo, orden y limpieza, debido a la experticia de los

operarios de la sección. Los operarios de esta sección consideran que se ha producido material no conforme en baja proporción debido a la falta de aseo, orden y limpieza en esta sección. La sección cuenta con personal encargado de montar los moldes y administrar las herramientas, pero no se lleva un registro de esta actividad.

Carrasco (2020). Artículo de investigación titulado “Aplicación de las 5’S para mejorar la productividad en el proceso de camarón en una planta empacadora en la ciudad de Guayaquil” Universidad Politécnica Salesiana. El autor plantea en su investigación mejorar la productividad dentro de una empresa exportadora de camarón, mediante la implementación de la metodología 5’S, que nació como una filosofía japonesa destinada a mejorar las gestiones que se realizan en los procesos productivos de las organizaciones. Se detectó que en la empresa, objeto de estudio, existen problemas relacionados al incumplimiento de normas por parte de algunos empleados, por lo que la higiene se pone en riesgo durante el empaquetado del producto. Asimismo, se registraron otras fallas en los procesos, que podrían perjudicar la calidad del producto que le llega al consumidor final. La propuesta que se planteó en este documento consistió en establecer un plan de mejoras y validar la limpieza respecto a la inocuidad alimentaria dentro del área de clasificación y empaquetado. La metodología empleada para lograr el cumplimiento de objetivos fue de tipo cualitativa, aplicando, además de las 5 S, la técnica de la entrevista y la observación, a través de un estudio de tiempos. Los resultados confirmaron la existencia de inconvenientes, relacionados a fallas de tipo técnicos, y sobre todo, a un débil grado de compromiso, disciplina y responsabilidad por parte de los empleados, sin embargo, al aplicar la metodología 5 S en dos etapas de implementación y socializadas con los trabajadores, será posible que la mejora continua sea una realidad para la empresa.

## **Nacionales**

Ccoycca (2020). Tesis “Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de chalecos industriales en la empresa EKAMS”. Universidad Privada del Norte. Para optar el título profesional de ingeniero industrial. La presente investigación tiene como objetivo general, determinar cómo la aplicación de la metodología 5S mejora la productividad en el proceso de fabricación de chalecos industriales en la empresa Ekams. El área de producción de la empresa Ekams, donde se fabrican los chalecos industriales, no contaban con un plan de limpieza, orden y control de la información para producir, es por ello que se aplicó la metodología 5S, con una evaluación y diagnóstico inicial, capacitación a los trabajadores de la empresa, creación de una comisión 5s, asignación de responsables por áreas y por último aplicando cada una de las 5s por etapas con registro de fotografías. Las conclusiones de la investigación al aplicar la metodología 5s, fueron que la productividad tuvo un incremento de 33%, la eficiencia tuvo un incremento de 19%, la eficacia tuvo un incremento de 24 % en relación con la situación inicial, además en el costo de producción de chalecos industriales, se generó un beneficio de S/ 1792 soles para un periodo de 8 meses, que es el tiempo que dura la presente investigación y un incremento de 57,3% en cumplimiento de metas de aplicación 5s.

Heros (2021). Tesis titulada “Implementación del programa 5s en la planta de una pequeña empresa textil de la confección para mejorar la productividad”. Universidad de Lima. Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. La presente investigación resuelve la problemática generada por los desperdicios en la producción de prendas de vestir en las pequeñas empresas textiles de Lima y mejora su productividad. Es decir, se propone incrementar la productividad a partir de la disminución del exceso de mermas, reprocesos, defectuosos y mantener ordenado el puesto de trabajo, sin descuidar la seguridad a través de la implementación Lean de 5S, la cual consiste en 5 etapas: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. La implementación del programa 5s traerá consigo beneficios económicos, sociales y tecnológicos a la productividad en las microempresas textiles, se reducirán costos y se promoverá la mejora

continua. Por ello, los resultados serán medibles a través de indicadores que van de la mano con el objetivo de mejora continua. Además, mediante la comparación de indicadores, se buscará exponer las razones de la importancia y efectividad de implementar la Metodología 5S en la industria textil. Alguno de los resultados son la reducción de mermas, reprocesos y de tiempo improductivo, los cuales, conllevan en una disminución en los costos.

Caballero (2017). Tesis “Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa RIF NIKE de la ciudad de Jauja”. Universidad Peruana Los Andes. Trabajo de investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial. La presente investigación debe responder al siguiente problema general: ¿De qué manera la implementación de la metodología de la 5s podrá mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Rif Nike de la ciudad de Jauja, 2017?, siendo el objetivo general: Implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Rif Nike de la ciudad de Jauja, 2017. La hipótesis que se debe contrastarse es: “La implementación de la metodología 5s mejorará la productividad en el área de producción de la empresa Rif Nike de la ciudad de Jauja, 2017”. El tipo de investigación es aplicado, con un nivel de investigación descriptivo-explicativo y con un diseño no experimental de tendencia transversal. La población está conformada de 25 trabajadores de la empresa Rif Nike; la muestra es de tipo no probabilístico intencionada y está conformada por 15 trabajadores del área de producción de la empresa Rif Nike. La conclusión fundamental es al implementar la metodología 5s mejoró la productividad en el área de producción en un 20% de la empresa Rif Nike, reduciendo significativamente espacios perdidos y tiempo de ciclos.

### **Locales**

Valladares (2017). Tesis “Aplicación de las 5s para mejorar la productividad en el almacén de la empresa ROMASA SAC. San Martín de Porres, 2017”

Universidad Cesar Vallejo. Investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial. La presente tesis trata sobre la aplicación de la 5S en la empresa Romasa S.A.C y es de enfoque cuantitativo, cuyo objetivo es determinar que la “aplicación de las 5s mejora la productividad en el almacén de la empresa Romasa S.A.C, San Martín de Porres, 2017. Se utilizan fundamentos de los autores José Ricardo Dorbessan, Luis Socconini, Manuel Rajadell, José Luis Sánchez, Roberto García y Santiago Valderrama. La población y la muestra son iguales por ende la investigación es del tipo cuasi experimental, la población está constituida por los despachos diarios en el área de almacén lo cual será evaluado en 30 días laborales, periodo en el cual se recolectará datos de los colaboradores involucrados en el área de almacén, dependiendo de los pedidos de los clientes que se puedan abordar. Las técnicas de recolección son: la Observación, cuadros de anotaciones de pedidos incompletos, base de datos otorgados por la empresa Romasa S.A.C y check list para medir el nivel 5s antes de la implementación en el área de almacén. Los datos fueron analizados mediante el software SPSS versión 22, con lo cual se realizó la contrastación de la hipótesis general y las específicas. En conclusión, se determinó que la aplicación de las 5s mejora la productividad en el almacén de la empresa Romasa S.A.C en un 32.86%, con respecto a la eficiencia lo que antes se tenía un índice de 0.81 de la eficiencia, actualmente el índice es de 0.96 por lo que se puede concluir que la eficiencia ha mejorado en un 18.52%. La eficacia antes era de un 0.87 y que actualmente representa un 0.97, esta variación se presenta gracias a la correcta implementación de las 5s, por lo que se puede inferir que la eficacia ha mejorado en un 11.49%. Se recomienda la implementación de las 5s en el área de almacén de las diferentes empresas con la finalidad de evaluar y reafirmar la influencia importante de dicha variable. Además se sugiere la implementación en las diferentes áreas de la empresa.

Chafloque y Salsavilca (2020). Tesis titulada “Metodología 5s y su influencia en la productividad de una empresa textil, Lima, 2020” Universidad San Ignacio de Loyola. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. El objetivo fue determinar la influencia de la metodología 5S en la

productividad en el área de producción. Se empleó la metodología de investigación de tipo correlacional-causal, diseño no experimental con enfoque cuantitativo. Se logró disminuir los tiempos de operaciones de 1.51 a 0.775 horas. Así mismo, se redujo los tiempos de transporte de 0.43 a 0.36 horas. También se redujo los tiempos de espera de 0.31 a 0.21 horas. En cuanto al tiempo de almacenamiento, se redujo de 0.42 a 0.31 horas.

Infantes (2020). En su tesis titulada “Implementación de la metodología 5s para incrementar la productividad en la empresa Mega textiles S.R.L., distrito de La Victoria, 2020”. Universidad Peruana de Las Américas. Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. La tesis tuvo como objetivo implementación de la metodología 5s en la empresa porque mediante un diagnóstico con Ishikawa, Checklist y entrevista al jefe de operaciones de la línea de casacas para seguridad se determinó la existencia de desorden, suciedad, falta de estandarización en control y de almacenes, empaques, despachos inadecuados, que conlleva a una baja productividad. Con la aplicación de la mejora continua a través de la Metodología 5S se logró ordenar el proceso, eliminando desperdicios, limpiando y organizando el área de producción, lográndose un incremento de la productividad en 25 %.

## **3.2 Bases Teóricas**

### **3.2.1 Bases Teóricas**

#### **I. Variable 5s**

##### **1. Definición de las 5S**

Es una metodología desarrollada en Japón que tiene por finalidad generar una cultura de orden y limpieza en la zona de trabajo. Elimina todo lo que no sirve para desarrollar nuestras actividades diarias. Su aplicación es sencilla y de fácil ejecución. Su nombre se debe a que cada una de sus 5 fases comienza con la letra S y están definidas en el idiomas japoneses: Seiri (seleccionar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar), Shitsuke (autodisciplinar). Tiene como principios el aumento de la productividad, reducir el uso de materiales y el tiempo de trabajo. Su aplicación se debe ejecutar en forma estructurada y

secuencial.

En la figura 7 se muestran las fases de las 5s.

Figura 7: Fases de las 5s



Fuente: <https://todoproyectos.com/>

## 2. Dimensiones de las 5S

La variable independiente 5s cuenta con 5 dimensiones que son sus 5 fases o etapas. A continuación se definirá cada una de ellas.

### Clasificación (*seiri*)

Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario para realizar el trabajo diario.

- Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) todo lo que se usa menos de una vez al año. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta en esta etapa de los elementos que, aunque de uso infrecuente, son de difícil o imposible reposición.
- De lo que queda, todo aquello que se usa una vez o más al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica).

Figura 8: Fase 1. Clasificación



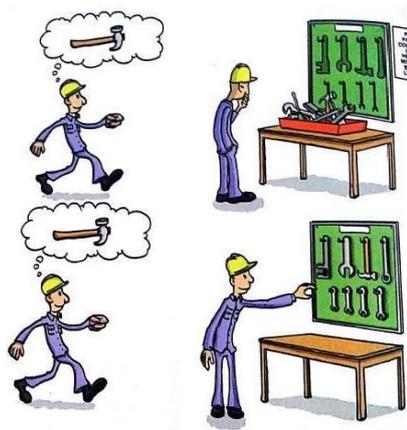
Fuente: <https://www.creativesafetysupply.com/content/education-research/5S-spanish/index.html>

### **Orden (seiton)**

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema «un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar». En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Figura 9: Fase 2. Orden



### **Limpieza (seisō)**

Una vez despejado (seiri) y ordenado (seiton) el espacio de trabajo es mucho más fácil limpiarlo (seisō). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

Figura 10: Fase 3. Limpieza.



Fuente: <https://noticiaslogisticaytransporte.com/tag/5s>

### **Estandarización (seiketsu)**

Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (seiketsu) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Se fortalece lo logrado en las 3s anteriores. Se deben implementar actividades que refuercen el orden y la limpieza. También se deben crear formatos para hacer seguimiento del trabajo de los equipos asignados a la limpieza y al control del cumplimiento. Todo revisión y chequeo debe llevarse de manera aleatoria para evitar que el personal este sobre aviso y limpie solo porque se hará una revisión. Asimismo, se debe usar incentivos por el logro de lo planificado, usar el panel de comunicaciones para felicitar y motivar al personal.

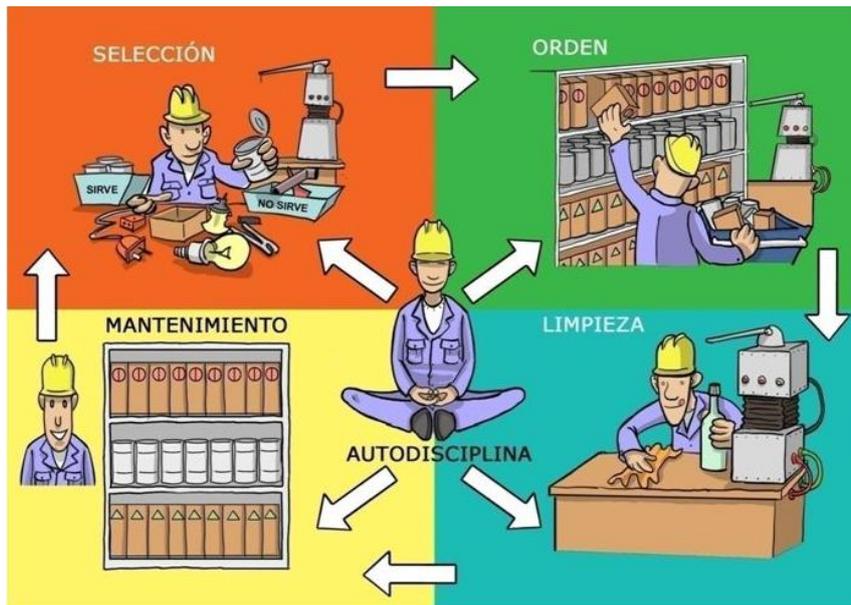
### **Mantenimiento de la disciplina (shitsuke)**

En esta quinta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (del inglés Plan-Do-Check-Act, esto es, 'planificar, hacer, verificar y actuar'). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia.

Es necesario implementar acciones como auditorias para verificar el nivel de cumplimiento y incentivar y premiar las acciones que refuercen la autodisciplina. Se debe establecer un control riguroso de la aplicación del sistema. Es tarea de la alta dirección evaluar y mejorar el sistema.

Se debe trabajar para que las 5s se conviertan en un hábito de la organización. Todo lo implementado podrá sobrevivir en el tiempo si se logra hacer que el personal se auto discipline para construir el hábito del orden y la limpieza.

Figura 11: Fase 5. Autodisciplina



Fuente: <https://todoproyectos.com/>

A continuación se presenta un resumen de las fases de las 5S

Figura 12: Resumen de las fases de las 5s

5'S	limpieza inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
	1	2	3	4
<b>CLASIFICAR</b>	Tomar en cuenta lo que sirve y lo que no	Clasificar las cosas utiles	Revisar y establecer las normas de orden.	<b>Estabilizar</b>
<b>ORDEN</b>	Tirar lo que es útil.	Definir la manera de una orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas así definidas.	<b>Mantener</b>
<b>LIMPIEZA</b>	Limpiar las instalaciones	Localizar los lugares difíciles de limpiar	Buscar causas de suciedad y poner remedio a las mismas.	<b>Mejorar</b>
<b>Estandarizar</b>	Eliminar lo que no sirva (material, desperdicio y maquinas)	Determinar las zonas sucias.	Fomentar la limpieza en el laboratorio.	<b>Evaluar auditoria (5's)</b>
<b>Disciplina</b>	Aplicar las 5's en equipo y que el trabajo en equipo respete los procedimientos en el lugar de trabajo.			

Fuente: <https://todoproyectos.com/>

## II. Variable productividad

### 1. Definición de la productividad

López (2012) señaló que “El término productividad puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado. Aunque esto parece bastante sencillo cuando el producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente” (p.5).

La productividad se define como una forma muy eficiente para hacer rentables a sus sociedades y clientes, también sirve para minimizar costos de producción.

