



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
PLANEAMIENTO Y GESTIÓN EMPRESARIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA
EMPRESA METALMECÁNICA**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN PLANEAMIENTO Y
GESTIÓN EMPRESARIAL**

AUTOR

SANABRIA ALVAREZ, FIORELA MONICA

(ORCID: 0000-0002-5688-8964)

ASESOR

MATEO LOPEZ, HUGO JULIO

(ORCID: 0000-0002-5917-1467)

LIMA, PERÚ

2023

Metadatos Complementarios

Datos de autor

Sanabria Alvarez, Fiorela Monica

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 43953638

Datos de asesor

Mateo Lopez, Hugo Julio

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 07675553

Datos del jurado

JURADO 1: Saito Silva, Carlos Agustin, DNI N° 07823525, ORCID 0000-0002-8328-5157

JURADO 2: Suarez Avelino, Olga Dina, DNI N° 08585872, ORCID 0000-0001-9532-1461

JURADO 3: Rodriguez Vasquez, Miguel Alberto, DNI N° 08544988, ORCID 0000-0001-9829-2571

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 413907

Código del Programa: 2.11.04



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
LICENCIAMIENTO INSTITUCIONAL RESOLUCIÓN DEL CONSEJO REGATIVO L° 040-2016-SUNEDUCO



Rectorado
Secretaría General

ANEXO N°1

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Fiorela Monica Sanabria Alvarez, con código de estudiante N° 202112767
con (DNI o Carné de Extranjería) N° 43953638, con domicilio en Prolongación
Leoncio Prado 219 distrito Puente Piedra, provincia y departamento de
Lima, en mi condición de Maestro en Ingeniero Industrial con mención a Planeamiento y
gestión empresarial de la Escuela de Posgrado Ingeniería industrial, declaro bajo
juramento que:

La presente tesis titulado: "Implementación de la metodología 5S para mejorar la
productividad del proceso de producción en una empresa metalmeccánica
" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Mateo Lopez
Hugo Julio, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de
investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o
de investigación, universidad, etc; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 19%
de similitud final.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis el contenido de
estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes
encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido integro de la tesis es de mi conocimiento y
autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y soy
consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo
Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 30 de 10 de 2023




Fiorela Monica Sanabria Alvarez
(Nombres y Apellidos completos según DNI)
(DNI o Carné de Extranjería N° 43953638)

Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.
"Formamos seres humanos para una cultura de Paz"

Edificio Central Administrativo, 5to piso / Av. Benavides 5440, Santiago de Surco. Central: 708-0000
Liz 13039, Perú / E-mail: secretaria.genera1@urp.edu.pa / www.urp.edu.pa Anexos: 0703 / 0704 / 0707 / 0708

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	idoc.pub Fuente de Internet	1%
5	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Sofia Estelles Miguel. "LA PRODUCTIVIDAD EN LA DÉCADA DEL 2010: CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN EMPRESAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA", Universitat Politecnica de Valencia, 2015 Publicación	1%

7	1library.co Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %
10	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %
12	revistas.upb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
13	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
15	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to University of Wales central institutions Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante	<1 %

18	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
19	remca.umet.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	www.ingenieriadecalidad.com Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
22	Submitted to Ministerio de Defensa Trabajo del estudiante	<1 %
23	repositorio.utelesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to INACAP Trabajo del estudiante	<1 %
26	"Migración intrametropolitana y movilidad social : reproducción de clases sociales, capital simbólico y procesos de segregación en la producción del espacio en el Gran Concepción", Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2020 Publicación	<1 %

27	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
28	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080 Fuente de Internet	<1 %
30	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
33	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
36	Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos Trabajo del estudiante	<1 %
37	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

38 Submitted to Universidad Tecnológica
Centroamericana UNITEC <1 %

Trabajo del estudiante

39 GREEN ENVIRONMENT S.A.C.. "DAA de la
Planta de Fabricación de Productos de
Plástico-IGA0012405", R.D. 212-2019-
PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 <1 %

Publicación

40 Submitted to Universidad Continental <1 %

Trabajo del estudiante

41 Submitted to Universidad Peruana de Las
Americas <1 %

Trabajo del estudiante

42 repositorio.unp.edu.pe <1 %

Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo

Dedicatoria

A Dios por guiar mis pasos, a mis padres y hermanos por su apoyo constante en todas las etapas de mi vida profesional. Por último, pero no menos importante al MSc. Carlos Velásquez por su amor incondicional en toda la etapa de la maestría.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a mi asesor por su incansable paciencia, así como a todas aquellas personas que colaboraron en la preparación de mi tesis.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	ix
Agradecimiento	x
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción del Problema	2
1.2 Formulación del problema	13
<u> </u> 1.2.1 Problema general	13
<u> </u> 1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 Importancia y justificación del estudio	14
1.4 Delimitación del estudio	17
1.5 Objetivo de la investigación	18
<u> </u> 1.5.1 Objetivo general.....	18
<u> </u> 1.5.2 Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1 Marco histórico	19
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema	23
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio (teorías, modelos) ...	29
2.4 Definición de términos básicos	55
2.5 Fundamentos teóricos que sustenta el estudio (Figura o mapas conceptuales).....	57
2.6 Hipótesis.....	58
<u> </u> 2.6.1 Hipótesis general.....	58
<u> </u> 2.6.2 Hipótesis específicas.....	58
2.7 Variables (definición y operacionalización de variables).....	59
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	60
3.1 Enfoque, tipo, método y diseño de la investigación	60
3.2 Población y muestra (escenario de estudio).....	61

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad) .	64
3.4 Descripción de procedimiento de análisis	65
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
4.1 Resultados	67
4.2 Análisis de resultados o discusión de resultados	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
ANEXOS.....	126
Anexo 1. Declaración de autenticidad	127
Anexo 2. Autorización de consentimiento para realizar la investigación.....	128
Anexo 3. Matriz de consistencia.....	129
Anexo 4. Matriz de operacionalización de variable.....	130
Anexo 5. Aplicación de Tarjeta Roja	131
Anexo 6. Registro de autoinspección parte 1.....	132
Anexo 7. Registro de autoinspección parte 2.....	133
Anexo 8. Registro de autoinspección parte 3.....	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evolución del concepto productividad	23
Tabla 2 Población y muestras Pre y Post Test	63
Tabla 3 Técnicas e instrumentos.....	65
Tabla 4 Matriz de análisis de datos.....	66
Tabla 5 Porcentaje de costo de mano de obra – muestra pre test	69
Tabla 6 Cumplimiento de entrega en fecha – muestra pre test.....	70
Tabla 7 Tasa de accidentabilidad – muestra pre test	71
Tabla 8 Porcentaje de costo de mano de obra – muestra post test.....	102
Tabla 9 Cumplimiento de entrega en fecha – muestra post test	103
Tabla 10 Tasa de accidentabilidad – muestra post test.....	104
Tabla 11 Muestra pre test y post test del porcentaje de costo de mano de obra respecto al costo estándar	105
Tabla 12 Resumen de procesamiento de datos – porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar.....	105
Tabla 13 Estadística descriptiva de grupo – muestra pre test y post test.....	106
Tabla 14 Prueba de normalidad para el porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar de las muestras pre test y post test	107
Tabla 15 Prueba de Levene para el porcentaje del costo de mano de obra	108
Tabla 16 Estadísticas de grupo del porcentaje del costo de mano de obra.....	109
Tabla 17 Prueba de hipótesis de T Student de muestras independientes del porcentaje del costo de mano de obra.....	109
Tabla 18 Muestra pre test y post test del porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha	110
Tabla 19 Resumen de procesamiento de datos – porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha de la muestra pre test y post test	111
Tabla 20 Estadísticas de grupo - muestra pre test y post test	111
Tabla 21 Prueba de normalidad para el cumplimiento de entrega en fecha de las muestras pre test y post test.....	112
Tabla 22 Prueba de Levene para el porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo.....	113
Tabla 23 Estadística de grupo del porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo.....	114

Tabla 24 Prueba de hipótesis de T Student de muestras independientes del porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo	114
Tabla 25 Muestra pre test y post test de la tasa de accidentabilidad	115
Tabla 26 Resumen de procesamiento de datos – tasa de accidentabilidad en la muestra pre test y post test	115
Tabla 27 Estadísticas de grupo - muestra pre test y post test	116
Tabla 28 Prueba de normalidad para la tasa de accidentabilidad de las muestras pre test y post test	117
Tabla 29 Prueba de hipótesis de U de Mann – Whitney de muestras independientes de la tasa de accidentabilidad.....	118
Tabla 30 Resumen de resultados	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa de productividad	4
Figura 2 Horas extras del área de producción en el año 2021	5
Figura 3 Zona de tránsito de aros del área de producción	6
Figura 4 Zona de oxicorte del área de producción.....	7
Figura 5 Zona de acabados del área de producción	7
Figura 6 Zona de taladrado del área de producción.....	8
Figura 7 Zona de soldadura arco del área de producción	8
Figura 8 Zona de mecanizado del área de producción.....	9
Figura 9 Zona de pintura del área de producción	9
Figura 10 Zona de acabados del área de producción	10
Figura 11 Objetos que no pertenecen al área de producción	12
Figura 12 Almacén de pintura en el área de producción	12
Figura 13 Oficina del supervisor de producción.....	13
Figura 14 Procesos de fabricación de aros.....	13
Figura 15 Imagen de situaciones de un antes y después.....	32
Figura 16 Diagrama de flujo para la clasificación	33
Figura 17 Información que debe contener la tarjeta roja	34
Figura 18 Estructura de la tarjeta roja.....	34
Figura 19 Tarjeta roja modelo 1	35
Figura 20 Tarjeta roja modelo 2	35
Figura 21 Criterios de determinación para la primera S	36
Figura 22 Criterios de ordenamiento según su uso – fase ordenar	39
Figura 23 Mapa conceptual 5´s.....	58
Figura 24 Gráfica del porcentaje de ventas por línea de productos	67
Figura 25 Etapas de la aplicación de las 5´S	72
Figura 26 Plan maestro de desarrollo de las 5´S (Primera S)	76
Figura 27 Plan maestro de desarrollo de las 5´S (Segunda y Tercera S).....	76
Figura 28 Plan maestro de desarrollo de las 5´S (Cuarta S)	76
Figura 29 Posibles paradigmas identificados.....	79
Figura 30 Comunicado de aviso de la decisión de introducir las 5´S.....	79
Figura 31 Certificado de capacitación	79
Figura 32 Estructura del comité 5´S	79