Según Velasco (2007) “La productividad es la consecuencia de la intersección entre lo que se ha producido y lo que se ha consumido con el mejor empleo de los recursos asignados. Influye la pérdida y la merma de los componentes de producción.” Es importante señalar que la productividad no solo está relacionada con la mano de obra, como casi siempre se menciona, sino está relacionada con todos los componentes que intervienen en la producción de los bienes y servicios con la calidad y la planificación deseada.

A continuación se presente la fórmula para medir el grado de productividad de una empresa.

Figura 13: Formula para medir la productividad

## MEDICIÓN DE LA productividad

### Medida total de productividad

$$\frac{\text{Producto (total bienes y servicios)}}{\text{Insumo (total recursos utilizados)}}$$

### Ejemplo

$$\frac{\text{monto total de ventas}}{\text{monto total de insumos}}$$

### Medida múltiple de productividad

$$\frac{\text{Producto (total bienes y servicios)}}{\text{Personal + material + capital + otros}}$$

### Ejemplo

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Energía empleada en planta}}$$

Fuente: <https://www.ingenioempresa.com/productividad/>

## **2. Dimensiones de la productividad**

La variable dependiente productividad cuenta con dos dimensiones que se van a definir a continuación.

### **Dimensión eficiencia**

Parafraseando a Jack, F. (2018) se puede definir la eficiencia como el logro de los objetivos planteados haciendo el mejor uso de los recursos asignados. Para ser eficientes todos los actores comprometidos deben quedar plenamente satisfechos, la empresa, los trabajadores, los accionistas y los clientes. Una empresa o un trabajador es eficiente cuando hace uso adecuado de los recursos que se le han asignado y producto de esto resulta un ahorro de recursos se dice que la empresa o trabajador es muy eficiente pues ha logrado la meta ahorrando recursos.

La eficiencia se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Resultado alcanzado}}{\text{Costo real}} \right) * \frac{\text{Tiempo invertido}}{\left( \frac{\text{Resultado esperado}}{\text{Coste estimado}} \right) * \text{Tiempo previsto.}}$$

### **Dimensión eficacia**

Parafraseando a Jack, F. (2018) se puede definir la eficacia como el logro de la meta propuesta. Las metas de la empresa que son alcanzadas. Se podría afirmar que es la medición de los resultados alcanzados en base a la meta propuesta, la meta planificada. Se puede notar que la definición no aborda el tema de los recursos empleados o el mejor uso de estos. La eficacia está referida a conseguir lo planteado.

La eficacia se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficacia} = \left( \frac{\text{Resultado alcanzado} * 100}{\text{Resultado previsto.}} \right)$$

## **3.3 Marco conceptual**

A continuación se definirán los conceptos más relevantes de la presente investigación:

**Tejeduría**

Área de una empresa textil donde se fabrican las telas a partir de hilos naturales o sintéticos. (Salas, 2013)

**Proceso**

Conjunto de pasos controlados y relacionados entre sí. Actúan con un fin común para producir una salida esperada. Un proceso consta de tres elementos: ingreso, proceso y salida o resultado. (Ortega,2017)

**Reproceso**

Un reproceso se puede definir como la acción de volver a ejecutar un proceso ya sea por defecto o error en su primer proceso. El reproceso se efectúa con el objetivo de remediar el error cometido. Todo reproceso ocasiona un costo adicional no contemplado. (Ortega,2017)

**Competitividad**

Relación entre una empresa con relación a otra.

La competitividad es la capacidad de una empresa para brindar satisfacción entre sus clientes. A mayor satisfacción mayor competitividad. (Medina, 2010)

**Calidad**

La calidad es una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea valorada con respecto a cualquier otra de su misma especie. (Drucker, 1970)

**Diagrama Causa-Efecto**

También conocido como diagrama de Ishikawa (en honor a su creador), diagrama de espina de pescado (por su forma), es un método gráfico para identificar o determinar de manera gráfica las causas de un problema. Es una herramienta de diagnóstico muy usado en la ingeniería. (Allens, 2015)

**Diagrama de Pareto**

Es una herramienta de diagnóstico. Permite al investigador clasificar en una tabla estadística las causas de un problema ordenadas de tal manera que en primer lugar aparecerá la causa más importante por algún criterio que se ha definido previamente. Las causas más importantes serán las que se tendrán que atender en primer lugar para resolver el problema. (Kindle, 2018)

**Textiles**

Textil o tejido. Un tejido es el género obtenido en forma de lámina más o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de series de hilos o fibras de manera coherente al entrelazarlos o al unirlos por otros medios. (Salas, 2013)

### **Variable**

Es una característica de un objeto o fenómeno que puede fluctuar y que esta variación puede tomar diferentes valores que son susceptibles de ser medidos y analizados.

### **Variable independiente**

Una variable independiente es el centro de una investigación y que sus valores no son afectados por otra variable. La variable independiente afecta a las variables dependientes.

### **Variable dependiente**

Una variable dependiente es aquella que es afectada por la variable independiente, depende de esta. Es la consecuencia de los cambios de la variable principal o independiente.

## IV. METODOLÓGICA

### 4.1 Tipo de investigación.

La presente investigación pretende resolver un problema del área de tejeduría de la empresa en estudio. Es un problema puntual y para resolverlo se va a aplicar la metodología 5s. Partiendo de esta premisa se afirma que la investigación será de tipo aplicada porque encaja perfectamente en la definición que dice “cualquier investigación que tenga como objetivo la aplicación de conocimientos o teorías para dar respuesta a un problema o necesidad concreta será aplicada”. En la siguiente imagen se gráfica la finalidad de la investigación de tipo aplicada.

Figura 14: Investigación de tipo aplicada



Fuente: <http://www2.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada>

La investigación será de nivel descriptiva y explicativa, es descriptiva debido a que busca precisar propiedades, características y rasgos importantes de las variables que intervienen en el estudio. Es explicativa debido a que busca explicar la relación entre las variables de estudio para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en su dinámica.

También es preciso señalar que la investigación tendrá un enfoque cuantitativo debido a que los datos estudiados y los resultados obtenidos son susceptibles de medición utilizando pruebas estadísticas.

## **4.2 Diseño de Investigación**

La investigación es de tipo Cuasi experimental porque analiza un conjunto de datos de la situación actual de la empresa, datos que no han sido elegidos al azar, y en base a los efectos causados que se observan en la variable independiente (5's) y la variable dependiente (productividad) se aplicarán las mejoras en el proceso de área de tejeduría de la empresa.

### **Esquema**

01 = Pre test.

X = Tratamiento (Aplicación de la 5s)

02 = Post test

## **4.3 Población – Muestra**

### **4.3.1 Población.**

Para la presente investigación la población estará constituida por el total de producción del 02 al 27 de mayo de 2021 que asciende a 1000 toneladas de tela jersey plana.

### **4.3.2 Muestra**

La muestra será la misma que la población, la producción del 02 al 27 de mayo de 2021 que asciende a 1000 toneladas de tela jersey plana. El estudio de la muestra será realizado antes y después de la investigación para poder determinar el impacto de la aplicación de la herramienta 5s. En esta investigación no existe el muestreo.

## **4.4 Hipótesis general y específicas**

### **4.4.1 Hipótesis general**

La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

#### **4.4.2 Hipótesis específicas**

1. La aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.
2. La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

#### **4.5 Identificación de variables**

La investigación cuenta con 2 variables. La metodología 5s como variable independiente y la productividad como variable dependiente.

#### 4.6 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable independiente</b> Metodología 5s	Herramienta que tiene por finalidad eliminar los desperdicios de los procesos a través de la aplicación de 5 fases que buscan generar el hábito de orden y limpieza en los trabajadores.	La 5s es una herramienta que organiza los procesos dentro de la organización.	<b>D.1:</b> Clasificación	$\frac{\text{Imp}=\text{Po}}{\text{Pt}}$ <p>Imp: Implementación de la 5s Po: Puntaje obtenido Pt: Puntaje total</p>	Razón
			<b>D.2:</b> Orden		
			<b>D.3:</b> Limpieza		
			<b>D.4:</b> Estandarización		
			<b>D.5:</b> Disciplina		
<b>Variable dependiente</b> Productividad	La <b>productividad</b> se encarga de medir y calcular el total de bienes y servicios que han sido producidos por cada factor utilizado (tierra, trabajo, capital, tiempo, etc.) durante un periodo determinado.	Factores internos y externos que afectan la producción de la empresa en conjunto con los recursos utilizados.	<b>D.1:</b> <b>Eficiencia</b>	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Temp.}}{\text{Tprog.}}$ <p>Temp.: Tiempo empleado (horas) Tprog.: Tiempo programado (horas)</p>	Razón
			<b>D.2:</b> <b>Eficacia</b>	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Pobt.}}{\text{Pprog.}}$ <p>Pobt.: Producción obtenida (Kg.) Pprog.: Producción programada (Kg.)</p>	

## **4.7 Recolección de datos**

### **4.7.1 Técnicas**

Las técnicas de recolección de datos son:

La observación directa.

En encuesta

El análisis de documentación histórica

La toma de tiempo

### **4.7.2 Instrumento.**

Los instrumentos de recolección de datos son:

El registro de observación

Los registros de producción

Cuestionario

El cronometro

Diagramas

## V. RESULTADOS

### 5.1 Presentación de resultados

#### La empresa en estudio

La empresa en estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Lima, distrito de Los Olivos. Es una empresa especializada en la fabricación de tela y confección de prendas de vestir de la más alta calidad destinadas al mercado internacional. Se confeccionan prendas de vestir de las marcas más reconocidas a nivel mundial.

Figura 15: Ubicación de la empresa en estudio



Fuente: Google Maps

#### Organización de la empresa

La empresa tiene la siguiente misión visión:

#### Visión

Según la página web de la empresa su visión es “Ser una empresa textil reconocida e innovadora, que sus productos brindan la mejor experiencia de calidad y que están presentes en los mercados más exigentes. Una empresa que impacta positivamente en sus colaboradores y clientes”

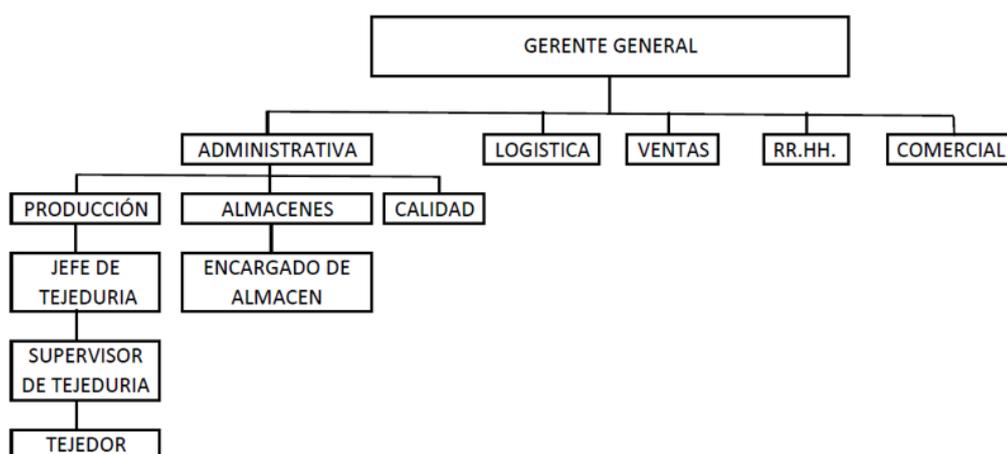
## Misión

Según la página web de la empresa su misión es: “Somos una empresa peruana dedicada al rubro textil que para el desarrollo de su trabajo diario respeta y aplica los más altos estándares de calidad del sector. Apostamos constantemente por la capacitación de nuestros colaboradores, la creatividad e innovación. Trabajamos en permanente armonía con el medio ambiente y participamos activamente en el desarrollo de la comunidad.”

## Organigrama de la empresa

La empresa tiene la siguiente organización:

Figura 16: Organigrama de la empresa



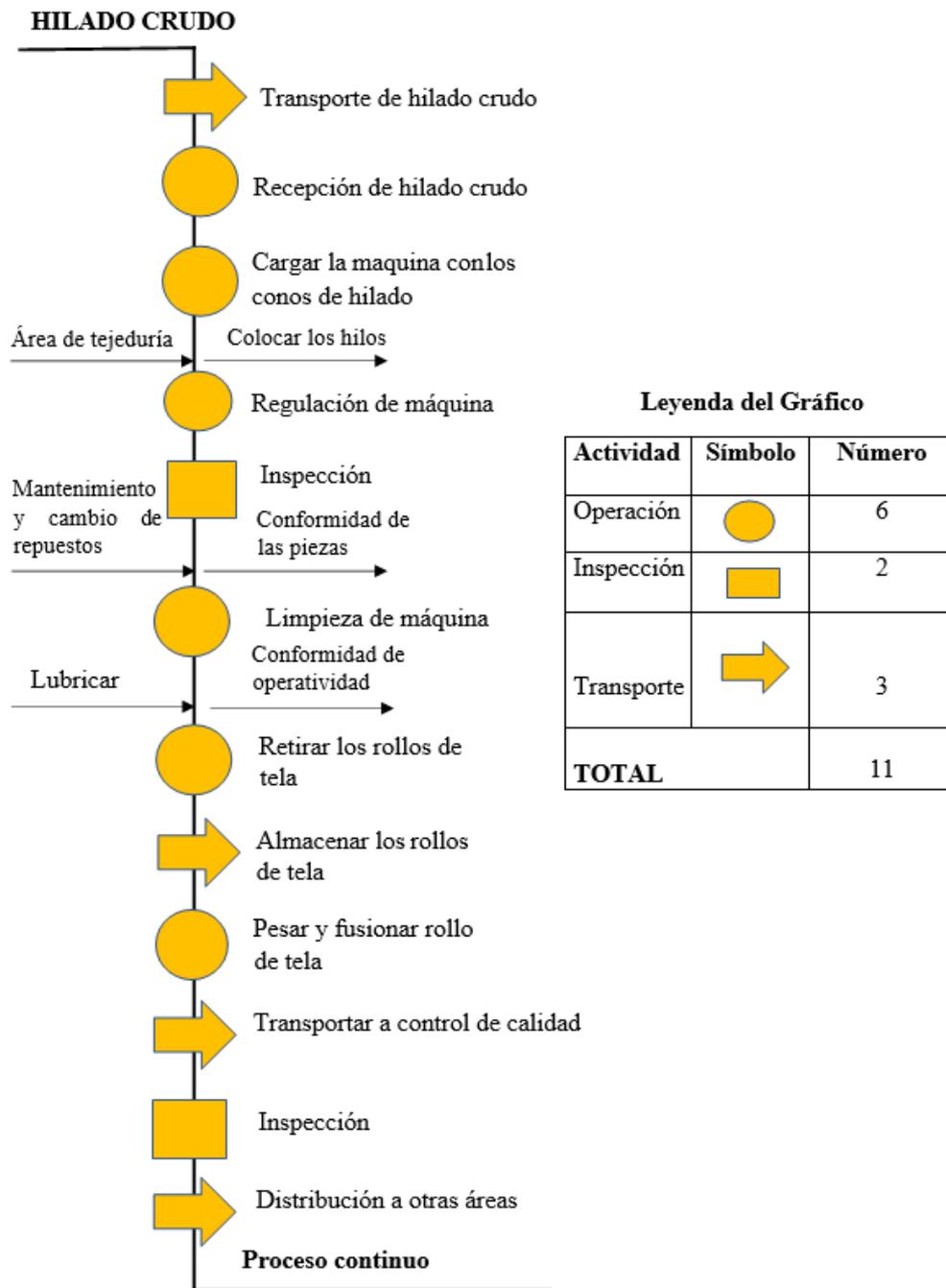
Fuente: Elaboración propia

## Situación actual del área de tejeduría

El área de tejeduría confecciona tela de diferentes tipos de acuerdo con la demanda de los clientes de la empresa. El tipo de tela plana jersey ha presentado problemas de producción en el mes de mayo 2021, por este motivo la presente investigación solamente se concentrará en la producción de este tipo de tela.

A continuación se grafica en Diagrama de Operaciones del Proceso de la fabricación de tela jersey plana.

Figura 17: Diagrama de Operaciones del Proceso de la fabricación de tela plana jersey



Fuente: Elaboración propia

Conocido el proceso de fabricación de la tela plana jersey corresponde conocer el nivel actual de cumplimiento de la 5s en el área en estudio. Por este motivo se realizó una línea base de cumplimiento de la 5s.

## Nivel de cumplimiento actual de las 5s.

Tabla 3: Resultado de evaluación inicial de la 5s

<b>Ficha de evaluación 5S- Área de tejeduría</b>		
<b>AREA: Tejeduría</b>	<b>LIDER: Gianmarco Mendoza S.</b>	<b>Puntaje 1-5</b>
		<b>Día 0</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>		
existen objetos innecesarios, conos, plásticos y hilos.		4
existen materiales, máquinas y equipos innecesarios.		3
Estante		1
control visual		4
<b>Puntaje</b>		12
<b>ORDEN</b>		
Ubicaciones		2
Estantes ubicados		3
Uso de control visual		3
Existen objetos debajo de los armarios		2
<b>Puntaje</b>		10
<b>LIMPIEZA</b>		
Grado de limpieza del área		3
Estado de paredes, techos y ventana		3
Estado de estantes, mesas, herramientas y máquinas		2
Estado de la materia prima		3
<b>Puntaje</b>		11
<b>ESTANDARIACIÓN</b>		
Se aplican las 3s		4
Como es el hábitat del trabajo		2
Tiene adecuado iluminación		4
Se hacen mejoras en el ambiente y procedimientos		4
<b>Puntaje</b>		14
<b>DISCIPLINA</b>		
Se aplican las 4 primeras "s"		2
Se aplican los estatutos de la empresa		3
Se aplican las normas del área		4
Se cumplen la metodología de las 5s		4
<b>Puntaje</b>		13
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación se tabulan los resultados obtenidos.

Tabla 4: Tabulación de resultados de línea base de 5s

<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>MÁXIMO</b>	<b>%</b>
Clasificación	12	20	60%
Orden	10	20	50%
Limpieza	11	20	55%
Estandarizar	14	20	70%
Disciplina	13	20	65%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>60%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se observa que el nivel promedio de cumplimiento de las 5s es de 60%, un porcentaje bajo considerando que, según la herramienta, se debe alcanzar un promedio superior al 80%. El orden y limpieza alcanzan un 50% y 55% respectivamente siendo los valores más bajos de la medición. La estandarización alcanza el 70%, el valor más alto de las 5s, debido a que la supervisión de las máquinas y el personal de control de calidad cumplen su rol a diario.

### **Indicadores de productividad actual**

Es necesario conocer los indicadores de producción que son dos, la eficiencia y la eficacia y ambos determinan la productividad del área de tejeduría.

Para tal fin se ha medido la producción del mes de mayo de 2021.

La medición fue realizada por el supervisor de la producción en conjunto con el especialista de control de calidad.

Los resultados se presentan en la tabla 5.

Tabla 5: Indicadores de eficiencia, eficacia y productividad mayo 2021 (antes de la mejora)

FICHA DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN										
Responsable: David Matias				AREA: TEJEDURÍA						
Mes de evaluación: Mayo 2021				Número de trabajadores: 6						
Item	Fecha	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	TIEMPO DE PARA	HORAS REALES	KILOS PRODUCIDOS POR MAQUINA (DÍA)	KILOS TEÓRICO POR MAQUINA (DÍA)	HORAS PROGRAMADAS (2 TURNOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	01-May	22	2	132	530	600.00	144	0.92	0.88	0.81
2	02-May	17	7	102	470	600.00	144	0.71	0.78	0.55
3	03-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
4	04-May	21	3	126	520	600.00	144	0.88	0.87	0.76
5	05-May	16	8	96	450	600.00	144	0.67	0.75	0.50
6	06-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
7	07-May	22	2	132	530	600.00	144	0.92	0.88	0.81
8	08-May	23	1	138	580	600.00	144	0.96	0.97	0.93
9	09-May	16	8	96	450	600.00	144	0.67	0.75	0.50
10	10-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
11	11-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
12	12-May	22	2	132	530	600.00	144	0.92	0.88	0.81
13	13-May	22	2	132	530	600.00	144	0.92	0.88	0.81
14	14-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
15	15-May	17	7	102	470	600.00	144	0.71	0.78	0.55
16	16-May	18	6	108	480	600.00	144	0.75	0.80	0.60
17	17-May	18	6	108	470	600.00	144	0.75	0.78	0.59
18	18-May	21	3	126	520	600.00	144	0.88	0.87	0.76
19	19-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
20	20-May	23	1	138	580	600.00	144	0.96	0.97	0.93
21	21-May	19	5	114	480	600.00	144	0.79	0.80	0.63
22	22-May	15	9	90	450	600.00	144	0.63	0.75	0.47
23	23-May	19	5	114	480	600.00	144	0.79	0.80	0.63
24	24-May	22	2	132	530	600.00	144	0.92	0.88	0.81
25	25-May	18	6	108	470	600.00	144	0.75	0.78	0.59
26	26-May	20	4	120	500	600.00	144	0.83	0.83	0.69
27	27-May	23	1	138	580	600.00	144	0.96	0.97	0.93
	<b>Mar-21</b>	<b>534</b>	<b>114</b>	<b>3,204</b>	<b>13,600</b>	<b>16,200</b>	<b>3,888</b>	<b>0.82</b>	<b>0.84</b>	<b>0.70</b>

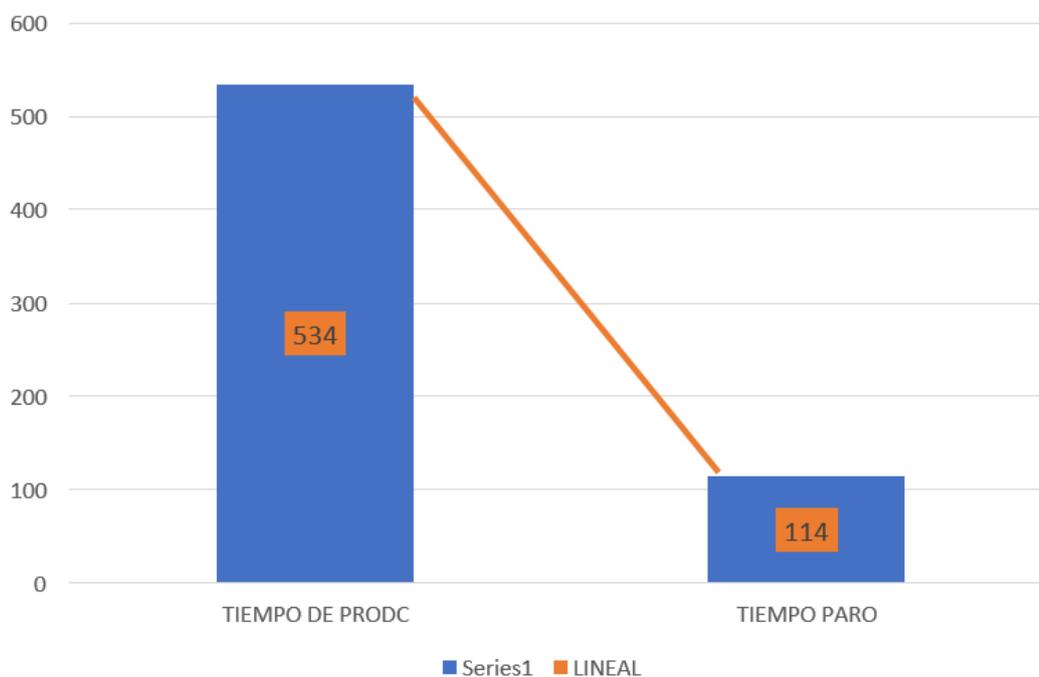
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se observan los indicadores de producción: la eficiencia tiene un indicador de 82%, la eficacia 84% y la productividad 70%. Si bien es cierto los indicadores no son malos también es cierto que pueden ser mejor, hay espacio para mejorar sobre todo si se observa el alto tiempo de paro de las maquinas tejedoras, el tiempo de paro es de 114 horas en 27 día de trabajo, una cantidad de horas bastante alta.

### Evaluación de las horas de producción.

A continuación, se muestra la relación de horas de producción efectiva contra las horas de paro. La relación entre el tiempo de producción y el tiempo de paro se muestra en la figura 18.

Figura 18: Tiempo de producción vs tiempo de paro mayo 2021 (antes de la mejora)

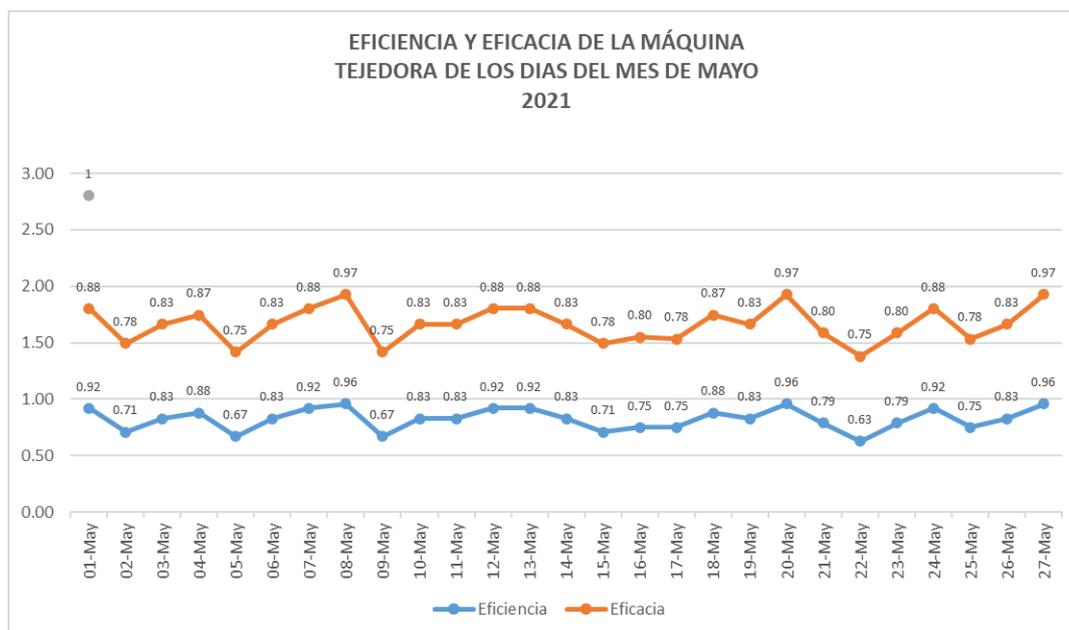


Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 se observa que el tiempo de producción efectivo es de 534 horas y el tiempo de paro fue de 114 horas en el mes de mayo 2021. El tiempo de paro se presenta cada día (ver tabla 5) y es muy alto, se debe bajar. Con un paro diario de producción la eficacia se ve afectada (línea naranja) perjudicando la producción de tela. Está fallando en mantenimiento de las maquinas tejedoras.

A continuación, en la figura 19 se presenta la gráfica de los niveles de eficiencia y eficacia de la maquina tejedora en la producción de tela plana jersey.

Figura 19: eficiencia y eficacia (antes de la mejora)

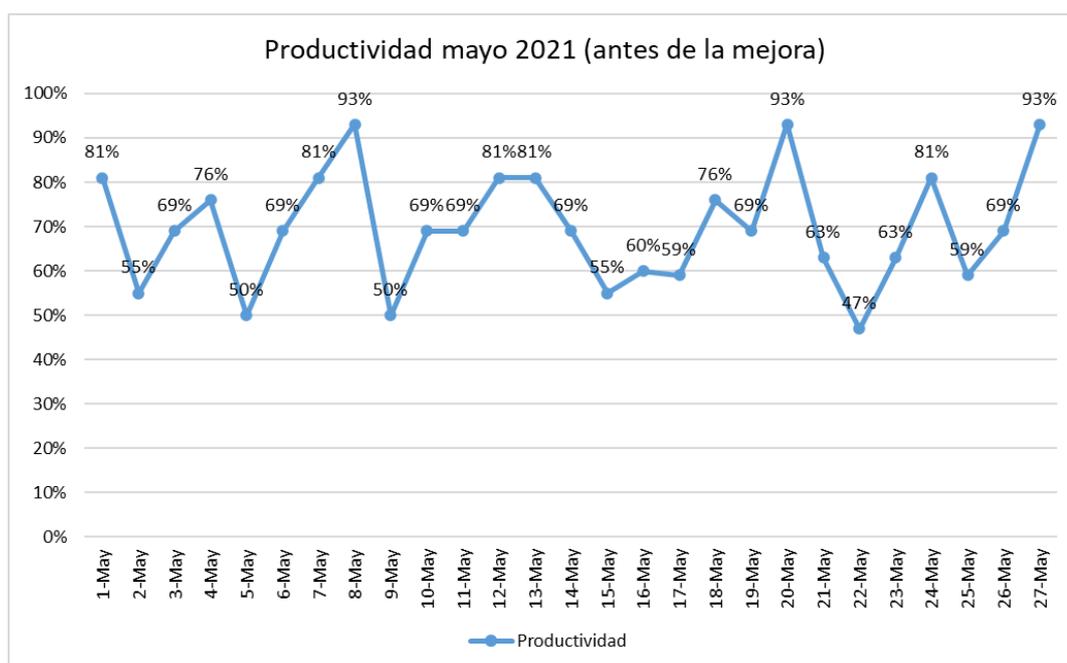


Fuente: Elaboración propia

En la figura 19 se observa que los índices de eficiencia y eficacia muestran valores muy dispares cada día, no son lineales como sería lo deseado, esto se debe al paro de producción por la falta de mantenimiento de las maquinas tejedoras y por el poco compromiso de los operarios de planta, además, también falta de control de calidad preventivo.

A continuación, se muestra la figura 20 con el índice de productividad en el mes de mayo de 2021, antes de la propuesta de mejora.

Figura 20: Productividad mayo 2021 (antes de la mejora)



En la figura 20 se aprecia que la productividad de mayo 2021 es variable. No muestra un patrón predecible, hay mucha diferencia entre un día y el otro. Por ejemplo, en día 22 de mayo la productividad fue de 47% y los días 8 y 27 de mayo la productividad fue de 93%. Esta variabilidad es producto de los problemas expuestos en los puntos anteriores.

Establecida la línea base y conocido los niveles de producción y sus indicadores es necesario establecer la propuesta de mejora a partir de la aplicación de la herramienta 5s.

### **Propuesta de mejora: Aplicación de la herramienta 5s**

Identificados los problemas del área de tejeduría, donde resaltan la falta de mantenimiento de las maquinas tejedoras, la falta de compromiso y organización de los trabajadores, la ausencia de orden y limpieza en la zona de trabajo, la incorrecta disposición de los materiales de trabajo principalmente de los insumos como son los rollos de tela.

Con la herramienta 5s se busca establecer un método de trabajo único, una correcta distribución de los materiales e insumos, mantenimiento oportuno

de maquinaria en busca de una producción continua sin paros que afecten la producción de tela jersey plana.

La aplicación de la herramienta 5s será estructural, es decir, siguiendo la secuencia que establece la propia herramienta, se aplicarán las 5 fases y se mostrarán sus resultados.