Figura 33 Mapa de 5´S.....	81
Figura 34 Placa de identificación 5´S	81
Figura 35 Plantilla de objetivos y metas internas	82
Figura 36 Premios del programa 5´S	83
Figura 37 Formato de autoinspección 5´S	84
Figura 38 Lanzamiento de las 5´S	85
Figura 39 Capacitación 5´S.....	85
Figura 40 Gran limpieza en el área de producción	86
Figura 41 Tarjeta roja ADP	86
Figura 42 Diagrama de clasificación	87
Figura 43 Control de tarjetas	88
Figura 44 Zona roja.....	88
Figura 45 Zona de producción luego de aplicar la primera “S”	89
Figura 46 Porta aros y componentes segunda “S”	89
Figura 47 Zona de producción – equipos luego de aplicar la segunda “S”	90
Figura 48 Zona de producción – almacenes internos luego de aplicar la segunda “S”.....	90
Figura 49 Zona de producción luego de aplicar la tercera “S”	91
Figura 50 Zona de pintado de los equipos de producción luego de aplicar la tercera “S”	92
Figura 51 Check list de inspección de herramientas luego de aplicar la tercera “S”	92
Figura 52 Check list de inspección de herramientas luego de aplicar la tercera “S”	93
Figura 53 Check list de inspección de EPP´s luego de aplicar la tercera “S”	94
Figura 54 Check list de inspección de sustancias químicas luego de aplicar la tercera “S”	94
Figura 55 Residuos generados por los contratistas	95
Figura 56 Comunicado y flyer a los contratistas	96
Figura 57 Zona de residuos sólidos	96
Figura 58 Estándar en producción luego de aplicar la cuarta “S”	97
Figura 59 Check list de mantenimiento de equipos luego de aplicar la cuarta “S”	98

Figura 60 Check list del programa de limpieza de producción luego de aplicar la cuarta "S"	98
Figura 61 Estándar en producción luego de aplicar la quinta "S"	99
Figura 62 Difusión de autodisciplina quinta "S" en planta.....	100
Figura 63 Espacios recuperados para manibora, autodisciplina quinta "S" en planta.....	100
Figura 64 Trabajadores laborando en auditoría, autodisciplina quinta "S" en planta.....	101

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en una empresa del rubro metalmecánica, se analizó los problemas de productividad en la planta de producción, dichos problemas se manifestaron con el bajo nivel de eficiencia y eficacia, además de la alta tasa de accidentes en el proceso de fabricación.

El objetivo de la investigación fue implementar la metodología 5'S para mejorar la productividad del proceso de producción de la empresa en estudio, de tal manera disminuya el % de costos de mano de obra respecto al costo estándar, incremente el % de cumplimiento de entrega en fecha de los productos al almacén y por último se reduzcan los accidentes. En la implementación participó el Gerente General, Supervisor, Jefe de producción, Técnicos de planta, quienes proporcionan datos e información al trabajo de investigación.

La investigación es tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, un nivel de investigación explicativo y el tipo de diseño es pre experimental. La técnica que se utilizó para la recolección de datos es el análisis documental provenientes de registros que alimentan personal de producción.

Con la aplicación de la metodología de las 5'S los resultados muestran una mejora en la productividad de la empresa en estudio, ya que disminuyó los costos de mano de obra respecto al estándar, incrementó el porcentaje de cumplimiento de entrega de productos y finalmente disminuyó los accidentes en el proceso de producción.

Palabras clave: metodología 5'S, productividad, eficiencia, eficacia, accidentes, auditoría, mejor.

ABSTRACT

The thesis was carried out in a company in the metal-mechanic field, productivity problems in the production plant were analyzed, these problems manifested themselves with the low level of efficiency and effectiveness, in addition to the high rate of accidents in the manufacturing process.

The objective of the research was to implement the 5'S methodology to improve the productivity of the production process of the company under study, in such a way that the % of labor costs with respect to the standard cost decrease, increase the % of delivery compliance on date of the products to the warehouse and finally accidents are reduced. The General Manager, Production Manager, Supervisor, Plant Technicians participated in the implementation, who provided data and information to the research work.

The research is applied type with a quantitative approach, an explanatory level of investigation and the type of design is quasi-experimental. The technique that was used for data collection is the documentary analysis from records that feed production personnel.

With the application of the 5'S methodology, the results show an improvement in the productivity of the company under study, since labor costs decreased with respect to the standard, the percentage of product delivery compliance increased and finally decreased. accidents in the production process.

Keywords: 5'S methodology, productivity, efficiency, effectiveness, accidents, audit, better.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el ámbito empresarial se caracteriza por su creciente competitividad, lo que motiva a las empresas a mantener un enfoque constante en la búsqueda de mejoras continuas con la finalidad de ser más rentable, minimizando los costos e incrementando las ventas, la empresa en estudio tiene como objetivo mejorar la productividad en el proceso de producción de una empresa metalmecánica, mediante el incremento de la eficiencia, eficacia y bajando la tasa de accidentes, para lo cual propone la implementación de la metodología 5'S.

En el capítulo I se desarrolla la investigación partiendo con la descripción y formulación tanto del problema general como los específicos, se formula el problema, se plantea los objetivos, siendo el objetivo general implementar la metodología 5'S para mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmecánica, se analiza la justificación e importancia del estudio de investigación, la cual estará conformada por la justificación teórica, metodológica, práctica, económica, social y legal, además de la delimitación del estudio.

En el capítulo II se muestra toda la información para la base teórica de manera profunda, lo cual contempla el marco histórico, las investigaciones relacionadas al tema, estructura teórica y científica que sustenta el estudio los cuales poseen resultados muy favorables la aplicación de la metodología 5'S en una empresa. Por otro lado, también se muestra las hipótesis de la investigación tanto general como específicas.

En el capítulo III se define la metodología de la investigación lo cual tiene un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel explicativo y con diseño cuasi experimental. Así mismo, se muestra la población y muestra, la técnica e instrumentos de recolección de datos, así como la descripción del procedimiento de análisis.

En el capítulo IV se describe la aplicación de la metodología de las 5'S, el análisis pre, análisis post, los resultados obtenidos, los planteamientos y los resultados de las pruebas de normalidad, y por último las pruebas de hipótesis de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

La industria metalmecánica cumple un rol muy importante en la estructura productiva de la economía, al ser proveedora de bienes de capital como maquinaria, equipo e instalaciones, así como proporcionar artículos y suministros, para diversos sectores industriales y otros sectores como la minería, construcción, transporte, pesca, electricidad, lo cual convierte a esta industria en una actividad generadora de importantes eslabonamientos productivos y de empleo.

Andina noticias (2018), refiere que el sector metalmecánico en Perú ha crecido un 6.1% en el primer cuatrimestre, esto debido al aumento de obras de construcción en unidades mineras, entre ellos relacionan a maquinaria para la explotación minera y canteras. Asimismo, la Cámara de comercio de Lima (2020), menciona que, de acuerdo a la Gerencia Central de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva (BCR), en el 2019 la producción del sector productos metálicos, maquinaria y equipo creció 2,5%.

El 2020 ha sido un año fuera de lo común, marcado por la pandemia del coronavirus COVID-19, el cual ha puesto de rodillas a la economía global, en el Perú muchas empresas han sido afectadas económicamente debido a la inmovilización social obligatorio y reactivación progresiva planteada por el gobierno, el sector minero y la industria metalmecánica fueron los primeros en reanudar actividades, iniciando el mes de mayo del 2020, ya que estuvieron incluidos en la fase 1 de la reanudación de actividades, sin embargo, el gerente de la AEPMP tiene una apreciación conservadora “si bien la gran minería se ha reactivado y se está moviendo, todavía puede tomar tiempo para que estas lleguen a su máxima capacidad, y como consecuencia se desarrollen proyectos adicionales en la cual involucren a la industria metalmecánica” (Lazo, 2021, párr.6).

Según la Cámara de comercio de Lima (2021), entre los países más desarrollados en la rama metalmecánica están Japón, Estados Unidos, Alemania, China, España y Corea del Sur. Las empresas de estos países tienen filiales multinacionales en varias naciones para la importación de las maquinarias y la puesta en marcha de su tecnología de vanguardia, para un mayor desarrollo industrial.

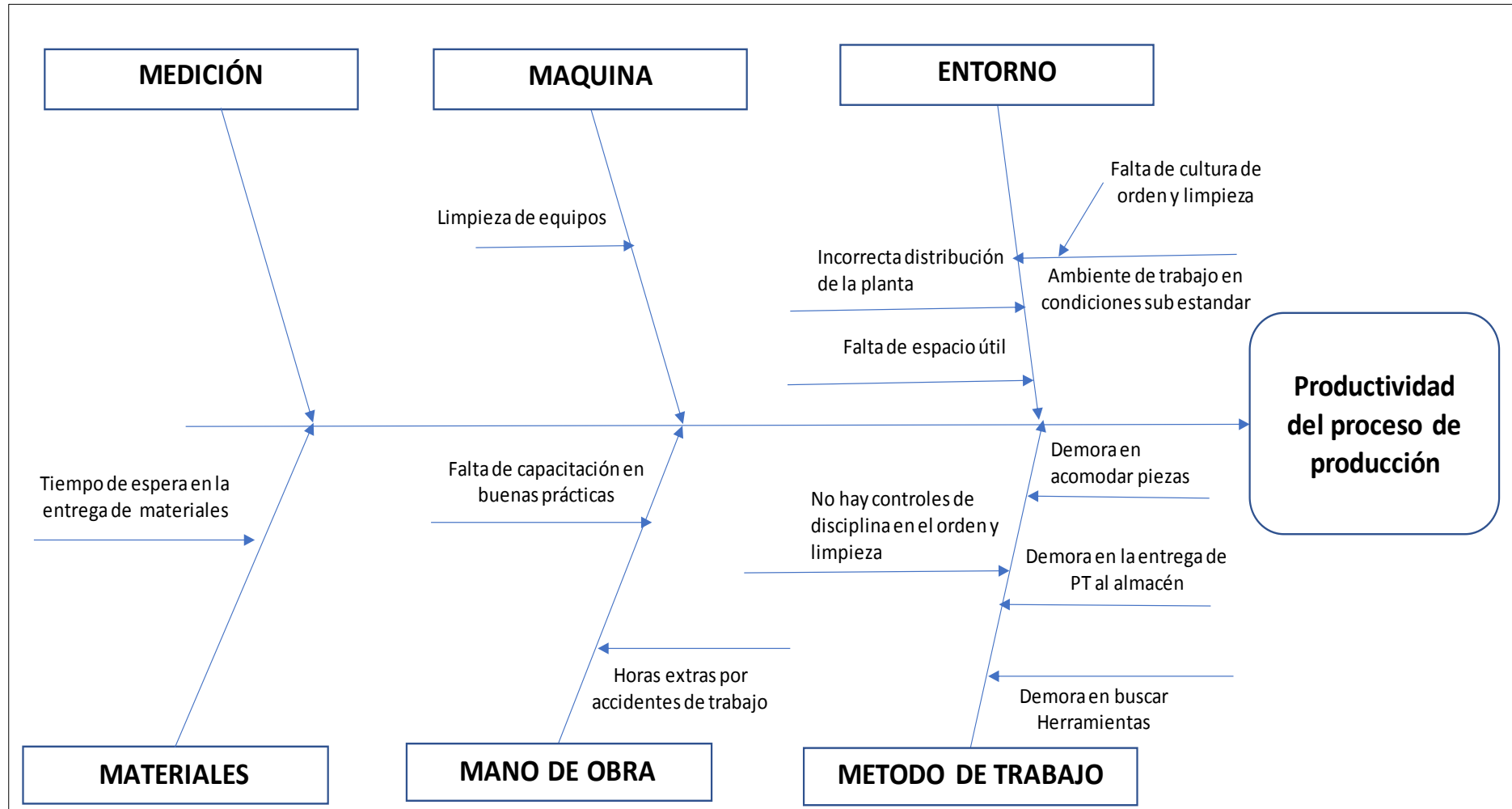
Diario gestión (2022), indica que la demanda del sector metalmecánico en los próximos años tendría que venir principalmente de la inversión del sector minero, pero se necesita de un mejor entorno político para que se materialice los proyectos.

Actualmente vivimos en un mundo de expansión con la globalización y con el avance de la tecnología, estos cambios constantes hacen que las empresas se encuentran cada vez más competitivas con el objetivo de sobresalir, las empresas buscan mejorar los procesos, optimizar recursos y reducir los desperdicios, con un enfoque para la disminución de los costos e incremento de la productividad, manteniendo las mínimas ventajas respecto a sus competidores; ello representa una oportunidad de mejorar para ser más competitivos. La empresa en estudio pertenece al rubro metalmecánica con más de 17 años en el Perú, subsidiaria de una organización que tiene la casa matriz en los EEUU, su actividad principal es la fabricación de Aros para equipo de maquinaria pesada, sus principales clientes son los del rubro minero y construcción.

Desde sus inicios la empresa ha impulsado voluntariamente la implementación del sistema de gestión de calidad para posicionarse en el mercado, sin embargo, existen puntos débiles en la zona de producción, entre ellos desperdicios como movimientos innecesarios por el trabajador en la búsqueda de las herramientas, demoras en acomodar las piezas por las malas costumbres de no retirar materiales inútiles o no limpiar la zona de trabajo y equipos, estos ocasionan accidentes de trabajo y que trae como efecto incremento de las horas extras para lograr cumplir con el programa de fabricación, cuando no cumplen con entregar el producto terminado al almacén al menos 1 día antes de la fecha de entrega de la orden, genera incremento de costos logísticos en el despacho sin dar opción a una correcta planificación de rutas de distribución, que aportaría al uso eficiente de los recursos, ahorro en costos logísticos y evitar la frustración de los conductores quienes tiene que llegar a los almacenes de los clientes en los horarios establecidos, en la figura 1 se puede mostrar las distintas causas.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa de productividad



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Así mismo, en el año 2021 se cuenta con horas extras generados de 2267.01 horas, resultado que está relacionado al nivel de producción en donde se evidencia que los tres primeros meses es bajo a comparación de los meses de Mayo a Diciembre donde se hay mayor pedidos de orden a continuación se muestra la figura 2.

Figura 2

Horas extras del área de producción en el año 2021



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

El primer problema específico refiere a la eficiencia en la entrega de productos terminados (liberados) al almacén de productos terminados (APT); esto debido a que se realiza horas extras para culminar trabajos a tiempo, ya que hay demoras principalmente manipular, trasladar y acomodar piezas de un proceso a otro para la ejecución de actividades, cubrir a un trabajador por un accidente de trabajo, así mismo, tiempos que se pierden en ubicar las herramientas de trabajo ya que no tienen un lugar definido, lo dejan tirados y expuestos por el lugar más cercanos que se encuentran en ese momento

Por otra parte, existen materiales como equipos malogrados, aros obsoletos, herramientas malogradas o que ya no utilizan, no hay identificación de un lugar para cada cosa, no se cuenta con porta piezas u otros mecanismos que ayuden a optimizar espacios, además de una incorrecta distribución de planta ya que la zona de producción es compartida con infraestructura y recursos del área de almacén reduciendo m² disponibles, incluso llega invadir líneas de tránsito, todo lo descrito se da por las condiciones que la empresa definió en un inicio y que con el pasar del tiempo no ha cambiado sabiendo que

el escenario actual es diferente, se suma a esta situación la cultura de trabajo del mismo trabajador, estos desvíos no permite que ser eficiente en el uso de recursos aumentando los costos de mano obra, por otra parte, se genera otros gastos de producción como son cena que se le otorga al trabajador pasado el horario laboral de las 6:00pm.

El proceso de fabricación de aros necesita alta concentración ya que son aros para equipos de maquinaria pesada, esto implica que el trabajador sube y baja reiteradas veces para acomodar las piezas y dejarlas en una posición donde se mitiguen el riesgo de rodar, caer, malograr la calidad del producto e impactar a algunos de los colaboradores que se encuentran en la zona.

Jefe de producción viene anotando los tiempos en que demora cada proceso, estos se ubican en las carpetas físicas de cada orden de pedido, donde se coloca detalles técnicos de producto a fabricar, lista de materias e insumos necesarios, tiempo desde que inicia el proceso de fabricación hasta que culmina con la liberación del producto fabricado listo para la liquidación por el sistema y envío al área de Almacén de productos terminados. Estos tiempos no son analizados a detalle, solo de manera empírica se visualiza el uso ineficiente de los recursos.

A continuación, en la figura 3 se muestran aros y materiales mal acomodados y desorden en el área de producción donde provisionalmente acomodan estos objetos para el traslado y ubicación a los equipos.

Figura 3

Zona de tránsito de aros del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Por otro lado, en la figura 4 se observa la zona de oxicorte, donde se hace el corte de piezas según especificaciones que se detalla en la carpeta de trabajo.

Figura 4

Zona de oxicorte del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Así mismo, en la figura 5 se muestra la zona de acabados donde se observa que las herramientas están desordenadas, no cuentan con lugar correctamente identificado.

Figura 5

Zona de acabados del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Se continúa levantando información y se aprecia en la figura 6 la zona de taladrado donde se visualiza similares condiciones, piezas y galones de insumos que han utilizado y no dejaron en su lugar correspondiente.

Figura 6

Zona de taladrado del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

En la figura 7 se muestra la zona de arco sumergido donde se visualiza las cajas de soldadura y bolsa de fundente que han utilizado, pero no han sido dispuestas en la zona de acopio, además las herramientas y materiales no está en lugares identificados y el estante no es adecuado quitando espacio.

Figura 7

Zona de soldadura arco del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

En la figura 8, se muestra que la zona de mecanizado también presenta deficiencias en orden y limpieza, además hay herramientas de trabajo no identificadas y estantes no adecuados que quitan espacio, también algunos materiales que ya no usan y viruta metálica en el piso.

Figura 8

Zona de mecanizado del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

De similar manera, en la figura 9 se muestra la zona de pintura, donde se evidencia latas de pintura tanto vacías como nuevas y pulverización de pintura.

Figura 9

Zona de pintura del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

El segundo problema específico identificado es la eficacia de entrega de productos terminados al APT, la empresa en estudio trabaja en función al ingreso de órdenes de compra con fechas específicas de entrega que figuran en la orden de compra, la fabricación de aros es de diferentes medidas y modelos, además que, en un día puede ingresar 3 o 10 órdenes de compra, de los cuales pueden tener pedido de un solo ítem o varios ítems que consta de aros con medidas grandes, medianos o pequeños, aproximadamente ingresan de 80 a 140 órdenes de compra al mes y el cronograma de trabajos se realiza en el sistema starsoft.

La zona de producción debe planificar la etapa de producción con fecha de inicio de trabajos y fecha de entrega de producto liberado al Almacén de productos terminados, lo cual debería de ser al menos 1 días antes de la fecha de entrega del pedido u orden, sin embargo, a la fecha no se cumple cabalmente, es decir puede entregarle el mismo día que figura la fecha de entrega de la orden o posteriormente en algunos casos, esta situación hace que el área de despacho programe la distribución sin uso eficiente de los recursos, debido a que ni bien llega el productos terminado, estos son embalados y se les designa un vehículo para realizar la entrega en las instalaciones de los cliente, omitiendo criterios programa de rutas según cantidad, zonas, clientes top, precios de productos.

Todo este mecanismo se realiza con la finalidad de cumplir con la misión del mejor plazo de entrega y calidad del producto, sin embargo, el uso ineficiente de recursos genera incremento de costos logísticos en el despacho sin dar opción a una correcta planificación de rutas de distribución, optimización en los costos logísticos, además de evitar la frustración de los conductores, quienes tienen que llegar a los almacenes de los clientes en los horarios establecidos.

Debido a lo expuesto previamente se considera que el área de producción debe ser lo más eficaz en sus actividades para llegar a cumplir el programa de producción, sin invadir el tiempo destinado para el embalaje y programa de distribución, las condiciones de orden y limpieza que genera el mismo trabajador a veces no lo permite, ya que han ocurrido accidentes de trabajo donde se han tenido que prologar los tiempo de entrega, en otros se han logrado culminar a tiempo, pero con generación de horas extras.

A continuación, en la figura 10 se muestra la zona de acabado, a falta de espacio reducido por la misma organización del trabajador, el empleado realiza posturas inadecuadas que trae como consecuencia accidente de trabajo.

Figura 10

Zona de acabados del área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

El tercer problema específico identificado es la elevada tasa de accidentes, en el año 2021 se ha reportado 11 accidentes a causa de la falta de orden y limpieza, la empresa de estudio cuenta alrededor de 26 trabajadores en el área de producción, indudablemente un accidente que genera interrupciones o un daño al proceso de producción ya que disminuye la cantidad de trabajadores destinados para una orden de fabricación, también un trabajador lesionado sufre una merma en su capacidad de producción normal a su regreso de trabajo y los pagos de su salarios se hacen normalmente el cual afecta a los costos indirectos de producción, a esto se adiciona los gastos que se generan por traslado al trabajador al centro médico más cercano, coffe break y cena cuando un trabajador realiza horas extras para reemplazar al accidentado. En la empresa en estudio, el capital humano es lo más importante, ya que se busca un equilibrio en el crecimiento económico de la empresa y la integridad física y salud de los colaboradores de la misma. Por ello, la empresa se esfuerza en dar charlas de un comportamiento seguro siendo conscientes que las condiciones a las que están expuestos el trabajador aún están por mejorar, ya que esto es lo que está generando la elevada tasa de accidentes en la organización en estudio. Siendo el objetivo crear una cultura de fomentar, mejorar y mantener las condiciones óptimas de trabajo con la participación activa del mismo trabajador.