La herramienta 5s establece que antes de aplicarse las 5s se deben realizar actividades previas necesarias para que la aplicación sea exitosa.

A continuación se muestra los pasos a seguir para una correcta aplicación:

- A. Contratar un consultor experto en la aplicación de la herramienta si es que la empresa no cuenta con el profesional indicado.
- B. Conformar el equipo de las 5s.
- C. Determinar sus funciones y responsabilidades.
- D. Estimar la duración del proyecto
- E. Difundir el proyecto
- F. Capacitar y motivar al personal
- G. Desarrollar las 5 fases de la herramienta
- H. Evaluar los resultados

A continuación se seguirán los pasos establecidos.

**A. Contratar un consultor experto en la aplicación de la herramienta**

La contratación del experto estuvo a cargo de la Oficina de RRHH de la empresa en estudio. El termino de referencia (tdr) fue elaborado por la Gerencia de administración y se establecieron los siguientes requisitos:

Tabla 6: Requisitos para contratar experto en 5s

<b>Requisitos obligatorios para la contratación de consultor senior en la aplicación de la herramienta 5s</b>	
Profesión:	Ingeniero industrial o administrador de empresas
Años de experiencia:	10 años como mínimo en el ejercicio profesional y 5 años trabajando con la herramienta 5s(demostrable)
Proyectos desarrollados:	Mínimo 10 proyectos 5s en los dos últimos años.
Certificación:	Reconocimiento TPM

Fuente: Elaboración propia

El proceso de contratación del consultor experto en 5s tuvo una duración de 10 días y el consultor ganador fue seleccionado de una terna de 10 candidatos.

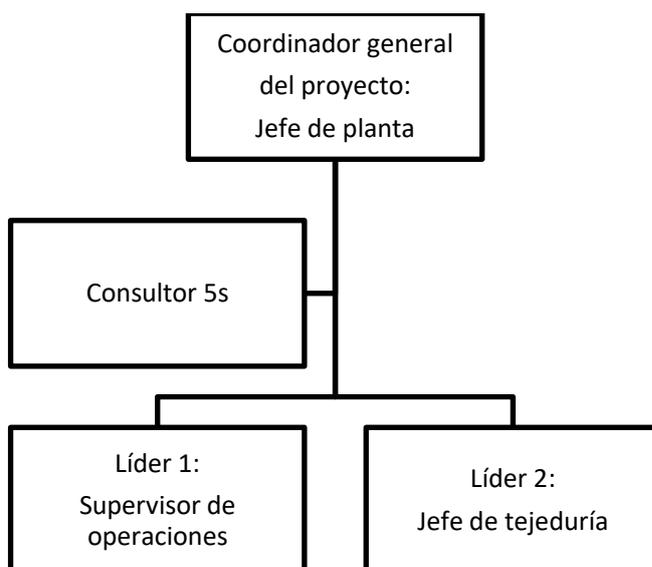
Luego de contar con el experto contratado se convocó a la primera reunión de trabajo para conformar el equipo de las 5s que llevará adelante el proyecto.

#### **B. Conformar el equipo de las 5s.**

La primera reunión de trabajo contó con la participación del gerente de operaciones, el jefe de planta y supervisor de operaciones y el consultor experto. Luego de una breve exposición del consultor externo sobre la herramienta 5s se procedió a configurar el equipo que dirigirá el proyecto de implementación.

El equipo 5s responsable de la dirección del proyecto quedó conformado de la siguiente manera.

Figura 21: Equipo 5s



Fuente: Desarrollo propio

En la figura 21 se observa la conformación del equipo 5s, el equipo líder del proyecto. El equipo está conformado por el coordinador general del proyecto que tiene como responsable al jefe de planta de producción. El líder 1 es el supervisor de operaciones y el líder 2 es el jefe del área de tejeduría. El asesor externo experto en las 5s es el acompañante de desarrollo del proyecto.

### **C. Determinar sus funciones y responsabilidades**

Establecido el equipo líder de la 5s es necesario que se asignen las responsabilidades para cada integrante.

El equipo 5s se reunió y establecieron sus responsabilidades.

En la tabla 7 se presentan las funciones de cada uno de los 4 miembros del equipo responsable de la aplicación del proyecto.

Tabla 7: Funciones del equipo 5s

Proyecto: Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría		
Equipo líder del proyecto		
Funciones		
Responsable del proyecto	Jefe de planta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar las actividades</li> <li>2. Dirigir las actividades</li> <li>3. Controlar el cumplimiento de las actividades</li> <li>4. Verificar los resultados del proyecto</li> <li>5. Conseguir los recursos materiales y económicos</li> <li>6. Convocar y dirigir las reuniones</li> </ol>
Asesor	Consultor externo	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Capacitar al equipo y personal en general</li> <li>8. Guiar el desarrollo del proyecto</li> <li>9. Orientar y corregir el trabajo del equipo 5s</li> </ol>
Líder 1	Supervisor de operaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Desarrollar el plan del proyecto</li> <li>11. Trabajar la motivación y clima organizacional del proyecto</li> <li>12. Desarrollar propuesta para la mejor aplicación de la herramienta 5s</li> </ol>
Líder 2	Jefe de tejeduría	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Apoyar el desarrollo del proyecto</li> <li>14. Asistir al personal de la oficina en el cumplimiento del trabajo encomendado.</li> <li>15. Cualquier otra función que le asigne el responsable del proyecto</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia

El equipo 5s se reunió y establecieron sus responsabilidades. El responsable del proyecto tiene 6 responsabilidades, el asesor, el líder 1 y líder 2 tienen 3 responsabilidades cada uno.

A continuación el equipo líder del proyecto debe establecer la duración del proyecto.

#### D. Estimar la duración del proyecto

A continuación se presenta el cronograma del proyecto.

Figura 22: Cronograma de actividades

Cronograma de actividades																					
Actividades/Tareas	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18	S 19	S 20	
Organización del proyecto	X	X																			
<b>Primera fase: Clasificar</b>																					
Observación directa de la zona de trabajo			X	X																	
Identificación de las área y materiales de trabajo				X																	
Clasificación de los materiales de trabajo					X																
Verificación de la primera fase						X															
<b>Segunda fase: Ordenar</b>																					
Observación directa							X														
Reuniones de trabajo, lluvia de ideas							X														
Planteamiento de nueva organización								X													
Implementación de nueva organización									X												
Verificación de segunda fase										X											
<b>Tercera fase: Limpiar</b>																					
Organizar equipos de limpieza y limpieza general											X										
Efectuar limpieza general y generar documentación												X									
Verificación de la tercera fase													X								
<b>Cuarta fase: Estandarizar</b>																					
Reforzar las primeras fases														X							
Organizar grupos de trabajo para el aseguramiento de las 5's														X							
Verificación de cuarta fase															X						
<b>Quinta fase: Disciplinar</b>																					
Reuniones de trabajo para afianzar el compromiso																	X				
Verificación de quinta fase																		X			
Analisis y evaluación de resultados																			X	X	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Estimación de la duración del proyecto

<b>Proyecto: Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría</b> <b>Estimación de la duración del proyecto</b>	
<b>Institución</b>	Empresa textil Delinna SAC
<b>Gerencia/Dirección</b>	Gerencia de operaciones
<b>División/unidad</b>	Área de tejeduría
<b>Problema general</b>	Ausencia de una cultura de orden y limpieza.
<b>Causas validadas</b>	Demasiado tiempo de paro de maquinas Insumos y telas mal almacenados Ambientes sucios y desordenados Mala distribución del área de tejeduría
<b>Efecto/consecuencia</b>	Baja productividad
<b>Plan de acción</b>	Implementar la herramienta 5s
<b>Área de intervención</b>	Área de tejeduría
<b>Duración del proyecto</b>	20 semanas (5 meses)
<b>Responsable</b>	Gerencia de operaciones

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se observa que la duración del proyecto es de 20 semana o 5 meses.

A continuación se presenta el plan de capacitación.

### **E. Difundir y capacitar**

La difusión y la capacitación son dos actividades que se realizaron al mismo tiempo por ser actividades afines según el equipo de la 5s. Es equipo 5s encabezados por el consultor externo fueron los responsables de capacitar al personal del área de tejeduría y al personal de otras áreas que deseaban participar.

Tabla 9: Plan de difusión y capacitación

<b>Proyecto Proyecto: Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría</b> <b>Plan de capacitación</b>	
<b>Institución</b>	Empresa textil Delinna SAC
<b>Gerencia/Dirección</b>	Gerencia de operaciones
<b>División/unidad</b>	Área de tejeduría
<b>Nombre de la capacitación</b>	Conociendo la herramienta del éxito
<b>Temario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de las 5s</li> <li>- Objetivo de aplicar la herramienta</li> <li>- Fases de la herramienta. La importancia y su objetivo.</li> <li>- Casuística</li> <li>- Practica</li> </ul>
<b>Objetivo de la capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el puesto de trabajo con orden y limpieza.</li> <li>- Identificar toda actividad laboral que no genere valor.</li> <li>- Reducir el tiempo de paro de maquinaria.</li> </ul>
<b>Responsable de la capacitación</b>	Equipo 5s
<b>Lugar</b>	Local de la empresa
<b>Duración</b>	6 horas
<b>Recursos</b>	Pc, proyectos, pizarra, plumones materiales diversos.

Fuente: Elaboración propia

Realizada la capacitación a todo el personal de área de tejeduría continua el paso de aplicación de la herramienta.

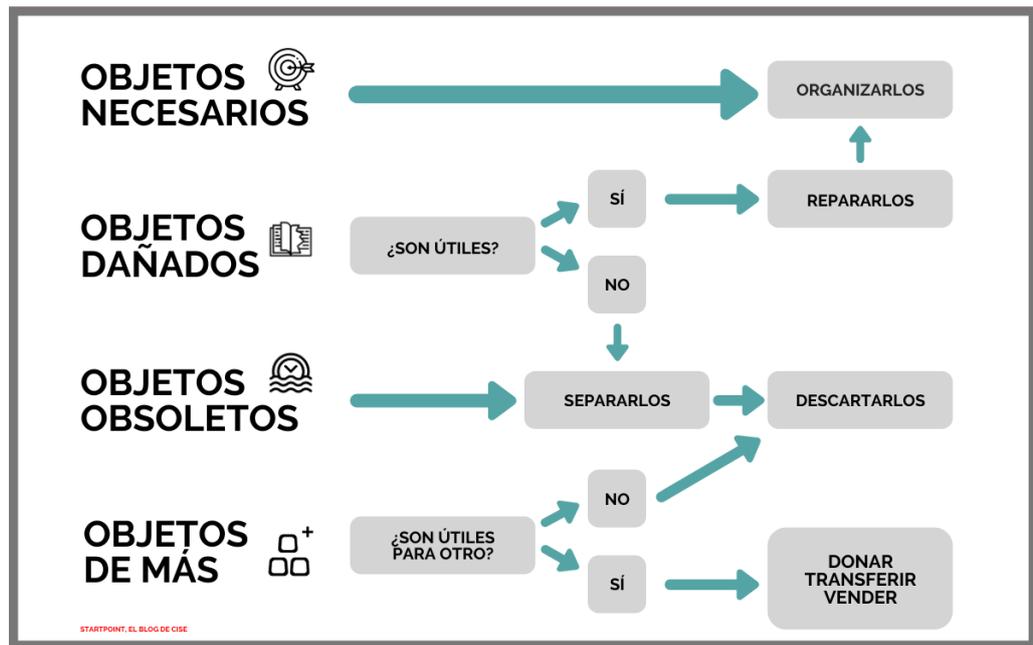
## **F. Desarrollar las 5 fases de la herramienta**

En esta etapa del proyecto se aplicaron las 5 fases de la herramienta 5s. A continuación se presentan los resultados.

### **FASE 1: SEIRI (CLASIFICACIÓN)**

La primera fase tiene como objetivo separar los elementos necesarios para realizar el trabajo diario de los que no lo son. A continuación se presenta la manera correcta de evaluar la necesidad de los elementos de trabajo.

Figura 23: Procedimiento para aplicar la 1era S.



Fuente: <https://startpoint.cise.es/mejora-productividad-magia-5s-japonesas/>

Para aplicar correctamente esta fase se hizo uso de la técnica de la tarjeta roja, es una tarjeta que se llena y coloca sobre el objeto que debe retirarse de la zona de trabajo por no ser necesario. La técnica de la tarjeta roja es muy fácil de usar y no demanda mucho tiempo. En la figura 24 se presenta el modelo de la tarjeta roja usada.

Figura 24: Tarjeta roja

TARJETA ROJA 5S											
Fecha:	_____										
Responsable:	_____										
Nombre del objeto:	_____										
Cantidad	_____										
Ubicación	_____										
Motivo :	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Objeto dañado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Objeto de sobra</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Objetos sin una ubicación</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Objetos personales del colaborador</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Otros</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Objeto dañado	<input type="checkbox"/>	Objeto de sobra	<input type="checkbox"/>	Objetos sin una ubicación	<input type="checkbox"/>	Objetos personales del colaborador	<input type="checkbox"/>	Otros
<input type="checkbox"/>	Objeto dañado										
<input type="checkbox"/>	Objeto de sobra										
<input type="checkbox"/>	Objetos sin una ubicación										
<input type="checkbox"/>	Objetos personales del colaborador										
<input type="checkbox"/>	Otros										
Detalle:	_____										
Acción:	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Transferir</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Eliminar</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Mover</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Transferir	<input type="checkbox"/>	Eliminar	<input type="checkbox"/>	Mover				
<input type="checkbox"/>	Transferir										
<input type="checkbox"/>	Eliminar										
<input type="checkbox"/>	Mover										
Observaciones:	_____										

La aplicación de la técnica tiene 3 pasos importantes para asegurar el éxito:

- Preparación de la tarjeta roja. La tarjeta fue preparada por el equipo de dirección de proyectos bajo un modelo sencillo. El modelo se muestra en la figura 24.
- Conformar parejas de trabajo. La finalidad de formar grupos de trabajo es para evitar el apego a los objetos. Es muy común que uno no desee desprenderse de ciertos objetos porque tienen algún tipo de significado para nosotros. Cuando se forman equipos de trabajo todos opinan sobre la necesidad o no del objeto evaluado y se toma una decisión racional sobre el mismo. Se formaron 3 parejas de trabajo de 2 trabajadores cada equipo. A cada grupo se le asignó un grupo de tarjetas rojas y sus respectivos bolígrafos y formato de resumen.
- Posición de la tarjeta roja. Cada equipo evaluó un área de la oficina donde no se encontraba su escritorio. El personal involucrado realiza las mismas funciones, gestionar las contrataciones directas, todos conocen los elementos que necesitan día a día. En todo momento el desarrollo fue supervisado por el equipo de dirección del proyecto y en especial por el asesor externo experto en la herramienta, este resolvía las dudas del personal.

A continuación se presenta el resultado de la aplicación de la 1s.

Tabla 10: Resultado de la aplicación de la 1era S, CLASIFICACIÓN

Nº	MATERIALES Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	ACCIÓN
1	Mesa	1	Mover
2	Extintor	1	Dañado
3	Cajas	10	eliminar
4	Hilos	4	Eliminar
5	Cajón de madera	3	inspeccionar
6	Bolsas	10	eliminar
7	Estantes	5	Mover
8	Desarmadores	5	Mover
9	Trapos	3	Inspeccionar
10	Tijeras	1	Mover
11	Mascarillas	7	dañadas
12	Cajas de cartón	4	Mover
13	Escoba	1	Mover
14	Tachos de basura	1	Inspeccionar
15	Cajón de pernos	3	Mover
16	Guantes	6	Dañados
17	Botellas	5	Eliminar
18	Llaves	8	Mover
		78	

Fuente: Elaboración propia

La siguiente acción es tomar una decisión con respecto a los elementos marcados con tarjeta roja. El equipo de dirección de proyecto se reunió y tomó la decisión que se grafica en la siguiente tabla.