La organización en el espacio limitado es una condición insegura al que está expuesto el trabajador, ya que hay varios objetos, materiales, equipos no identificados y obsoletos que la empresa guarda sin ningún motivo, el jefe de producción lo ha reportado, pero tampoco puede disponer de esos materiales sin autorización del área de administración. Por otro lado, el mismo trabajador genera el desorden ya que no se cuenta con los lugares identificados, es decir utilizan algún objeto o material y lo dejan en cualquier lugar, los residuos que generar no lo disponen en los tachos o recipientes correspondientes, muchas veces lo dejan en el lugar donde han trabajado en ese momento; los trabajadores suelen justificarse que por el trabajo no tienen tiempo para realizar el orden y limpieza.

Así mismo, la distribución del área de producción no es adecuada ya que hay zonas que pertenecen al área de almacén como el Almacén de pintura y su oficina, esto ocasiona que el supervisor de producción no cuente con oficina propia donde pueda hacer sus controles correspondientes de las carpetas de trabajo, a la fecha provisionalmente viene ocupando la oficina del planeamiento de producción.

A continuación, en la figura 11 se muestra la zona de producción donde se aprecia objetos que producción hace muchos años atrás no utiliza, además se evidencia la

existencia de aros para aros fabricados y materia prima correspondiente al área de Supply Chain Management.

Figura 11

Objetos que no pertenecen al área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Así mismo, en la figura 12 se muestra que la zona de almacén de pintura está muy cerca de la zona de mecanizado y tablero eléctrico, donde se evidencia latas de pintura en el suelo, cartones, plásticos y materiales encima de los cilindros de aceite y techos negros.

Figura 12

Almacén de pintura en el área de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Por otra parte, se aprecia en la figura 13 la oficina del supervisor de producción, ubicado al costado del almacén de insumos correspondiente al área de Supply Chain.

Figura 13

Oficina del supervisor de producción



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

Por último, cabe precisar que la empresa en estudio cuenta con los siguientes procesos de fabricación, que son controlados por el supervisor de control de calidad, el cual emite el informe de control de calidad de cada orden de fabricación y que se muestran en la figura 14.

Figura 14

Procesos de fabricación de aros



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la implementación de la metodología 5'S permitirá mejorar la productividad en una empresa metalmecánica?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la metodología 5'S mejorará la eficiencia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) en una empresa metalmecánica?
- b) ¿De qué manera la metodología 5'S mejorará la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de producto terminado en una empresa metalmecánica?
- c) ¿De qué manera la metodología 5'S permitirá reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica?

1.3 Importancia y justificación del estudio

1.3.1 Importancia del estudio

Este estudio tiene el potencial de ser beneficioso tanto para optimizar la eficiencia en la producción de la empresa bajo investigación como para ofrecer un modelo aplicable a otras empresas del mismo sector, con el fin de elevar la eficacia de sus procesos, podrán realizar sus actividades operativas optimizando recursos, reduciendo los costos indirectos para incrementar margen de ganancia y mejorar el servicio al cliente lo cual permitirá ser más competitivos en la industria.

Esta investigación permitió optimizar la eficiencia de productos terminados al APT, debido a que el área de producción existe generación de horas extras que se convierte en un aumento de costo de mano de obra directa para la producción de aros, así mismo permitirá optimizar la eficacia de entrega de productos terminados al APT, de tal manera la programación de despachos y distribución se efectúe de una manera eficiente reduciendo costos logísticos. Por otro lado, se reducirá los accidentes de trabajo en el área de producción a causa del orden y limpieza, lo cual aporta a que no se genera interrupciones o un daño al proceso de producción ni daño al trabajador, así mismo, reducir los accidentes disminuirá costos directos, ya que un trabajador lesionado sigue percibiendo su salario con normalidad, estos gastos pueden ser evidente y constituyen una pérdida real de las utilidades de la empresa.

Los beneficios son las mejoras tras la implementado la metodología 5'S en una planta de fabricación del rubro metalmecánica, además de qué la forma en que se aplicó para dar solución, funcionando como una guía a futuras implementaciones y mejoras de producción.

1.3.2 Justificación del estudio

1.3.2.1. Justificación teórica.

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Méndez, 2012, p.1).

La implementación de las 5´S aportan a una organización ya que es una técnica de gestión utilizada para la creación y mantenimiento sistemático del orden y la limpieza, se hizo revisión de toda la teoría sobre esta metodología a través de la búsqueda de información en libros, revistas, tesis, etc., que se visualizan en la bibliografía. Además, la teoría abarcó los conceptos, fases de implementación, beneficios, impacto con la finalidad de optimizar la eficiencia, eficacia y reducción de los accidentes en el área de producción de la empresa en estudio, además de eliminar desperdicios se mejorará nuevos hábitos y su autocontrol, creando un ambiente seguro y satisfactorio para los trabajadores.

El presente aporta al conocimiento, puesto que genera conclusiones y recomendaciones, incluso debates sobre la aplicación de esta metodología 5´S, además, servirá como base a trabajos con problemas similares.

1.3.2.2. Justificación práctica.

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Méndez, 2012, p.1).

La investigación presente permite mejorar la productividad en el proceso de producción de una empresa metalmecánica mediante la implementación de las 5´S, de tal manera se logre mejorar la eficiencia, eficacia y bajar la tasa de accidentes, esto a través de la implementación correcta de la fase de clasificación, orden, limpieza, estandarización y seguimiento que permitieron mejorar los plazos de entrega, reducir el costo de mano de obra y disminuir los accidentes.

1.3.2.3. Justificación metodológica.

“La justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto por realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Méndez, 2012, p.1).

Hay justificación metodológica porque se va a desarrollar la aplicación de las 5'S en el proceso de producción de una planta metalmeccánica, para lo cual se implementó en primer lugar un plan de trabajo secuencial que incluyó las fases de la metodología, capacitaciones, auditorías, publicaciones de resultados a través de indicadores, fotografías del antes y después; siguiendo las bases teóricas e investigaciones relacionadas al tema, con la finalidad de demostrar los beneficios que podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación. Además, este trabajo de tesis se desarrolló de acuerdo a la metodología que establece el método científico.

1.3.2.4. Justificación social.

Desde el punto de vista de Ñaupas (2014, párr.1) la justificación social implica, “cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social”.

La investigación beneficiará a los trabajadores que realizan actividades operativas en la planta de producción, involucrándolos a usar una herramienta sencilla que aportará valor en sus actividades, reduciendo estrés al no tener que hacer tareas frustrantes, mejorar la comunicación interna, eliminar desperdicios para optimizar espacios y cumplir con el marco normativo en materia de seguridad y salud, laboral y medioambiente. Así mismo, beneficia a la gestión de los despachos y distribución, ya que al entregar los pedidos a tiempo podrán planificarse eficientemente.

1.3.2.5. Justificación económica.

Según Baena (2017), es esencial que una investigación pueda demostrar la posibilidad de recuperar la inversión realizada en su proceso. Del mismo modo, Tamayo y Tamayo (1999) hacen referencia a la importancia de la rentabilidad en la investigación. En otras palabras, esto implica que algunas investigaciones prácticas tienen como objetivo la comercialización de productos resultantes o la contribución al aumento de los beneficios de una empresa.

Se podrán lograr ahorros provenientes del área de producción y despacho, lo cual se traduce a menores costos de fabricación y costos logísticos respectivamente, lo cual contribuye a un mayor margen de ganancia para la empresa en estudio, de tal forma esta sea más competitiva en la industria.

1.3.2.6. Justificación legal.

Peña (2012) manifiesta que una investigación se justifica legalmente cuando el investigador señala que hace su trabajo de tesis en cumplimiento de leyes existentes en un medio, puede ser de leyes generales como también de directivas específicas de entidades que establecen estos lineamientos.

El trabajo de investigación contribuye a la seguridad de los trabajadores mejorando las condiciones al que está expuesto, creando un ambiente seguro y saludable, de tal manera se garantice el cumplimiento de la ley 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo. Además aporta a la realización de una correcta segregación de los residuos sólidos que se genera producto de la fabricación de aros, de tal manera se garantice el cumplimiento de la Ley N°27314, conocida como la Ley General de Residuos Sólidos, que busca garantizar una gestión y tratamiento de los residuos sólidos que sea apropiada desde una perspectiva sanitaria y ambiental. Esta gestión debe estar en línea con los principios de reducción al mínimo, prevención de riesgos ambientales, y salvaguarda de la salud y el bienestar de las personas. Así mismo, a mantener condiciones favorables de la planta de producción, cuidando la integridad física de los trabajadores, reduciendo accidentes, de tal manera se cumpla con la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.4 Delimitación del estudio

1.4.1 Delimitación espacial

El estudio de investigación se realizará al proceso de producción de la empresa de fabricación de aros para maquinaria fuera de carretera perteneciente al rubro metalmecánica, ubicada en Lima, Perú.

Se recabará información del proceso productivo a fin de evaluar e implementar la metodología 5'S propuesta. Se trabajará en la línea de fabricación de aros comprendida desde la entrega de carpetas de trabajo hasta la liberación del producto terminado.

1.4.2 Delimitación temporal

El estudio de investigación obtendrá y analizará datos del proceso de producción de aros para maquinaria fuera de carretera, siendo la etapa pre data Junio 2021 a Febrero 2022, implementación Marzo 2022 a Agosto 2022 y post data de Setiembre 2022 a Mayo del 2023.

1.4.3 Delimitación teórica

El trabajo de investigación buscó mejorar la productividad del proceso de producción de una empresa metalmecánica con la metodología 5'S para mejorar la eficiencia, eficacia y tasa de accidentes, para ello se realizó las fases de implementación de manera detallada, además la información analizada fue del proceso de producción de la empresa en estudio.

1.5 Objetivo de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Implementar la metodología 5'S para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Implementar la metodología 5'S para mejorar la eficiencia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.
- b) Implementar la metodología 5'S para mejorar la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmecánica.
- c) Implementar la metodología 5'S para reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

Se entiende que las herramientas de gestión empresarial como aplicaciones, controles, matriz o plantilla de soluciones de cálculo, metodología, etc., que aportan en la gestión de una empresa, estas herramientas pueden ser para registro de datos, controles, mejorar de procesos y tomas de decisiones.

Las herramientas de gestión surgen de los cambios del entorno, problemas o descontentos en la administración, por ejemplo, desde la primera revolución industrial donde hubo la transformación tecnológica, política el cual generó un crecimiento en el mercado y obligó a los administradores a reinventarse y experimentar nuevas herramientas para comprender y gestionar el nuevo entorno que se les presentaba.

Unos de los hitos históricos en la creación de herramientas es que el año en 1855, Daniel McCallum, superintendente general de una compañía del ferrocarril, diseñó lo que se consideró el primer organigrama moderno, a la fecha muchas empresas lo utilizan para administrar su organización, así mismo en el año 1924 Walter Shewhart inventa el ciclo de la mejora continua o Ciclo PHVA (planear-hacer-verificar-actuar) que es popularizado por el profesor Edwards Deming en los años 50 con sus trabajos sobre calidad en el Japón (Schwarz, 2018, p.7).

En este estudio de investigación se abordará la historia de la herramienta o metodología 5S.

La metodología 5'S es una herramienta que ofrece múltiples beneficios a aquellas empresas que la aplican como una cultura interna, esta técnica de gestión nace en Japón cuando recién salía de la Segunda Guerra Mundial. Esta metodología surgió en el área de producción de la empresa Toyota entre la década de los años 60 y 70 en un entorno industrial, además de Toyota existen otras compañías que han aplicado este mismo sistema fuera de Japón, entre ellos se tiene a:

- Boeing: ha empleado el método 5S para reducir el riesgo de accidentes en la fabricación de sus aviones al mismo tiempo que aumentó la seguridad durante el desarrollo de su trabajo a los empleados.
- Hewlett Packard: aplicando el método 5S el beneficio que ha sido aumentar la velocidad de sus procesos de trabajo diarios y minimizar la existencia de tiempos muertos.

Asimismo, con esta herramienta se puede optimizar la capacidad de almacenamiento gracias a una organización más planificada para que los trabajadores puedan localizar fácilmente los componentes necesarios para fabricar productos o procesar servicios, por otro lado en cuanto al entorno laboral destaca por ser más limpio y amigable para los trabajadores con una mejor organización interna. Por lo expuesto anteriormente, a continuación se detalla una breve reseña histórica de la herramienta o metodología 5S:

Tras la devastadora derrota experimentada en la Segunda Guerra Mundial, Japón se centró en su industria como el principal motor de su recuperación económica. Dado que, hasta ese momento, la mayoría de los productos japoneses carecía de una reputación sólida en los mercados europeos y estadounidenses, la industria se vio obligada a fabricar, lo que requería un aumento significativo en la productividad

En su esfuerzo por implementar sistemas de calidad y productividad similares a los utilizados en las empresas occidentales en ese período, la industria japonesa se encontró con diversas barreras, en su mayoría de naturaleza cultural. El desorden, la falta de organización, la falta de limpieza, la carencia de prácticas higiénicas, la ausencia de procedimientos y la falta de autodisciplina eran rasgos habituales en los entornos laborales japoneses.

Como resultado de esta situación, se diseñó un programa para abordar estos problemas con las siguientes características: (1) el programa debía ser comprensible para cualquier persona, sin importar su nivel educativo, posición jerárquica o estatus social; (2) debía ser implementado en toda la empresa; (3) debía ser capaz de mejorar las condiciones de trabajo de manera gradual y con inversiones mínimas; (4) debía ser sostenible a largo plazo, convirtiéndose en una práctica habitual. Esto se implementó a finales de la década de 1950, inicialmente para abordar el desperdicio, la desorganización y la falta de limpieza, y más tarde para abordar la higiene deficiente y la falta de disciplina.

No existe consenso acerca del origen del Programa 5S. Diversos autores afirman que el Dr. Kaoru Ishikawa, un ingeniero químico japonés ampliamente reconocido por promover los conceptos de calidad total en Japón, fue el creador del programa. Esta atribución se basa en el hecho de que el Profesor Ishikawa es ampliamente reconocido por haber desarrollado los Círculos de Control de la Calidad, cuyo propósito era difundir los conceptos de estadística aplicada a la calidad. Sin embargo, no se encuentran menciones en sus propios libros que respalden esta afirmación. Por otro lado, otros autores citan al ingeniero japonés Taiichi Ohno como el creador de esta metodología.

Tras su ascenso a la categoría de potencia económica en la década de 1980, Japón atrajo el interés de empresas de otros países que buscaban entender las metodologías de gestión que respaldaron sus impresionantes mejoras en la productividad. Estas metodologías comprenden conceptos como la Calidad Total.

A partir del comienzo de la década de 1990, con la difusión del movimiento de Calidad Total en Occidente, el Programa 5S se ha destacado como el programa más buscado y efectivo para abordar los problemas conductuales en las empresas occidentales. Principalmente, su función ha sido la de promover una cultura de reducción del desperdicio, fomentar la organización, mejorar la higiene, y fomentar la disciplina en el mantenimiento del orden y la limpieza en los lugares de trabajo.

Mayoritariamente las empresas que implementan el Programa 5S lo hacen porque forma parte de las directrices corporativas de su empresa matriz, o porque está vinculado a algún sistema de gestión. Algunas también lo adoptan debido a programas de seguridad o para cumplir con las normas ISO. En pocas ocasiones se utiliza el Programa 5S de forma independiente, ya que a menudo se integra con otras herramientas y enfoques. La industria es el sector que más recurre a este programa, en parte porque posee sistemas de producción establecidos, mientras que las empresas de servicios y comercio suelen estar menos familiarizadas con el tema.

Según otros autores como Rodríguez, Japón se enfrentó a la necesidad de reintegrarse al mercado internacional después de que gran parte de sus industrias quedaran prácticamente destruidas, lo que resultó en una significativa recesión económica y una disminución en la producción de bienes y servicios. Con el fin de mejorar su competitividad y reputación, ya que a nivel global se percibía que los productos japoneses eran económicos y de baja calidad, Japón comenzó a buscar apoyo técnico en otros países. Expertos extranjeros fueron invitados a Japón para impartir conferencias sobre la aplicación de nuevas teorías y métodos de trabajo. La rápida asimilación de estas enseñanzas contribuyó a la transformación de la industria japonesa.

También se crearon asociaciones empresariales que promovieron el progreso de las empresas e industrias japonesas, como la Unión Japonesa de Ciencia e Ingeniería (JUSE) en 1946 y la Asociación Japonesa de Gestión Industrial (JIMA) en 1950, entre otras. Los directivos demostraron un espíritu emprendedor tan fuerte que comenzaron a aplicar lo que habían aprendido a través de un cambio radical, que los encaminó hacia la eficiencia y la productividad.

En la década de 1950, muchas empresas japonesas comenzaron de manera autónoma a adoptar lemas compuestos por frases o palabras sencillas, fácilmente comprensibles y comúnmente utilizadas en los hogares para promover un entorno agradable. Por ejemplo, se empleaban términos como "seiri" y "seiton," que en español se traducen como "desechar" y "ordenar," respectivamente. A medida que estas palabras se convirtieron en parte del vocabulario cotidiano y se integraron de forma natural en la cultura empresarial, las 5S surgieron de manera espontánea como una metodología orientada a mejorar la productividad. Este hecho impulsó a las empresas a desarrollar la metodología de las 5S como una parte fundamental de su cultura laboral y una ventaja competitiva. Tenían como objetivo mejorar la eficiencia en todas las actividades productivas y lograr una mejora constante en los procesos, destacándose así por la creación y desarrollo de productos de alta calidad.

El éxito en Japón con las 5S se convirtió en la base y el fundamento inicial para establecer una infraestructura que daría lugar a lo que hoy se conoce como diversos sistemas de mejora en operaciones y administración. Estos sistemas incluyen conceptos como el Kaizen (que se traduce como "mejora continua"), Justo a Tiempo, Control Total de Calidad, Mantenimiento Productivo Total, entre otros. A través de intercambios técnicos entre Japón, Estados Unidos y países europeos, en las décadas siguientes, estas empresas se ganaron reconocimiento a nivel mundial como líderes en la mejora de la calidad y la productividad. En este contexto, las 5S se consolidaron de manera innegable como una metodología para mantener un entorno de trabajo limpio y organizado.

Por otra parte, Rajadell y Sánchez (2010) señalaron que, desde la conceptualización original de las 5S en torno a 1980, esta metodología se ha implementado de manera extensa en empresas del ámbito industrial. Las 5S involucran a todos los niveles de la organización, desde la alta dirección hasta los trabajadores operativos, con el propósito de lograr un desempeño mejorado. Una de las ventajas clave de la aplicación de las 5S es la mejora tanto en la calidad del entorno de trabajo como en la seguridad laboral. Un ejemplo notable de esto es Boeing, que empleó las 5S como una herramienta para fortalecer la seguridad en sus fábricas. En este caso, llevaron a cabo un análisis exhaustivo de cada actividad individual, paso a paso, con el fin de identificar y eliminar rutinas que pudieran representar riesgos potenciales para la seguridad de los trabajadores.

Un de los factores importante que permite ser más competitivo a una empresa en el mercado, es elevar la productividad al máximo nivel.

En su tesis doctoral sobre la productividad, Estellés (2015) proporcionó un resumen de la evolución del concepto de productividad, que se presenta en la tabla 1.

Tabla 1

Evolución del concepto productividad

Autor (año)	Definición
Quesnay (1766)	Aparece por primera vez el concepto de productividad. Afirma: “la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga”.
Tinbergen (1940)	La relación entre el producto final y la utilización de insumos. Tanto el producto final como los insumos indica que sean los realmente obtenidos y utilizados.
ILO (1969)	Productividad total de los factores es la relación entre el producto final y el total de insumos o factores que se han necesitado para producir dicho producto final.
Sumanth (1979)	Productividad total es el ratio de la producción tangible dividido por los insumos tangibles.
Mercado (1997)	Es el resultado final del esfuerzo y la combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que componen la empresa
Jackson & Peterson (1999)	Es el producto de la eficiencia mediante la eficacia y, al mismo tiempo, es igual al valor añadido dividido por la calidad.
Al-Darrab (2000)	Es el producto de la eficiencia mediante la utilización de la calidad y, al mismo tiempo, es igual al producto final dividido por los insumos, y todo ello multiplicado por la calidad.
Lucey (2007)	Es una expresión de la eficiencia con que se producen los bienes y servicios, expresada en unidades físicas o económicas, en cantidades o en valor (dinero).
Makris et al. (2014)	Es una medida del sistema o proceso productivo del producto terminado por insumo utilizado, durante un período específico, que se utiliza como un indicador de la eficiencia de la producción y de la ingeniería.

Nota. Tomado Estellés (2015, p.38)

En otras palabras, la productividad es una forma de medir para mejorar el proceso productivo relacionando la capacidad total de producción y los recursos que se utiliza, Medina (2007:23) sostuvo que:

La noción de productividad ha estado presente en la sociedad durante más de dos siglos. Implica que se puede hablar de productividad en términos de capital, inversión o materias primas, dependiendo de si la cantidad producida se relaciona con el capital, la inversión o las materias primas. A principios de la década de 1980, el Centro Americano de la Productividad popularizó la idea de que la rentabilidad era igual a la productividad multiplicada por el precio de recuperación. En 1979, Sumanth ofreció otra definición de productividad como la relación entre la producción tangible y los insumos tangibles.