Tabla 11: Acción sobre los elementos marcados con tarjeta roja

MATERIALES ENCONTRADOS	ACCIÓN
Cajas de cartones	Eliminar
Herramientas	Mover rotular y rotular por el tipo de herramienta
Piezas	Inspeccionar

Las acciones tomadas fueron ejecutadas en 2 días de trabajo. A continuación se presenta evidencia del trabajo realizado.

Figura 25: Evidencia de la aplicación de la 1s, CLASIFICACIÓN



Fuente: elaboración propia

El cumplimiento de la aplicación de la primera S fue del 100%. Todas las acciones recomendadas fueron ejecutadas.

Una vez finalizada la fase de clasificación corresponde ordenar los elementos que han quedado en el ambiente de trabajo.

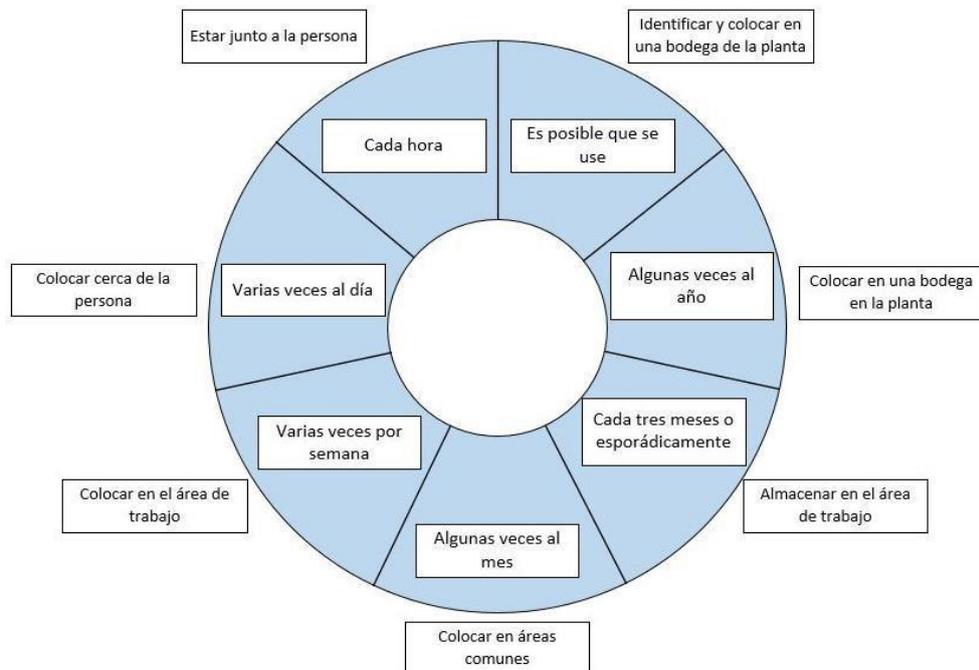
## **FASE 2: SEITON – ORDEN**

La segunda fase de la herramienta 5s está orientada a ordenar el ambiente de trabajo. Esta fase tiene como finalidad colocar las herramientas de trabajo en un lugar de fácil acceso. Identificar los elementos de trabajo. Rotular las herramientas.

Finalidad: orden y reducir los tiempos de búsqueda de los elementos.

A continuación se muestra la disposición que deben tener las herramientas e insumos de trabajo con respecto a la posición del trabajador.

Figura 26: Posición de los elementos de trabajo



Fuente: Manual de las 5s. (2020)

En esta fase se ha vuelto a señalar el área de trabajo. Se han rotulado todos los elementos necesarios para los operarios. Se aplicó una entrevista a partir de la cual se evalúa y se ejecuta la 2s.

La aplicación del orden fue ejecutado al 100% y participaron todos los operarios y supervisores.

En la tabla 12 se muestra el formulario de la entrevista que se aplica a los operarios y personal de planta del área de tejeduría.

Tabla 12: Formulario de evaluación de la 2da S, orden.

Item	S2 / Seiton / Organización	Sí	No	Observaciones
1	¿Se encuentra claramente señalado las vías de acceso a las áreas?		X	
2	¿Se utilizan equipos de seguridad?		X	A veces.
3	¿Las herramientas de trabajo están debidamente organizadas?		X	
4	¿Se encuentran adecuadamente almacenados los materiales de producción?	X		Existe un almacén de insumos.
5	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenaje están indicadas?	X		
6	¿Después de usar las herramientas se devuelve a su lugar?		X	Se realiza al término de la jornada.

Fuente: elaboración propia

En la tabla 12 se muestra un ejemplo de resultado, con este se toman acciones de mejora. No se debe olvidar que la aplicación de la 5s es un ciclo iterativo e incremental en el logro del objetivo: crear un hábito de orden y limpieza entre el personal de la empresa.

A continuación se muestra una evidencia del área de tejeduría luego de la aplicación de la 2s

Figura 27: Orden en la máquina de tejeduría



Fuente: Archivo de la empresa.

### **FASE 3: SEISO-LIMPIAR**

La tercera fase de la herramienta 5s está orientada a limpiar la zona de trabajo y en el caso de la empresa en estudio limpiar especialmente las maquinas tejedoras. Es este punto es preciso señalar que la limpieza de las maquinas no se da de manera programada y para la limpieza no se tiene un estándar de trabajo, este es el principal motivo del exceso de merma y rollos de telas defectuosos, es decir la misma maquina falla al momento de la producción, incluso manchando lotes de tela que quedan inservibles para la confección de prendas de vestir.

Es esta fase se realizó una reunión de trabajo con todos los operarios para establecer el estándar de limpieza de las maquinas tejedoras.

En la misma reunión de trabajo se identificaron los errores recurrentes y sus causas que lo originan. Se estableció el procedimiento de la limpieza de la maquina tejedora y la frecuencia del mantenimiento.

A continuación se muestra la estandarización del proceso de mantenimiento de una maquina tejedora.

Tabla 13: Estandarización del proceso de limpieza de una maquina tejedora

Nº	Actividad
Paso 1	Apagar la máquina tejedora antes de empezar con la limpieza.
Paso 2	Identificar y analizar los desperfectos
Paso 3	Expulsar el hilo
Paso 4	Desarmar la máquina
Paso 5	Lavado de las piezas
Paso 6	Purgar las agujas
Paso 7	Calibrar las chapas
Paso 8	Lavado del platillo
Paso 9	Colocar el aceite a la máquina
Paso 10	Ensamblar las partes (chapas, agujas, etc)
Paso 11	Colocar el hilo
Paso 12	Estandarización del hilado
Paso 13	Tejer 1 metro (se realizó tres muestras)
Paso 14	Calibrar la maquina
Paso 15	Inicio del tejido de la tela plana jersey

Fuente: Elaboración propia

Luego de la estandarización del proceso de limpieza y mantenimiento de la maquina tejedora se realizó una prueba de fabricación controlada de tela para medir los resultados. La tela fue sometida al control de calidad correspondiente por el área de ingeniería.

Ha quedado establecido que la limpieza de la maquina se realizará de manera semanal y su mantenimiento será de forma quincenal, este programa se verá alterado si se presenta alguna emergencia en la producción de tela jersey plana.

A continuación se presenta la tabla 14 con el formato de encuesta para evaluar el cumplimiento de la 3era S.

Tabla 14: Formulario de evaluación de la 3ra S, limpieza

Item	S3 / Seiso / Limpieza	Sí	No	Observaciones
1	¿Se encuentra desechos en el piso?	X		A veces.
2	¿Las máquinas y equipos están limpios?		X	Tienen presencia de óxido.
3	¿La iluminación es adecuada?		X	
4	¿Los servicios higiénicos siempre están limpios?	X		
5	¿Existe una persona responsable de verificar la limpieza?	X		Son los mismos encargados de cada área.
6	¿Existe un rol de limpieza en cada área de trabajo?		X	Se realiza solo si es necesario.

Fuente: Elaboración propia

El formato de la tabla 14 se aplica a todo el personal del área de tejeduría.

A continuación se muestra la evidencia de la aplicación de la 3s, limpieza.

Figura 28: Mantenimiento de la maquina tejedora



Fuente: Archivo de la empresa.

A continuación se muestra evidencia del cambio de las condiciones de salida de la tela cruda y que pasa a área de reposo, se muestra un antes y un después.

Figura 29: Área mejorada del proceso de confección de tela.



Fuente: Archivo de la empresa.

La aplicación de la tercera 3 limpieza se concluyó satisfactoriamente, todo el personal tiene delegadas sus funciones, queda establecido el programa de mantenimiento de las maquinas tejedoras y sus respectivos tiempos.

#### **FASE 4: SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN**

El objetivo de esta fase es asegurar lo conseguido en las 3 fases anteriores. Se debe asegurar que en el ambiente de trabajo haya el material e insumo necesario, que todo este ordenado y que las maquinas estén limpias y con su mantenimiento al día.

En la fase 4 se debe asegurar que el personal cumpla con todo lo avanzado, se debe comenzar a crear estándares de trabajo de cumplimiento obligatorio para todo el personal.

Todo el trabajo que se realice debe quedar registrado en los formatos implementados y luego estos deben ser descargados al sistema



También se ha implementado los siguientes estándares:

- Uso obligatorio de ropa de trabajo proporcionado por la empresa.
- Uso obligatorio de EPP
- Entrenamiento semanal en el uso de extintores y primeros auxilios.
- Formación de equipos de limpieza para las áreas comunes. Los equipos rotan cada semana.
- Revisión cada semana el botiquín de primeros auxilios.
- Simulacros mensuales de accidentes.

La fase 4 concluyó de manera exitosa. Fue ejecutada al 100%.

#### **FASE 5: SHITSUKE-DISCIPLINA**

La fase 5 está orientada a trabajar en generar el hábito en el trabajador. Que interiorice el orden y limpieza como una práctica diaria. Que se vuelva algo natural en el desarrollo de sus funciones en el trabajo y que lo haga extensivo en su práctica cotidiana fuera del trabajo. Se aspira a que se vuelva una cultura dentro de la empresa.

La fase 5 requiere el compromiso de todo el personal incorpora compromisos que todos deben asumir, algunos de ellos son:

- Puntualidad
- Voluntad
- Perseverancia
- Entusiasmo

A continuación se presenta la tabla 17 con el formulario de cumplimiento de la fase 5.

Tabla 17: Formulario de evaluación de la 5ta S, disciplina

Item	S5 / Shitsuke / Disciplina	Sí	No	Observaciones
1	¿El trabajador cumple con los horarios de trabajo?	X		
2	¿Se está haciendo la inspección y limpieza adecuada a los equipos?		X	
3	¿Se utilizan equipos de seguridad?		X	
4	¿Las herramientas se almacenan correctamente?		X	
5	¿Han sido capacitados para cumplir con los procedimientos y estándares adecuados?		X	
6	¿Existe un control en la operaciones y el personal?		X	Ligeramente.

Fuente: elaboración propia

Parte importante de la generación del hábito es la capacitación constante en la herramienta 5s. A continuación se muestra la evidencia de la capacitación.

Figura 30: Capacitación del personal de tejeduría 1

Fuente: Archivo de la empresa



Figura 31: Capacitación del personal de tejeduría 2



Fuente: Archivo de la empresa

Al finalizar la aplicación de las 5s el personal ha quedado capacitado y motivado con los resultados que han comenzado a obtener. Se está mejorando los tiempos de paro, la producción ha comenzado a mejorar.

Concluida la aplicación de la herramienta 5s corresponde evaluar su nuevo nivel de cumplimiento y el impacto que ha producido en la producción de tela jersey plana; se va a medir sus indicadores de productividad.

## **5.2 Interpretación de resultados**

Los resultados obtenidos se van a interpretar a partir de la evaluación del nuevo nivel de cumplimiento de las 5s.

### **Evaluación del nuevo nivel de cumplimiento de la 5s**

La medición de cumplimiento de la 5s se realizó aplicando la ficha de evaluación diseñada para la presente investigación con apoyo de juicio experto.

A continuación se muestra el resultado de la nueva medición.

Tabla 18: Evaluación de cumplimiento de 5s (POST-TEST)

<b>Ficha de evaluación 5S- Área de tejeduría</b>		
<b>ÁREA: Tejeduría</b>	<b>LIDER: GIANMARCO MENDOZA</b>	<b>Puntaje 1-5</b>
		<b>Día 27</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>		
existen objetos innecesarios, conos, plásticos e hilos.		5
existen materiales, máquinas y equipos innecesarios.		5
Estante		5
control visual		4
<b>Puntaje</b>		<b>19</b>
<b>ORDEN</b>		
Ubicaciones		4
estándares ubicados		5
uso de control visual		5
existen objetos debajo de los armarios		4
<b>Puntaje</b>		<b>18</b>
<b>LIMPIEZA</b>		
grado de limpieza de las dos áreas		5
estado de paredes, techos y ventana		5
estado de mesas, herramientas y maquinas		5
estado de la materia prima		4
<b>Puntaje</b>		<b>19</b>
<b>ESTANDARIACIÓN</b>		
se aplican las 3s		5
como es el hábito de las dos áreas		4
tiene adecuado iluminación		5
se hacen mejoras en el ambiente y procedimientos		5
<b>Puntaje</b>		<b>19</b>
<b>DISCIPLINA</b>		
se aplican las 4 primeras "s"		4
se aplican los estatutos de la empresa		5
se aplican las normas del área		5
se cumplen la metodología de las 5s		5
<b>Puntaje</b>		<b>19</b>
<b>TOTAL</b>		<b>94</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la tabla 19 con la tabulación de los resultados obtenidos.

Tabla 19: Tabulación de resultados de línea base de 5s (POST-TEST)

HERRAMIENTAS	PUNTAJE	MÁXIMO	%
Clasificación	19	20	95%
Orden	18	20	90%
Limpieza	19	20	95%
Estandarizar	19	20	95%
Disciplina	19	20	95%
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>94%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 19 el promedio de cumplimiento de la 5s ha alcanzado el 94% en la medición llevada a cabo al finalizar la aplicación.

También se puede observar que la 2da S orden es la que más bajo % a alcanzado, el 90%, quedando espacio para aplicar mejora continua.

A continuación se procede a medir la otra variable de estudio, la productividad.

### **Nuevos indicadores de producción**

En la tabla 20 se presenta la nueva medición de los indicadores de producción de tela jersey plana. Esta medición se ha realizado en el mes de junio de 2021 luego de haber concluido la aplicación de la herramienta 5s.