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

En relación a estudios realizados sobre la metodología 5S, se han encontrado en el ámbito el internacional y nacional, prevaleciendo en mayor cantidad las nacionales, así

mismo es importante mencionar que no se encontraron en gran medida tesis post grado en los últimos años, a continuación se citan algunas investigaciones a nivel internacional y nacional.

2.2.1 Antecedentes internacionales

Cala y Ribero (2019) en su tesis “Propuesta de aplicación de metodología 5S para disminuir la duración del proceso de montaje en el taller de mecanizados de Ajovert” para obtener el Título profesional de ingeniero industrial en la universidad “Universitaria Agustiniiana” en Bogotá, tuvo como objetivo elaborar una propuesta de aplicación de la metodología 5s que permita disminuir la duración del proceso de montaje en las maquinas CNC, la población fueron los datos de producción que se ha desarrollado en el taller Dumar durante los periodos 2018-2019, muestra contempla los meses de agosto 2018 a febrero del 2019, la investigación tiene enfoque cuantitativo, método descriptivo, diseño metodológico cuasi experimental, técnica que utilizó fue encuestas y análisis documental.

El investigador en sus conclusiones manifiesta que los resultados de la implementación de la metodología 5S están directamente relacionados con la disminución del tiempo del proceso de montaje, para ello han medido los tiempos totales de montaje y censado de herramientas, tiempo de ubicación, tiempo de transporte, y tiempo promedio de montaje del material en un taller de mecanizados, antes de la implementación el tiempo total de montajes en minutos era de 100.04 y después de haber aplicado las 5'S arrojó un valor de 56.44 min, con ello se concluyó que hay una reducción de tiempos equivalente a 56.21%.

Por otro lado, también disminuyeron el uso de espacio en m² donde lograron eliminar y reducir todos los elementos encontrados que no son útiles, como chatarra e inventarios, recuperando 34.5m² de un total de 299m², el cual representa un 11.53% del área total.

Esta investigación es útil porque nos confirma que la metodología 5'S logra reducir los tiempos del proceso de estudio, además se optimiza el área útil.

Yantalema (2020) en su tesis “Implementación de la metodología 5' S en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil” para obtener el Título profesional de ingeniero industrial tuvo como objetivo mejorar la productividad, la población fueron datos de los tiempos de los procesos de mantenimiento y reparación, muestra 2020, la investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, técnica análisis de documental y encuesta, diseño de metodología cuasiexperimental.

El investigador en sus conclusiones manifiesta que los resultados luego de la implementación lograron un incremento de 44.93% en la eficiencia de los procesos,

además se produjo un aumento de 20% en la eficiencia del trabajador valorada individualmente, por otro lado, también redujeron los costos mensuales a 79% por concepto de recursos adquiridos innecesariamente, daños por falta de mantenimiento, entre otros. Con esta implementación, el autor confirma que con base teoría de la metodología 5'S es posible el incremento de la eficiencia en los procesos y del trabajador, además de reducir los costos mensuales, contribuyendo a la mejora de productividad.

2.2.2 Antecedentes nacionales

Condori (2019) en su tesis “Implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad en el área de almacén en la empresa cesbe” para obtener el título profesional de ingeniero industrial tuvo como objetivo demostrar que la implementación de la metodología 5'S incrementa la productividad del área de Almacén de la empresa CESBE SA, la población del estudio fue de 120 trabajadores y la pedidos por día, muestra de 80 trabajadores por un periodo de 6 semanas, técnica utilizada fue encuesta y ficha de atención de pedidos, la investigación tuvo enfoque cuantitativo y diseño cuasi - experimental longitudinal.

El investigador manifiesta que en sus conclusiones realizó mediciones de productividad, eficiencia y eficacia, donde demuestra el incremento de la productividad en un 31%, ya que antes de la implementación era 24% y luego de la implementación obtuvo 55%, además la eficacia de los pedidos atendidos incrementó en un 21% y la eficiencia en un 30%, con ello cumplió el objetivo general que indica que la implementación adecuada de la metodología 5 “S” mejora la productividad en el área del almacén, esto fue posible porque luego de la implementación se cuenta con un ambiente ordenado, limpio, mejor organizado con los procesos bien definidos evitando búsquedas innecesarias y demoras excesivas.

Esta investigación es útil porque nos confirma que con la aplicación de la metodología 5'S logra mejorar la eficacia y eficiencia del proceso de almacén, reduciendo búsquedas innecesarias y demoras excesivas.

Castro (2019) en su tesis “Impacto de implementar 5'S en la productividad del área de producción de manufactura Handy Shoes” para obtener grado de maestro en ciencias tuvo como objetivo implementar 5'S para incrementar la productividad en el área de producción, la población fue base de datos de producción, técnica de análisis documental, diseño de la investigación fue experimental.

El investigador en sus conclusiones menciona que la implementación de la técnica 5'S incrementó la productividad en 4.98% en el área de producción de manufactura Handy Shoes, además de lograr una disminución de tiempo de búsqueda de herramientas y materia prima, Creando estaciones de trabajo que son visualmente atractivas, limpias, bien organizadas y espaciosas, se logró recuperar un área de 22.63 metros cuadrados. Además, se observó una disminución en el tiempo estándar en la zona crítica (específicamente en el área de ensamblaje) después de la implementación, pasando de 5.65 horas/docena a 4.85 horas/docenas, lo cual permitió producir 12 unidades diaria extra.

Esta tesis es otro claro ejemplo que confirma que las bases teóricas de la metodología 5'S logra incrementar la productividad en el área de producción, disminuyendo tiempo en los cuellos de botella y estableciendo puestos de trabajo agradables, limpios, ordenados con una recuperación de área útil.

Morales (2019) en su tesis “ Técnica de la 5's y la productividad en la empresa de calzado consorcio Perú inversiones S.A.C” para obtener grado de maestro en administración estratégica de empresas tuvo como objetivo establecer la manera en que la técnica de las 5'S se relaciona con la Productividad, la población fueron 30 trabajadores es equivalente a la población, técnica utilizada es la encuesta y el diseño metodológico No experimental.

Las hipótesis específica 1 planteada denominó a H_a : la organización de los materiales contribuye a aumentar la productividad y H_o : la organización de los materiales contribuye a aumentar la productividad, se efectuó la prueba no paramétrica de Rho Spearman en donde se obtuvo el valor de significancia 0.00, menor que la significancia del trabajo (0.05) , por ende, se rechazó la hipótesis nula (H_o) y se aceptó la hipótesis alterna (H_a).

Por lo tanto, está estadísticamente probado que la limpieza aumentar la productividad de la empresa de Calzado Consorcio Perú inversiones S.A.C. Por lo tanto, investigación es útil porque nos confirma que la aplicación de la metodología 5'S se relaciona con productividad, logrando estadísticamente comprobar que con la organización, orden y limpieza incrementa la productividad.

Isayama (2019) en su tesis “Implementación de la metodología de las 5 s para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa casa mitsuwa S.A” para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial tuvo como objetivo implementar la metodología de las 5 S para mejorar la productividad en el área de almacén, la población

registros de productividad equivalente a la muestra con periodo de 8 semanas, técnica utilizada análisis documental y diseño metodológico es del tipo pre experimental.

En sus conclusiones manifiesta que logró un evidente aprovechamiento del espacio dentro del área del almacén, obteniendo una recuperación de espacio del 82% del total del área del almacén, debido a la organización, limpieza, señalización y la eliminación o reciclaje de elemento sin valor en los procesos. A demás en cuento a las órdenes despachadas diariamente, estas pasaron de ser 30 diarias a 35 diarias, esto debido a la reducción de tiempo que los colaboradores utilizaban para el armado, embalado y emisión de guía. La implementación de la metodología 5S tuvo un impacto positivo en el aspecto de mejora de procesos y aumento de productividad, ya que al tener un mayor espacio por el orden y la limpieza permite que los trabajadores realicen los despachos de manera más ágil y rápida los pedidos, de esta manera se reduce notablemente las horas extras que los colaboradores empleaban antes de la implementación, es decir de 12 horas extras semanales a 0 horas extras semanales.

Esta tesis es otro claro ejemplo que confirma que las bases teóricas de la metodología 5S logra incrementar la productividad en el área de almacén, el trabajo se convierte en una tarea más ágil y rápida el cual reduce las horas extras, además de recuperar espacios de trabajo.

En su tesis titulada 'Aplicación de la metodología 5S para mejorar la gestión del almacén en una empresa dedicada a la importación de equipos de laboratorio,' Rojas y Salazar (2019) se propusieron optimizar la gestión del almacén de una empresa importadora de equipos de laboratorio como parte de los requisitos para obtener el título de Ingeniero Industrial. El alcance de su estudio abarcó la totalidad de los elementos que conforman el almacén, incluyendo equipos, instrumentos, materiales y personal. La muestra, que se seleccionó de manera no aleatoria, se centró en los equipos del área de almacén, totalizando 5800 unidades, además del personal involucrado, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, técnica que utilizaron fue entrevistas y análisis documental, diseño metodológico no experimental.

En sus conclusiones manifiesta que la metodología 5S logró aumentar un 48% la cantidad de entrega de pedidos en fecha, ya que antes de la aplicación de la herramienta era 31% y después obtuvo una eficiencia de 79% en el año de estudio. Así mismo luego de la implementación logró aumentar un 15% la cantidad de espacio o área útil y la cantidad de pedidos con error lograron reducir un 54%, definitivamente este último indicador refleja el avance en la gestión del almacén.

Esta tesis es otro claro ejemplo que confirma que las bases teóricas de la metodología 5'S logra incrementar la eficiencia en la entrega de pedidos del proceso de almacén, por otro lado aumenta el espacio o área útil, mejorando de esta manera la gestión de almacén.

En su tesis titulada 'Metodología 5S y su impacto en la eficiencia de una compañía textil,' Chafloque y Salsavilcha (2020) se propusieron analizar la influencia de la metodología 5S en la eficiencia de la empresa textil EROLMI E.I.R.L como parte de los requisitos para obtener el título de Ingeniero Industrial. El estudio se basó en una población compuesta por un total de 32,800 unidades de trajes impermeables producidos en el año 2020, muestra 50 unidades de trajes, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, técnica que utilizaron fue la encuesta, diseño metodológico no experimental.

En sus conclusiones, se destaca que la aplicación de la Metodología 5S desempeña un papel crucial en el éxito de la mejora de los procesos. Esto se debe en gran medida a que su implementación busca generar un impacto sustancial en el ámbito de producción, fomentando el trabajo en equipo y la disciplina en áreas como clasificación, organización, limpieza, estandarización y comportamiento. Un ejemplo destacado de este impacto es el incremento en la productividad de la mano de obra, que aumentó de 0.66 unidades por hora-hombre a 1.29 unidades por hora-hombre. Además, se evaluó la productividad de la mano de obra por trabajador, que pasó de 167 unidades al mes antes de la implementación a 325 unidades al mes después de la implementación. Esto representa un aumento del 48.7% en la productividad. Además, la producción mensual aumentó en 2,215 unidades, lo que equivale a un 50% más en comparación con el nivel de producción anterior.

Esta investigación es útil porque confirma que la aplicación de la metodología 5'S influye en la productividad.

Canales y Cuba (2021) en su tesis “Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad, en el proceso de teñido doble fibra – polycotton, en Textil del Valle S.A.” para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación de las 5S mejorara la productividad en el proceso de teñido doble fibra, población es la producción de teñido en un período de 24 semanas, además la muestra es de registro de las 24 semanas, técnica utilizada entrevistas y análisis documental, diseño de la metodología se hace uso del nivel explicativo y diseño cuasi experimental.

En sus conclusiones manifiesta que la implementación de las 5'S contribuye al incremento significativos en la productividad en el proceso de teñido doble fibra, el cual

fue de 17.8 %, de la misma manera se notaron aumento en la eficiencia en 15.4 % y la eficacia con un 4 %.

Esta tesis es otro claro ejemplo que confirma que las bases teóricas de la metodología 5'S logra incrementar la productividad en el proceso de producción, mediante el aumento de la eficiencia y eficacia.

Palma (2021) en su tesis “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina ” para obtener el grado de maestro en ingeniería industrial tuvo como objetivo específico implementar las 5s para reducir los tiempos de entrega en la fabricación de muebles para oficina en melamina, la población datos de los tiempos de entrega en la fabricación de muebles para oficina en melamina, tomados del año 2019, muestra 25 datos de melamine tipo MAI y MC1, técnica usada análisis documental, diseño metodológico cuasiexperimental.

En sus conclusiones, el investigador destaca que la introducción de las 5S ha generado mejoras significativas en los plazos de entrega de los materiales e insumos utilizados en la fabricación de escritorios de melamina. Para el caso de la melamina MDF Cedro (MA1), el tiempo promedio de entrega antes de la implementación de las 5S era de 148.60 segundos, y después de la implementación se redujo a un promedio de 65.88 segundos. Esto representó una reducción del tiempo de entrega del 55.67%. En el caso de la melamina MDF Cedro (MC1) en el área de corte, el tiempo de entrega disminuyó de 1478.08 segundos antes de la implementación a 871.84 segundos después de la implementación, lo que se tradujo en una reducción del tiempo de entrega del 41.02%.

Esta investigación es útil porque nos confirma que la aplicación de la metodología 5'S se logra reducir los tiempos de entrega de materiales.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio (teorías, modelos)

2.3.1 Metodología 5s

Las 5'S como herramienta de gestión ha sido difundida ampliamente por sus beneficios al implementar ya que se da una combinación favorable de factores físicos y humanos que no solo influyen en la motivación, satisfacción y resultados del personal, sino también impacta en otros aspectos tan importantes como la seguridad, productividad y calidad en una empresa. Su aplicación no es exclusiva de una determinada cultura o país, ya que se han aplicado en diversos países con notable éxito, hoy en día, es un programa de mejora de la productividad en todos los países.

2.3.1.1. Concepto de metodología 5s.

Diversos autores han colaborado en la definición de las 5'S, entre ellos Piñero et al. (2018:107) sostuvo que:

La metodología de las 5S forma parte de las prácticas incluidas en el Sistema de Gestión de la Producción o Lean Manufacturing. Estas diversas técnicas se vinculan entre sí en el proceso de mejora constante que se aplica en todos los puestos de trabajo. El éxito en la obtención de resultados se encuentra estrechamente ligado al liderazgo ejercido por la alta dirección, así como a la implicación y compromiso de todos los miembros del equipo dentro de la organización.

En el año 2017, para definir la metodología 5'S, Vorkapić et al. (2017:47) mencionaron que:

La metodología de las 5S se puede visualizar como un sistema que simplifica la creación de un entorno ideal para introducir nuevas soluciones técnicas. Esta metodología se apoya en conceptos innovadores y busca optimizar tanto el espacio de trabajo como el proceso productivo. Adquiere un enfoque metódico que promueve la colaboración en equipo, involucrando a todos los trabajadores, y se enfoca en la completa organización del trabajo y la adecuación del entorno laboral.

Así mismo, dando un sentido de interpretación, Aldavert et al. (2017:15) manifestaron lo siguiente:

Las 5S representan una herramienta ampliamente reconocida a nivel global, que tuvo su origen en las empresas japonesas. Su renombre se debe al significativo impacto y transformación que generan, tanto en las compañías como en las personas que las aplican. Estas técnicas se enfocan en estimular el desarrollo personal y profesional de los empleados dentro de las organizaciones, aprovechando su sencillez y eficacia para llevar a cabo pequeñas modificaciones y mejoras. El propósito principal es fomentar la experimentación y el aprendizaje a través de estos cambios.

Por otra parte, Dorbessan (2006) menciona que las 5S de origen japonés, representan el nombre de cinco acciones: Separar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Autodisciplina, que, aplicadas grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas producen un hábitat laboral agradable, limpio y ordenado

que trae beneficios directos tales como mejorar la calidad, productividad y seguridad, entre otros.

Finalmente, Pérez y Quintero (2017), mencionan que las 5'S son una herramienta moderna para empresas que quieren garantizar una calidad total, enfocada en la mejora continua, disminuyendo sobrecostos, contingencias laborales y mal ambiente de trabajo (p. 422).

2.3.1.2. Fases de implementación de la metodología 5s.

2.3.1.2.1. Seiri – Clasificar.

Significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para realizar las actividades de rutina laboral del puesto de trabajo. En muchas ocasiones las organizaciones dentro de sus instalaciones tienen objetos que no utilizan durante mucho tiempo en años, a veces es por la costumbre o con la justificación de guardarlo por si acaso en algún momento lo necesita, sin imaginar que se acumula objetos que realmente no agrega valor alguno, y más bien que en algunos casos viene afectando a que las operaciones sean menos eficientes, ya se por demora en buscar algún objeto en medio de tantos que no son de utilidad. A continuación algunos autores que han dado una interpretación y significado a la primera fase de la metodología.

Rajadell y Sánchez (2010), mencionan que la primera fase de las 5S consiste en separar lo que se necesita de lo que no se necesita, además de controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originen despilfarros, accidentes y falta de espacio como por ejemplo:

- Accidentes laborales.
- Coste del exceso de inventario.
- Falta de espacio para la operación.

Es importante considerar que para poder aplicar esta herramienta se debe hacer la siguiente pregunta clave: ¿Es útil o inútil?

En la figura 15 se visualiza dos fotos una situación "Antes" a una situación "después" en donde solo permanecen los elementos absolutamente necesarios.

Figura 15

Imagen de situaciones de un antes y después



Nota. Tomado del libro Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad de Rajadell y Sánchez (2010)

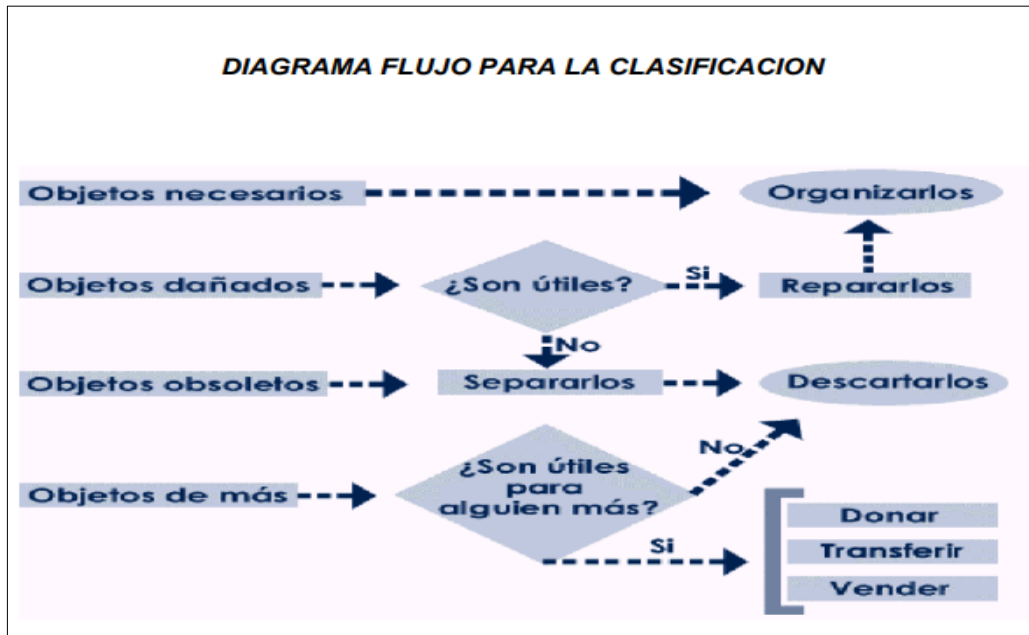
Uno de los principales desafíos que enfrenta el principio del "seiri" es la tendencia a pensar que ciertos elementos podrían ser útiles en el futuro, lo cual lleva a acumular objetos innecesarios que solo ocupan espacio y resultan molestos. La aplicación del "seiri" implica:

- Separar aquello que es realmente útil de aquello que no lo es.
- Distinguir con claridad lo que verdaderamente es útil de lo que carece de utilidad.
- Conservar lo necesario y desechar lo superfluo.
- Clasificar los elementos necesarios en función de su utilidad y la frecuencia con la que se utilizan.
- Extender estas pautas tanto a objetos físicos (como herramientas, máquinas, piezas, etc.) como a elementos intangibles (tales como información, archivos, etc.).

En esta etapa se puede aplicar el diagramada de flujo para la clasificación según la figura 16.

Figura 16

Diagrama de flujo para la clasificación



Nota. Tomado de Vargas (2004)

En la aplicación práctica, se emplea una técnica que involucra el uso de tarjetas rojas. Estas tarjetas se colocan en todos los elementos que puedan considerarse como prescindibles, ya sea porque no se han utilizado durante mucho tiempo o porque se han vuelto obsoletos. El propósito de esta técnica es determinar si estos elementos deben ser considerados como desechos. Si no se toma ninguna acción al respecto, es probable que los objetos simplemente se acumulen. Es esencial dar un paso decisivo para proporcionar lo que sea necesario en un plazo razonable.