Tabla 20: Medición de la eficiencia y eficacia - junio 2021 (después de la mejora)

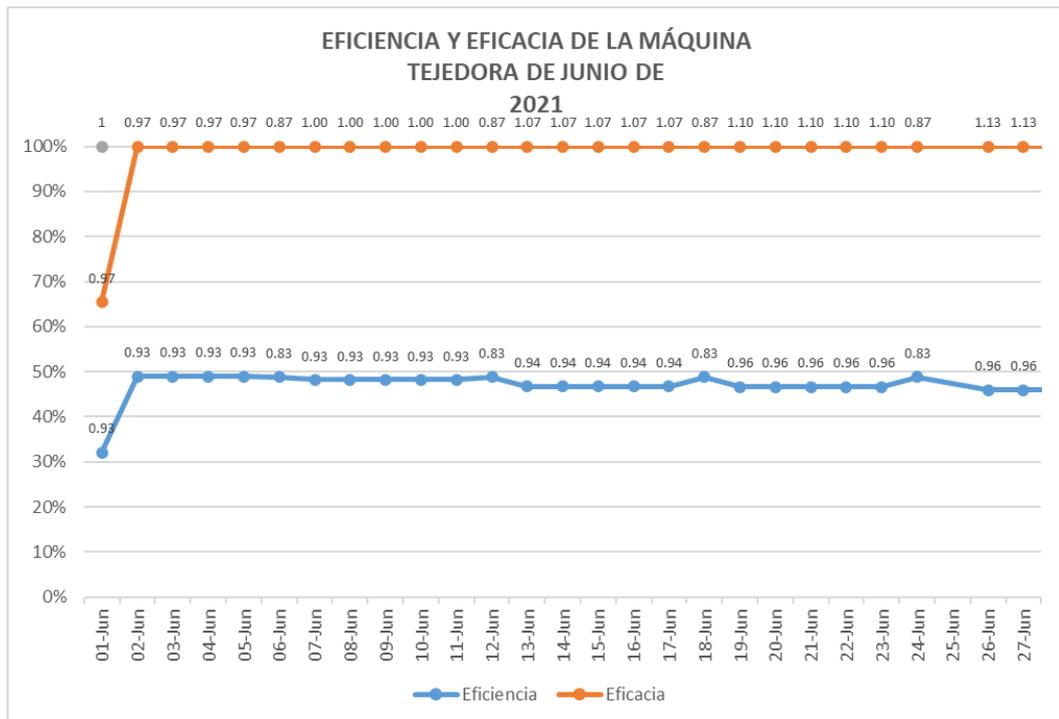
FICHA DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN										
Responsable: David Matias				AREA: TEJEDURÍA						
Mes de evaluación: junio 2021				Número de trabajadores: 6						
Item	Fecha	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	TIEMPO DE PARO	HORAS REALES	KILOS PRODUCIDOS POR MAQUINA (DÍA)	KILOS TEÓRICO POR MAQUINA (DÍA)	HORAS PROGRAMADAS (2 TURNOS)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	01-Jun	22	1	134	580	600.00	144	0.93	0.97	0.90
2	02-Jun	22	1	134	580	600.00	144	0.93	0.97	0.90
3	03-Jun	22	1	134	580	600.00	144	0.93	0.97	0.90
4	04-Jun	22	1	134	580	600.00	144	0.93	0.97	0.90
5	05-Jun	22	1	134	580	600.00	144	0.93	0.97	0.90
6	06-Jun	20	4	120	520	600.00	144	0.83	0.87	0.72
7	07-Jun	22	1	134	600	600.00	144	0.93	1.00	0.93
8	08-Jun	22	2	134	600	600.00	144	0.93	1.00	0.93
9	09-Jun	22	1	134	600	600.00	144	0.93	1.00	0.93
10	10-Jun	22	1	134	600	600.00	144	0.93	1.00	0.93
11	11-Jun	22	1	134	600	600.00	144	0.93	1.00	0.93
12	12-Jun	22	4	120	520	600.00	144	0.83	0.87	0.72
13	13-Jun	22	1	135	640	600.00	144	0.94	1.07	1.01
14	14-Jun	23	1	135	640	600.00	144	0.94	1.07	1.01
15	15-Jun	23	2	135	640	600.00	144	0.94	1.07	1.01
16	16-Jun	23	1	135	640	600.00	144	0.94	1.07	1.01
17	17-Jun	23	1	135	640	600.00	144	0.94	1.07	1.01
18	18-Jun	20	4	120	520	600.00	144	0.83	0.87	0.72
19	19-Jun	23	1	138	660	600.00	144	0.96	1.10	1.06
20	20-Jun	23	1	138	660	600.00	144	0.96	1.10	1.06
21	21-Jun	23	1	138	660	600.00	144	0.96	1.10	1.06
22	22-Jun	23	1	138	660	600.00	144	0.96	1.10	1.06
23	23-Jun	23	1	138	660	600.00	144	0.96	1.10	1.06
24	24-Jun	20	4	120	520	600.00	144	0.83	0.87	0.72
25	25-Jul	23	1	139	680	600.00	144	0.96	1.13	1.08
26	26-Jun	23	1	139	680	600.00	144	0.96	1.13	1.08
27	27-Jun	23	1	139	680	600.00	144	0.96	1.13	1.08
<b>Jun-21</b>		<b>600</b>	<b>41</b>	<b>3602</b>	<b>16520</b>	<b>16,200</b>	<b>3,888</b>	<b>0.93</b>	<b>1.02</b>	<b>0.95</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se observa que el nivel de eficiencia es de 93% y el nivel de eficacia ha superado el 100% y registra 1.02%.

A continuación, se presenta la figura 32 donde se observa el comportamiento de la eficiencia y eficacia del proceso de fabricación de tela jersey plana.

Figura 32: Eficiencia y eficacia (después de la mejora)

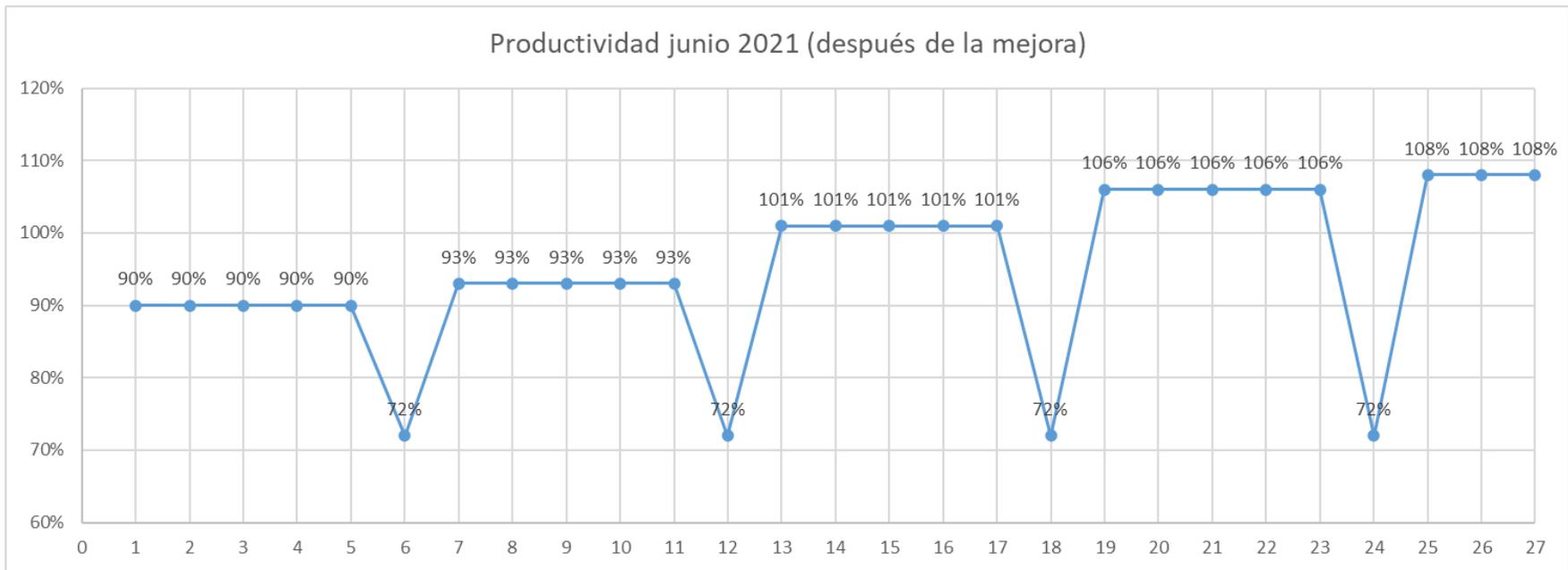


Fuente: Elaboración propia

En la figura 32 se observa que el comportamiento de los 2 indicadores medidos es homogéneo, ya no se observa la variabilidad que se evidenciaron en la medición, antes de la aplicación de la 5s, en mayo de 2021. Es una señal clara que el resultado ha sido positivo.

A partir de la tabla 20 también se puede graficar el nuevo nivel de productividad obtenido luego de la mejora implementada.

Figura 33: Productividad junio 2021 (después de la mejora)



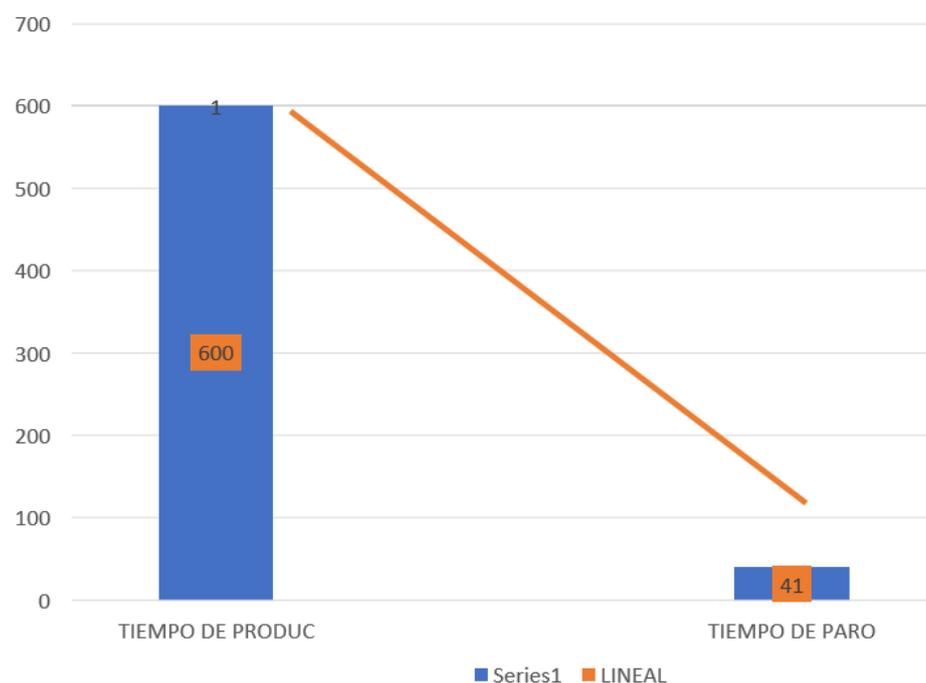
El promedio de la productividad en el mes de junio de 2021 es de 95% (redondeado).

A continuación, se mide el total de horas de producción contra las horas de paro de la maquina tejedora.

Productividad

### Nueva evaluación de las horas de producción (después de la mejora)

Figura 34: Tiempo de producción y paro junio 2021 (post test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 34 se observa que el tiempo de producción se ha incrementado a 600 horas y el tiempo de paro se ha reducido a 41 horas, comparados con los valores obtenidos en mayo 2021. Esto es resultado de la disminución de tiempo fuera de trabajo de las maquinas tejedoras, también al mayor compromiso por parte de los trabajadores. Otra verificación que la aplicación de la herramienta 5s ha sido exitosa.

A continuación se presenta la variación de los costos de producción antes y después del proyecto.

### **Presupuesto de la investigación**

El presupuesto está constituido por el costo de la implementación de las 5s y la capacitación que se ha desarrollado para que el proyecto tenga éxito.

El costo total del proyecto asciende a 6,974.00 soles. A continuación se muestra su resumen en la tabla 21.

Tabla 21: Costo total del proyecto

<b>Concepto</b>	<b>Costo total</b>
Costo de capacitación	S/.3,852.00
Costo aplicación 5s	S/.2,414.00
Costo materiales	S/. 708.00
<b>Total</b>	<b>S/.6,974.00</b>

Fuente: elaboración propia

A continuación se detalla cada uno de los costos:

#### **Costo de capacitación.**

Parte importante del éxito de la aplicación de la herramienta 5s es la capacitación del personal que debe ser realizada para todo el personal, desde el gerente hasta los operarios.

La capacitación estuvo a cargo de un experto en la aplicación de la herramienta 5s.

A continuación se detalla el costo de la capacitación.

Tabla 22: Costo de capacitación en la herramienta 5s

Participantes 5S	N° de personas	Horas capacitación 5S	N° de capacitaciones	Costo/hora	Costo total
Gerente general	1	0.5	6	S/. 80.00	S/. 240.00
Jefe de producción	1	0.5	6	S/. 40.00	S/. 120.00
Supervisor de producción	1	0.5	8	S/. 25.00	S/. 100.00
Supervisor de costura	2	0.5	8	S/. 25.00	S/. 100.00
Mácanico	2	0.5	6	S/. 12.00	S/. 72.00
Operario	18	0.5	10	S/. 8.00	S/. 720.00
Consultor 5S	1	0	0	S/. -	S/. 2,500.00
<b>Total capacitación 5S</b>					<b>S/. 3,852.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### Costo de la aplicación de la 5s

Este costo está referido a las horas hombre que se han destinado para aplicar la herramienta al área de tejeduría de la empresa.

A continuación se muestra el detalle de este costo.

Tabla 23: Costo de la aplicación de la herramienta 5s

Participantes 5S	N° de personas	Horas	Sesiones	Costo/hora	Costo total
Gerente general	1	1	4	S/. 80.00	S/. 320.00
Jefe de producción	1	1	4	S/. 40.00	S/. 160.00
Supervisor de producción	1	1	6	S/. 25.00	S/. 150.00
Supervisor de costura	2	1	8	S/. 25.00	S/. 200.00
Mecánico	2	1	6	S/. 12.00	S/. 144.00
Operario	18	1	10	S/. 8.00	S/. 1,440.00
<b>Total implementación 5S</b>					<b>S/. 2,414.00</b>

Fuente: elaboración propia

### Costo de materiales

Este costo representa los recursos materiales que se han empleado para el éxito del proyecto.

A continuación se muestra el detalle de este costo.

Tabla 24: Costo de materiales

<b>Materiales</b>	<b>Costo total</b>
Formatos	S/. 100.00
Tarjetas rojas	S/. 70.00
Señaléticas	S/. 105.00
Implementos de limpieza	S/. 255.00
Cinta reflectora	S/. 55.00
Recipientes	S/. 123.00
<b>Total</b>	<b>S/. 708.00</b>

Fuente: elaboración propia

### **Costo de producción de tela jersey plana antes y después de la implementación de la 5s**

Corresponde evaluar el costo de producción antes y después de la implementación de la herramienta 5s. Para tal fin se ha medido el costo de producción de mayo y junio.

### **Producción de tela jersey plana mayo 2021**

En el mes de mayo se confeccionaron 580 kg de tela a un costo total de 22,832.13 soles. A continuación se muestra la tabla 25 con el detalle de los costos.

Tabla 25: Costo de producción de 580 kg de tela mayo 2021

<b>COSTOS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Costos directos de fabricación</b>				
<b>Mano de obra directa</b>				
Maquinistas	Und	2	S/.1,200.00	S/.2,400.00
Operarios	Und	2	S/.1,000.00	S/.2,000.00
Tejedores	Und	2	S/.2,300.00	S/.4,600.00
<b>Costos indirectas de fabricación</b>				
<b>Mano de obra indirecta</b>				
Supervisor	Und	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Jefe de proyecto	Und	1	S/:500.00	S/.500.00
Limpieza	Und	1	S/:50.00	S/.50.00
<b>Materiales o insumos</b>				
Rollos de telas	Kl	580	S/.20.00	S/.11,600.00
<b>Otros costos indirectos</b>				
<b>Luz</b>	Kw	914.76	S/.0.21	S/.182.13
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				<b>S/.22,832.13</b>

Fuente: Elaboración propia

Efectuando el cálculo respectivo sale que cada kilogramo de tela tiene un costo de producción de 39.37 soles.

### **Producción de tela jersey plana junio 2021**

La producción de tela plana jersey se volvió a medir en el mes de junio 2021 luego de terminar la aplicación de la herramienta 5s. Los costos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 26: Costo de producción de 680 kg de tela junio 2021

COSTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
<b>Costos directos de fabricación</b>				
<b>Mano de obra directa</b>				
Maquinistas	Und	2	S/.1,200.00	S/.2,400.00
Operarios	Und	2	S/.1,000.00	S/.2,000.00
Tejedores	Und	2	S/.2,300.00	S/.4,600.00
<b>Costos indirectas de fabricación</b>				
<b>Mano de obra indirecta</b>				
Supervisor	Und	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Jefe de proyecto	Und	1	S/:500.00	S/:500.00
Limpieza	Und	1	S/:50.00	S/:50.00
<b>Materiales o insumos</b>				
Rollos de telas	Kl	680	S/.20.00	S/.13,600.00
<b>Otros costos indirectos</b>				
Luz	Kw	914.76	S/.0.21	S/.182.13
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				<b>S/.24,893.84</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se observa que en junio 2021 la cantidad de tela producida se ha incrementado en 100 kg con respecto a mayo 2021, ha pasado de 580 a 680 kg. Esto se debe principalmente al menor número de horas de paro que ha tenido la maquina tejedora, es decir se ha tenido la maquina más tiempo operativa, esto es producto a la aplicación de la herramienta 5s.

En junio de 2021 se han producido 680 kg a un costo total de 24,893.84 soles, es decir cada kilogramo de tela tiene un costo de 36.61 soles.

A continuación se presenta la tabla 27 con la reducción del costo de producción por kg. de tela.

### Evaluación del costo de producción de cada kilogramo de tela

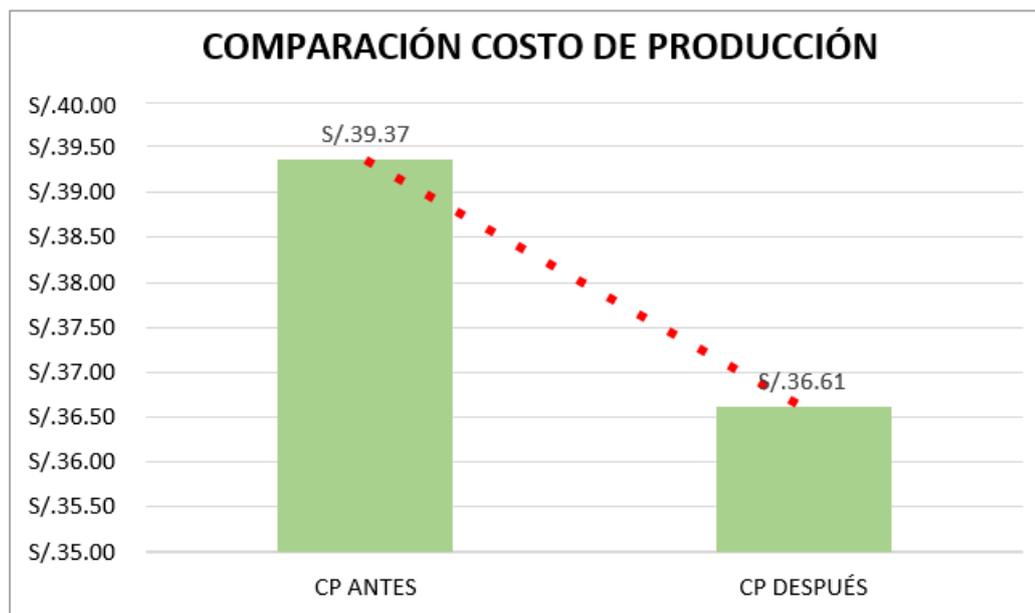
Tabla 27: Reducción del costo de producción por kg. de tela.

Costo de producción Mayo 2021 (ex - test)	Costo de producción junio 2021 (post - test)	Reducción en el costo de producción por kg.
S/39.37	S/. 36.61	<b>S/. 2.76</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la figura 35 donde se aprecia claramente la disminución del costo del kilogramo de tela jersey plana

Figura 35: Comparación de costo de producción antes y después de la 5s



Fuente: Elaboración propia

En la figura 35 se observa claramente la reducción del costo de producción de cada kilogramo de tela jersey plana, por cada kilogramo se ha reducido 2.76 soles.

A continuación corresponde evaluar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico.

#### **Análisis beneficio – costo.**

Para el análisis beneficio – costo se cuenta con la siguiente información:

Costo de un kilogramo de tela antes de la 5s: S/ 39.37

Costo de un kilogramo de tela después de la 5s: S/ 36.40

En ambos casos el precio de venta a los clientes es de: S/42.00

A continuación se calcula el VAN, TIR y el B/C

Tabla 28: Calculo de VAN TIR B/C

Producción Antes	580	
Costo Unitario	S/39.37	22,832.13
Precio Venta Unitaria	S/42.00	

Producción Después	680	
Costo Unitario	S/36.61	24,893.84
Precio Venta Unitaria	S/42.00	

Diferencia	100
Costo Unitario	S/36.61
Precio Venta Unitaria	S/42.00

	TIEMPO 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos Mensuales		S/4,200.00											
Gastos(insu mos)	S/1,080.00	S/3,660.86											
Flujo económico neto	-S/1,080.00	S/539.14											

Costo (COK)	12%
-------------	-----

1.00%

B/C	S/1.18
-----	--------

B/C > 1 Rentable |

VAN	S/4,988.08
TIR	49.5%

VAN > 0 Rentable  
TIR >

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 se observa que:

El cálculo de B/C ha salido mayor a 1, esto significa que el proyecto es viable.

El resultado de  $B/C = 1.18$  significa que por cada sol invertido se recupera 1.18 soles.

Por otro lado, tenemos un VAN y un TIR mayor a 0 lo que significa que el proyecto es rentable. Es más, con la TIR de 49.5% podemos afirmar que el proyecto es muy rentable.

## PRUEBA DE NORMALIDAD O DE BONDAD.

### Prueba de normalidad de la variable productividad.

Conociendo la vista de serie de 27 para ambas medidas de la productividad se aplicará el estadígrafo de Shapiro Wilk para el análisis de normalidad.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

A continuación, se presenta la regla de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie no tienen distribución normal (no paramétrica)
- Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen distribución normal (paramétrica)

A continuación, se presenta el resultado obtenido del software estadístico SPSS

Tabla 29: Prueba de normalidad de la productividad - SPSS

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	G1	Sig.
Productividad Antes	0,951	27	0,227
Productividad Después	0,867	27	0,003
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se observa que la productividad antes del proyecto es de 0.227 y luego de la implementación de la 5s es de 0.003, la explicación de este resultado es que la productividad antes del proyecto es mayor que 0.05 y la productividad después del proyecto es menor que 0.05. Esto demuestra que el comportamiento corresponde a no paramétrico, corresponde usar el estadígrafo de Wilcoxon.

### Prueba de normalidad de la dimensión eficiencia

La cantidad de datos de eficiencia antes y después de la aplicación de la 5s es de 27, se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk para determinar si tienen un comportamiento paramétrico.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

**Regla de decisión:**

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie no tienen distribución normal (no paramétrica)

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen distribución normal (paramétrica)

Tabla 30: Prueba de normalidad de la eficiencia obtenida - SPSS

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Eficiencia Antes	0,941	27	0,130
Eficiencia Después	0,666	27	0,000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35 se observa que el resultado obtenido para la eficiencia antes del proyecto es 0,130 un valor mayor a 0.005; y después del proyecto el resultado obtenido es 0.00 un valor menor a 0.005, en consecuencia, los valores tienen un comportamiento no paramétrico y se debe utilizar el estadígrafo de Wilcoxon.

**Prueba de normalidad de la dimensión eficacia.**

**Prueba de normalidad**

La cantidad de datos de eficacia antes y después de la aplicación de la 5s es de 27, se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk para determinar si tienen un comportamiento paramétrico.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

**Regla de decisión:**

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie no tienen distribución normal (no paramétrica)

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen distribución normal (paramétrica)

Tabla 31: Prueba de normalidad de la eficacia - SPSS

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Eficacia Antes	0,908	27	0,021
Eficacia Después	0,891	27	0,009
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38 se observa que el resultado obtenido para la eficacia antes del proyecto es 0,021 un valor mayor a 0.005; y después del proyecto el resultado obtenido es 0.009 un valor menor a 0.005, en consecuencia, los valores tienen un comportamiento no paramétrico y se debe utilizar el estadígrafo de Wilcoxon.

**PRUEBA DE HIPOTESIS.**

A continuación, se presenta la contratación de hipótesis.

### Prueba de hipótesis general

Ho: La aplicación de la metodología 5s no mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Regla de decisión /hipótesis estadística

$\mu_a$ : Media de la productividad antes de la aplicación de la metodología 5s.

$\mu_d$ : Media de la productividad después de la aplicación de la metodología 5s.

Ho:  $\mu_a \geq \mu_d$  Ha:  $\mu_a < \mu_d$

Tabla 32: Resultado estadístico descriptivo de la productividad - SPSS

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	27	0,696407	0,1310242	0,4725	0,9312
Productividad Después	27	0,946996	0,1147375	0,7221	1,0900

Fuente: Elaboración propia

El estadístico descriptivo muestra que la media de la productividad antes de la aplicación de las 5s es menor a la media de la productividad después de la aplicación de las 5s. Además, se comprueba que Ho:  $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$  no se cumple, entonces se debe rechazar la hipótesis Ho: La aplicación de la metodología 5s no mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021. Asimismo, se acepta la hipótesis Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Determinación de p valor para la productividad a través de Wilcoxon

Tenemos la siguiente regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , no se rechaza la hipótesis nula

Tabla 33: Prueba de Wilcoxon para productividad obtenida - SPSS

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,229 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se observa que el valor  $p$  hallado es menor que 0.05, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis  $H_a$ : La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1**

$H_0$ : La aplicación de la metodología 5s no mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Regla de decisión / hipótesis estadística

$\mu_a$ : Media de la eficiencia antes de la aplicación de la metodología 5s.

$\mu_d$ : Media de la eficiencia después de la aplicación de la metodología 5s.

Ho:  $\mu_a \geq \mu_d$

Ha:  $\mu_a < \mu_d$

Tabla 34: Estadístico descriptivo de la eficiencia - SPSS

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	27	0,8248	0,09565	0,63	0,96
Eficiencia Después	27	0,9259	0,04263	0,83	0,96

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33 se observa que, para la misma serie de datos medidos, 27, la media antes de la aplicación del proyecto es de 0.8242; y la media luego de la aplicación del proyecto es de 0.9259, se aprecia un incremento del nivel de eficiencia. No se cumple la regla de decisión Ho: Ho:  $\mu_a \geq \mu_d$ , en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula Ho: La aplicación de la metodología 5s no mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021. Se acepta la hipótesis Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Determinación de p valor para la eficiencia a través de Wilcoxon

Tenemos la siguiente regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , no se rechaza la hipótesis nula

Tabla 35: Prueba de Wilcoxon para eficiencia obtenida - SPSS

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	<b>Eficiencia Después – Eficiencia Antes</b>
Z	-3,588 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 34 muestra que el significado de p es menor a 0.05, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis que precisa que la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil en Lima.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

### Prueba de hipótesis específica 2

Ho: La aplicación de la metodología 5s no mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Regla de decisión / hipótesis estadística

$\mu_a$ : Media de la eficacia antes de la aplicación de la metodología 5s.

$\mu_d$ : Media de la eficacia después de la aplicación de la metodología 5s.

Ho:  $\mu_a \geq \mu_d$

Ha:  $\mu_a < \mu_d$

Tabla 36: Estadístico descriptivo de la eficacia - SPSS

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	27	0,8381	0,06343	0,75	0,97
Eficacia Después	27	1,021111	0,0844135	0,8700	1,1300

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 se puede observar que la media de la eficacia antes del proyecto es de 0.8381 un valor inferior a la media de 1.02 medida luego de la implementación del proyecto, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis Ha: La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.

### Determinación de p valor para la eficacia través de Wilcoxon

Tenemos la siguiente regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , no se rechaza la hipótesis nula

Tabla 37: Prueba de Wilcoxon para eficacia - SPSS

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficacia Después – Eficacia Antes
Z	-4,383 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 37 muestra que el significado de  $p$  es menor a 0.05, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis que precisa que la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil en Lima, 2021.

## **VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **6.1 Análisis descriptivo de los datos**

A continuación se realizará el análisis estadístico de los resultados obtenidos. Para tal fin se va a demostrar si el proyecto de implementación de la herramienta de 5s ha mejorado o no la productividad del área de tejeduría de la empresa en estudio.

La presente investigación ha medido los indicadores de eficiencia, eficacia y productividad antes y después del proyecto de implementación de la herramienta 5s.

A continuación, se muestra la tabla 29 con el comparativo de indicadores antes y después de la aplicación de la herramienta 5s. Vamos a observar que la productividad ha mejorado 25%, ha pasado de tener 70% en el mes de mayo de 2021 a 95% en el mes de junio de 2021.

La eficiencia en mayo de 2021 ha registro un índice de 82% y luego del proyecto, en junio de 2021, ha registrado el 93%, es decir ha mejorado en 11%.

La efectividad en mayo de 2021 ha registrado el 84% y luego del proyecto, en junio de 2021, ha registrado el 102%, una super medición, ha mejorado el 18%. Todos los indicadores de productividad han mostrado una mejora sustancial.

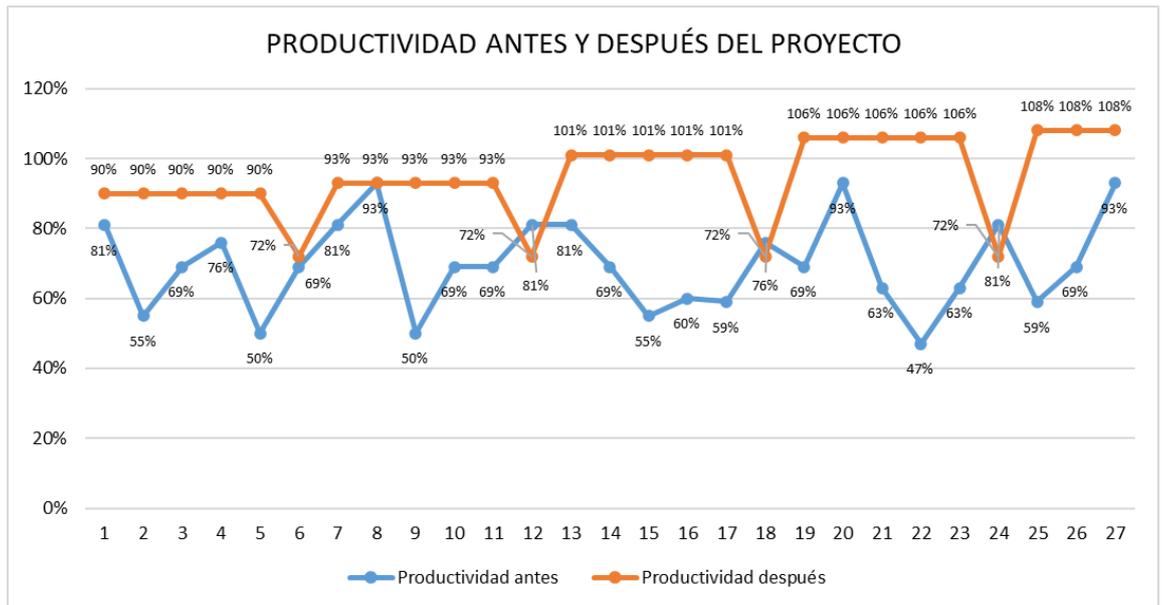
Tabla 38: Comparación de indicadores de productividad del antes y después del proyecto

COMPARATIVO DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS DEL PROYECTO					
INDICADORES ANTES DEL PROYECTO			INDICADORES DESPUÉS DEL PROYECTO		
EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
0.92	0.88	0.81	0.93	0.97	0.90
0.71	0.78	0.55	0.93	0.97	0.90
0.83	0.83	0.69	0.93	0.97	0.90
0.88	0.87	0.76	0.93	0.97	0.90
0.67	0.75	0.50	0.93	0.97	0.90
0.83	0.83	0.69	0.83	0.87	0.72
0.92	0.88	0.81	0.93	1.00	0.93
0.96	0.97	0.93	0.93	1.00	0.93
0.67	0.75	0.50	0.93	1.00	0.93
0.83	0.83	0.69	0.93	1.00	0.93
0.83	0.83	0.69	0.93	1.00	0.93
0.92	0.88	0.81	0.83	0.87	0.72
0.92	0.88	0.81	0.94	1.07	1.01
0.83	0.83	0.69	0.94	1.07	1.01
0.71	0.78	0.55	0.94	1.07	1.01
0.75	0.80	0.60	0.94	1.07	1.01
0.75	0.78	0.59	0.94	1.07	1.01
0.88	0.87	0.76	0.83	0.87	0.72
0.83	0.83	0.69	0.96	1.10	1.06
0.96	0.97	0.93	0.96	1.10	1.06
0.79	0.80	0.63	0.96	1.10	1.06
0.63	0.75	0.47	0.96	1.10	1.06
0.79	0.80	0.63	0.96	1.10	1.06
0.92	0.88	0.81	0.83	0.87	0.72
0.75	0.78	0.59	0.96	1.13	1.08
0.83	0.83	0.69	0.96	1.13	1.08
0.96	0.97	0.93	0.96	1.13	1.08
<b>0.82</b>	<b>0.84</b>	<b>0.70</b>	<b>0.93</b>	<b>1.02</b>	<b>0.95</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la figura 36 con el comportamiento de la productividad antes y después del proyecto.

Figura 36: Productividad del área de tejeduría antes y después del proyecto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 36 se observa que la productividad antes del proyecto (línea azul) es muy inferior a la productividad después del proyecto (línea naranja). Esta figura refuerza los datos presentados en la tabla 25 donde se observa que la productividad antes del proyecto alcanzó un promedio 70% y luego del proyecto registró el promedio de 95%, mejorando el 25%.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Se determinó que aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.  
La productividad antes de la aplicación de la metodología 5s era de 70% y luego de la aplicación de la metodología registró el 95%. La productividad mejoró en 25%.
2. Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.  
La eficiencia antes de la aplicación de la metodología 5s era de 82% y luego de la aplicación de la metodología registró el 93%. La eficiencia mejoró en 11%.
3. Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.  
La eficacia antes de la aplicación de la metodología 5s era de 84% y luego de la aplicación de la metodología registró el 102%. La eficacia mejoró en 18%.

## Recomendaciones

1. Se recomienda que la empresa planifique a mediano plazo la compra de nuevas máquinas tejedoras. Los equipos actuales están a punto de cumplir su ciclo de vida productiva y el mantenimiento constante puede encarecer los costos de producción.
2. Crear un equipo de seguimiento de la metodología 5s. Se debe medir periódicamente el nivel de cumplimiento de la metodología para detectar tempranamente alguna desviación o incumplimiento. Tomar medidas preventivas siempre es mejor que tomar medidas correctivas.
3. Se recomienda extender la aplicación de la metodología 5s a las otras áreas de la empresa en busca de crear el hábito de orden y limpieza en el personal de toda la empresa. Se aspira a que se convierta en una política empresarial.
4. Incorporar en el plan de inducción y capacitación la metodología 5s para todo el personal que llegue a trabajar a la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chafloque y Salsavilca (2020). *Metodología 5s y su influencia en la productividad de una empresa textil, lima, 2020* (Tesis de pregrado). Recuperada de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/11741/1/2021\\_Chafloque%20Cruzado.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/11741/1/2021_Chafloque%20Cruzado.pdf)
- Heros (2021). *Implementación del programa 5s en la planta de una pequeña empresa textil de la confección*. (Tesis de pregrado). Recuperada de: [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12755/Heros\\_Callirgos\\_Maria\\_Fernanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12755/Heros_Callirgos_Maria_Fernanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Infantes (2020). *Implementación de la metodología 5s para incrementar la productividad en la empresa Mega textiles S.R.L., distrito de La Victoria, 2020*. (Tesis de pregrado). Recuperada de: <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/1022/T.%20INVESTIGACION%20-%20OLAYA.pdf?sequence=1>
- Marulanda (2019). *Propuesta basada en la técnica de las 5s para mejorar la productividad en la sección de estampado de lámina en la agencia AYCO Dosquebradas*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13240/3/2019\\_propuesta\\_basada\\_t%C3%A9cnica.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13240/3/2019_propuesta_basada_t%C3%A9cnica.pdf)
- Carrasco (2020). *Aplicación de las 5´S para mejorar la productividad en el proceso de camarón en una planta empacadora en la ciudad de Guayaquil*. Artículo de investigación. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21198/1/UPS-GT003449.pdf>
- Ccoycca (2020). *Aplicación de la herramienta 5s para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de chalecos industriales en la empresa EKAMS*. (tesis de pregrado). Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25559/Allccahuaman%20Ccoycca%20Rosa%20Angelica%20%28parcial%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Caballero (2017). *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa RIF NIKE de la ciudad de Jauja*. Recuperado de:

<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/221/Anthony%20Denis%20Caballero%20Leon.pdf?sequence=1>

Valladares (2017). Tesis “*Aplicación de las 5s para mejorar la productividad en el almacén de la empresa ROMASA SAC. San Martín de Porres, 2017*”

Recuperado de:

Vargas R. H. (2008). *Manual de implementación del programa 5S*. Bogotá. Colombia. Corporación Autónoma Regional de Santander.

Vargas R. H. (2005). *Manual de implementación del programa 5S*. Madrid. España. Corporación Autónoma Regional de Santander.

Pérez D. J. (2010). *Gestión por procesos*. Barcelona. España. ESIC Editorial.

Rey C. F. (2004). *Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid. España. Editorial Continental.

Ruíz C. (2016) *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Valderrama J. (2015) *Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de Producción de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport*. (tesis de pregrado). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Vílchez C. G. (2018) *Análisis y Determinación de los Factores que Generan Mermas en la industria textil*. Lima. Perú. Editorial Planeta.

Sáez B.R. (2014) *Las mermas en el sector confecciones en la industria textil*. Lima. Perú. Editorial Macro.

Vargas P.H. (2010) *Confecciones industriales*. Lima. Perú. San Martín Obregón y cia.

Benarek J.F. (2011) *Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en empresas textiles peruanas*. Lima. Perú. Concytec.

Rey F.S (2017) *Las 5s. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo*. Madrid. España. FC editorial.

Bermúdez, S. M. (2015) *Desempeño humano: Manual de consultoría*. Santiago de Chile. Chile. Editorial Mapuche.

Socconini B.L. (2016) *El proceso de las 5´S en acción: La metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier empresa*” Guadalajara. México. Edición Kindle

## **ANEXOS**

## Anexo 01: Matriz de consistencia

**Título:** Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021

**Responsables:** Gianmarco Mendoza Salazar / David Ricardo Matías Rubio

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b> <b>P.E.1</b> ¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de la empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?</p> <p><b>P.E.2</b></p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> <b>O.E.1</b> Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p> <p><b>O.E.2</b></p>	<p><b>Hipótesis general</b> <b>Ho:</b> La aplicación de la metodología 5s no mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021. <b>Ha:</b> La aplicación de la metodología 5s mejora la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> <b>H.E.1</b> La aplicación de la metodología 5s mejora la eficiencia del área de</p>	<p><b>Variable 1:</b> Metodología 5s</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D.1: Clasificación</li> <li>- D.2: Orden</li> <li>- D.3.: Limpieza</li> <li>- D.4: Estandarización</li> <li>- D.5: Disciplina</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b> Productividad</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D.1: Eficiencia</li> <li>- D.2: Eficacia</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Cuasi experimental</p> <p><b>Población:</b> La población de estudio estará conformada por la producción de tela jersey plana correspondiente al mes de mayo 2021 que asciende a 1000 toneladas.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra de estudio estará conformada por la producción de tela jersey plana correspondiente al mes de mayo 2021 que asciende a 1000 toneladas.</p>

<p>¿Cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de la empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021?</p>	<p>Determinar cómo la aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p>	<p>tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p> <p><b>H.E.2</b></p> <p>La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021.</p>		<p><b>Técnica e instrumentos:</b></p> <p><b>Técnica:</b> La encuesta</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Cuestionario</p>
---	--	---	--	--

**Anexo 2: Instrumento de recolección de datos y ficha de validación por juicio de expertos**

<b>Ficha de evaluación 5S- Área de tejeduría</b>		
<b>ÁREA:</b>	<b>LIDER:</b>	<b>Puntaje 1-5</b>
		<b>Día</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>		
Existen objetos innecesarios, conos, plásticos, etc.		
Existen materiales, máquinas y equipos innecesarios.		
Estante		
Control visual		
<b>Puntaje</b>		
<b>ORDEN</b>		
Ubicaciones		
Estantes ubicados		
Uso de control visual		
Existen objetivos debajo de los armarios		
<b>Puntaje</b>		
<b>LIMPIEZA</b>		
Grado de limpieza del área		
Estado de paredes, techos y ventana		
Estado de estantes, mesas, herramientas y maquinas		
Estado de la materia prima		
<b>Puntaje</b>		
<b>ESTANDARIACIÓN</b>		
Se aplican las 3s		
Como es el habitud del trabajo		
Tiene adecuado iluminación		
Se hacen mejoras en el ambiente y procedimientos		
<b>Puntaje</b>		
<b>DISCIPLINA</b>		
Se aplican la 4 primera "s"		
Se aplican los estatutos de la empresa		
Se aplican las normas del área		
Se cumplen la metodología de las 5s		
<b>Puntaje</b>		
<b>TOTAL</b>		

## **INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

### **I. DATOS GENERALES**

Título de la Investigación: Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021

Nombre del Experto: KLEIFER GLICERIO LOARTE RAMOS

### **II. ASPECTOS A VALIDAR EN EL CUESTIONARIO**

<b>Aspectos a Evaluar</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Evaluación Cumple/ No cumple</b>	<b>Preguntas para corregir</b>
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado	Cumple	---
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	---
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado	Cumple	---
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario	Cumple	---
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad	Cumple	---
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la investigación	Cumple	---
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema investigado	Cumple	---
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores	Cumple	---
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación	Cumple	---
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación	Cumple	---

### **III. OBSERVACIONES GENERALES**

Sin observaciones



Nombre: MG. KLEIFER GLICERIO LOARTE RAMOS  
No. DNI: 07539950

## INFORME DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

Título de la Investigación: Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021

Nombre del Experto: ROGER ORLANDO LUJÁN RUIZ

### II. ASPECTOS A VALIDAR EN EL CUESTIONARIO

Aspectos a Evaluar	Descripción:	Evaluación Cumple/ No cumple	Preguntas para corregir
1. Claridad	Las preguntas están elaboradas usando un lenguaje apropiado	Cumple	---
2. Objetividad	Las preguntas están expresadas en aspectos observables	Cumple	---
3. Conveniencia	Las preguntas están adecuadas al tema a ser investigado	Cumple	---
4. Organización	Existe una organización lógica y sintáctica en el cuestionario	Cumple	---
5. Suficiencia	El cuestionario comprende todos los indicadores en cantidad y calidad	Cumple	---
6. Intencionalidad	El cuestionario es adecuado para medir los indicadores de la investigación	Cumple	---
7. Consistencia	Las preguntas están basadas en aspectos teóricos del tema investigado	Cumple	---
8. Coherencia	Existe relación entre las preguntas e indicadores	Cumple	---
9. Estructura	La estructura del cuestionario responde a las preguntas de la investigación	Cumple	---
10. Pertinencia	El cuestionario es útil y oportuno para la investigación	Cumple	---

### III. OBSERVACIONES GENERALES

Sin observaciones



Nombre: DR. ROGER ORLANDO LUJÁN RUIZ  
No. DNI: 06696566

## Anexo 3: Capacitación 5s

# LAS 5'S

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

**CLASIFICACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA**

Evitemos perder tiempo y esfuerzo en la búsqueda de herramientas y materiales.



**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 lo es”



**clasificar**



TARJETA 5S	
Nombre:	
Fecha:	
Lugar:	
Clasificar:	
	Eliminar
	Reutilizar/Reparar
	Reordenar
	Revisar
Comentarios:	
Fecha de revisión: _____	

**Metas:**

- Retirar del área objetos innecesarios.
- Detectar objetos útiles que debemos ordenar o reparar.

**Beneficios:**

- Área de trabajo más segura, evita accidentes de trabajo.
- Más espacio disponible.

## Fase 2: Ordenar (Seiton)

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



**ordenar**



**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)

“El lugar más limpio no es el que más se asea sino el que menos se ensucia”



**limpiar**



**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 nuestros colaboradores.
- Mejora el funcionamiento de máquinas y equipos.

## Fase 4: Estandarizar (Seiketsu) o Control Visual

“Di lo que haces, haz lo que dices y demuéstalo”



**estandarizar**



**Beneficios:**  
Crear un compromiso con nuestros colaboradores para mantener el cumplimiento de las 5'S.

**Meta:**

- Mantener el orden y limpieza alcanzados en las 3 primeras fases.
- Establecer estándares o normas visuales fáciles de cumplir. (usar letreros y fotografías)

## Fase 5: Disciplina (Shitsuke)

“Orden, rutina y perfeccionamiento constante”



**disciplina**



**Beneficios:**

- Mantener un área de trabajo ordenada y segura para todos.
- Mejorar la cultura de trabajo de nuestros colaboradores.

**Meta:**

Convertir en hábito el cumplimiento de las 3 primeras fases: Clasificación, Orden y Limpieza.

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

## CONSTANCIA DE PARTICIPACION

La empresa CREACIONES JAING S.R.L. con RUC N° 20523421558 hace constatar lo siguiente:

Que los señores; Gianmarco Mendoza Salazar identificado con DNI N° 76029294 y David Ricardo Matías Rubio DNI N° 72573434, ambos bachilleres en Ingeniería Industrial, han realizado su trabajo de investigación denominada "*Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, 2021*", en nuestras instalaciones ubicada en Calle Los Halcones 347 Coop. Daniel Alcides Carrión, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y región de Lima, La mencionada investigación se desarrolló durante los meses de mayo a junio del año 2021.

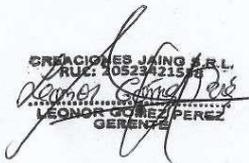
Indicando que se ha solicitado mantener en reserva el nombre de nuestra empresa en su proyecto debido a que la investigación contiene información confidencial sobre nuestros procesos de producción, se expide la presente constancia para conocimiento en general y propia de la Universidad "Autónoma de Ica".

Lima, 10 de mayo 2022

Atentamente:

Creaciones Jaing S.R.L

Leonor Gomez Perez

  
CREACIONES JAING S.R.L.  
RUC: 20523421558  
LEONOR GOMEZ PEREZ  
GERENTE

## Anexo 4: Constancia de similitud de 24% del software Turnitin

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE TEJEDURÍA DE UNA EMPRESA TEXTIL UBICADA EN LA CIUDAD DE LIMA, 2021”

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>13%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.autonomadeica.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>renatiqa.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>teoriasldj.blogspot.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.ulima.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9 repositorio.upla.edu.pe 1%  
Fuente de Internet

---

10 repositorio.usil.edu.pe 1%  
Fuente de Internet

---

---

Excluir citas      Apagado      Excluir coincidencias < 1%  
Excluir bibliografía      Activo