Es relevante destacar que el uso de las tarjetas rojas debe regirse por un enfoque sistemático basado en una lista de verificación que abarque los diversos elementos que sean objeto de "evaluación". A modo de ejemplo, se presenta la Figura 17.

Figura 17

Información que debe contener la tarjeta roja

META	PUNTO DE CHEQUEO
Fichero, libros, planos, documentos, etc.	Libros y documentos cuyo periodo de almacenaje especificado haya expirado, conservando solo los archivos necesarios, Documentación guardada por duplicado.
Carteles o anuncios	Documentación caducada o no actualizada.
Mobiliarios, estantes, archivadores, etc	Muebles en desuso, rotos o con aspecto deteriorado, archivadores que no se utiliza.
Máquinas y accesorios	Máquinas técnicas y económicamente obsoletas o de mal uso.
Cepo	Productos acabados, productos en curso, materiales en proceso, materiales de prueba.
Equipo, utillajes, herramientas, etc.	Elementos viejos, obsoletos, desgastados o defectuosos.
Otros artículos	Ítems relacionados con la gestión o diseño que son de necesidad cuestionable en programas, elementos que se han retirado del equipo, cosas que no se usan nunca, etc.

Nota. Tomado del libro Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad de Rajadell y Sánchez (2010)

A continuación en la figura 18, figura 19 y figura 20, se muestra ejemplos de tarjetas rojas y su utilización.

Figura 18

Estructura de la tarjeta roja

TARJETA ROJA		
N° de Referencia		
Nombre		
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otros	
Fecha	Colocación de / /	Realización de / /

Nota. Tomado del libro Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad de Rajadell y Sánchez (2010)

Figura 19

Tarjeta roja modelo 1

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
	RAZÓN		
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Nota. Tomado del libro Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación de Hernández (2013)

Figura 20

Tarjeta roja modelo 2

Nota. Tomado de INFOTEP (2010)

Los efectos positivos de la aplicación de "seiri" se manifiestan en aspectos tales como la liberación de espacio valioso en las áreas de trabajo y oficinas, la disminución del tiempo requerido para acceder a materiales y objetos, y la mejora de la capacidad de supervisión visual, lo que contribuye a un entorno de trabajo más seguro.

Rey (2005), sostiene que Seiri consiste en organizar, seleccionar o separar, lo que significa que se debe identificar lo que no sirve, lo que aquejan a los trabajadores y provocan retrasos a la hora de realizar sus tareas cotidianas. Para ello se puede hacer las siguientes preguntas:

- ¿Para qué sirve?
- ¿Quién lo utiliza y con qué frecuencia?
- ¿Se trata realmente del objeto más adecuado para su utilización?
- ¿Es colocado en el lugar adecuado respecto a su frecuencia de utilización y peso?

Se debe asegurar que los elementos o objetos declarados inútiles no van hacer útiles en otro lugar, criterios básicos para tomar en cuenta en este sentido se puede visualizar en la figura 21.

Figura 21

Criterios de determinación para la primera S



Nota. Tomado del libro Orden y limpieza en el puesto de trabajo de Rey (2005)

Rodriguez (2010) explicó que el primer paso de las 5S, conocido como "Seiri," involucra cuatro actividades clave: clasificación, selección, eliminación y descarte. En esta etapa inicial, el enfoque se centra en separar los elementos esenciales de los innecesarios y eliminar estos últimos del entorno de trabajo. El objetivo es mantener solamente lo que es genuinamente útil para la tarea en cuestión, mientras se establece un sistema de control que facilita la identificación y la eliminación de los elementos no utilizados.

Desde una perspectiva etimológica, el término "seiri" proviene de la combinación de dos palabras del idioma japonés: "sei" y "ri," que se traducen como "ordenar" y "discernimiento/razón," respectivamente. Esto refleja la acción de categorizar los objetos en función de su utilidad y funcionalidad.

La expresión 'Con poco obtenemos más' resalta la idea de que al emplear solamente los elementos necesarios en nuestro entorno de trabajo, podemos desempeñar nuestras tareas de manera mucho más eficiente. En contraste, mantener una multitud de objetos inútiles no solo ocupa espacio innecesario, sino que también puede generar confusión y aumentar el riesgo de accidentes.

Desprenderse de elementos superfluos puede resultar un proceso desafiante, ya que implica la separación de lo que es verdaderamente útil de lo que no lo es. En nuestra cultura, es común acumular objetos, piezas y otros elementos con la creencia de que podrían ser útiles en el futuro, aunque, en última instancia, es probable que no los volvamos a utilizar. Esto conduce con el tiempo a la acumulación de objetos, un aumento en los niveles de inventario y, en última instancia, la transformación de los espacios de trabajo en almacenes.

El propósito de la fase "seiri" es prevenir accidentes y errores humanos ocasionados por la presencia de objetos no necesarios en el lugar de trabajo. Además, busca aprovechar de manera eficaz el espacio. Los beneficios de la fase "seiri" incluyen la liberación de espacios que estaban ocupados por elementos innecesarios. También contribuye a disminuir el deterioro de materiales, objetos y equipos que se almacenan durante largos periodos en lugares mal organizados. Además, mejora el control de inventarios al agilizar su agotamiento, transforma los lugares de trabajo en entornos más seguros y aumenta la visibilidad en las áreas de trabajo. Fomenta la adopción de hábitos que desalientan el almacenamiento en lugares inapropiados y, finalmente, optimiza los movimientos de traslado de un lugar a otro de manera efectiva.

2.3.1.2.2. Seiton – Ordenar.

La segunda fase de la metodología 5S, que es 'ordenar,' implica simplificar las actividades, estructurar el espacio de manera lógica y priorizar la disposición de materiales y herramientas en función de cuándo serán necesarios en el proceso, esta etapa permite disponer de un sitio adecuado e identificado de acuerdo a la

frecuencia a utilizar (rutinaria, poca frecuencia, a futuro) para cada objeto o elemento utilizado en el trabajo. A continuación, algunos autores que han dado una interpretación y significado a la segunda fase de la metodología.

Rajadell y Sánchez (2010) explican que la segunda etapa de las 5S implica la organización de los elementos que previamente se han clasificado como necesarios. Esto implica establecer ubicaciones definidas para estos elementos esenciales y etiquetarlos para facilitar su búsqueda y su posterior retorno a su lugar designado. La actitud que va en contra del concepto de 'seiton' es la de postergar el orden, que suele derivar en la tendencia de 'colocar cualquier cosa en cualquier lugar'. La implementación del 'seiton' involucra:

- Definir los límites que separan las áreas de trabajo, las zonas de almacenamiento y los pasillos.
- Asegurarse de contar con un espacio apropiado y designado para cada elemento.
- Evitar duplicaciones, manteniendo cada elemento en su lugar designado. Los beneficios de 'seiton' se reflejan en aspectos
- Mayor facilidad para acceder rápidamente a los elementos necesarios.
- Mejora en la productividad general de la planta.
- Incremento de la seguridad en el entorno de trabajo.
- Mejora en la disponibilidad y localización de la información

La implementación de 'seiton' implica garantizar que los elementos necesarios estén disponibles en el momento adecuado y en óptimas condiciones, sin necesidad de búsquedas prolongadas. Para lograrlo, es necesario tomar decisiones sobre la ubicación de estos elementos y cómo organizarlos teniendo en cuenta su frecuencia de uso, así como considerando criterios de seguridad, calidad y eficiencia. El objetivo es alcanzar un nivel de orden que permita la producción con calidad y eficiencia, al mismo tiempo que proporciona a los empleados un entorno de trabajo que promueva la seguridad, la calidad y la ejecución adecuada de sus tareas.

El orden implica diseñar una disposición óptima de los elementos para que el flujo de objetos sea fácilmente visible, evaluar la eficacia de los cambios de herramientas, identificar formas de estandarizar la organización de los recursos para facilitar un funcionamiento eficiente y un mantenimiento sencillo.

Los elementos que se emplean con regularidad deben ubicarse en proximidad y fácil alcance, aquellos que se utilizan ocasionalmente deben mantenerse en áreas de almacenamiento compartido, y los elementos que rara vez se emplean deben trasladarse al almacén. Una forma recomendable de llevar a cabo esta práctica se ilustra en la Figura 22.

Figura 22

Criterios de ordenamiento según su uso – fase ordenar



Nota. Tomado del libro Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad de Rajadell y Sánchez (2010)

Algunas reglas de sentido común para ordenar las cosas:

1. Eliminar la suciedad, el polvo, el óxido, la electricidad estática y otras partículas no deseadas mediante el resguardo de artículos en sobres, cajas de plástico o la aplicación de inhibidores de corrosión.
2. Determinar los niveles de existencia, tanto máximos como mínimos. Los indicadores de cantidad sirven para limitar el número de estantes y espacios necesarios para mantener el inventario. En caso de no poder establecer cantidades exactas, se deben al menos definir los valores máximos y mínimos.
2. Organizar objetos de manera que no representen obstáculos para las personas, estableciendo zonas claras de paso y áreas de almacenamiento.
3. Designar ubicaciones específicas para estantes y muebles.
4. Organizar áreas de almacenamiento para facilitar el transporte y promover el método FIFO.

5. Organizar los elementos en líneas rectas, ángulos rectos, en posición vertical o paralela.
6. Resaltar en rojo los contenedores y estantes que contengan artículos defectuosos o de rechazo.
7. Evitar colocar objetos directamente en el suelo.
8. Proporcionar indicaciones claras sobre las ubicaciones mediante la creación, colocación o instalación de señales, placas o tableros que identifiquen de manera precisa los nombres de los elementos y los códigos de los estantes o muebles para orientar la disposición de cada objeto

Rodríguez (2010) explica que la etapa 'seiton' incluye las actividades de ordenar, organizar, acomodar y rotular. Es esencial estructurar y colocar los elementos requeridos de tal manera que se simplifiquen la tarea de buscar, reconocer, acceder, retirar y devolverlos en cualquier instante. Una vez que se han descartado los elementos superfluos, se procede a ordenar el espacio de trabajo. Para llevar a cabo la disposición de los elementos necesarios, es necesario definir el lugar más apropiado para ubicarlos en función de su funcionalidad.

En términos etimológicos, la palabra 'seiton' proviene de la combinación de dos palabras en japonés, 'sei' y 'ton', que se traducen al español como 'arreglar' y 'ordenar/colocar', lo que denota una acción destinada a disponer de los objetos necesarios de manera accesible cuando se requieran .

La expresión 'El orden aporta a más' refleja la idea de que no tiene sentido organizar todos los elementos de trabajo si entre ellos se encuentran objetos innecesarios en gran cantidad. La etapa 'seiton' se encarga de llevar a cabo las acciones relacionadas con la organización, la rotulación de objetos y la delimitación de las áreas de trabajo con el propósito de mejorar las condiciones de conservación de sus elementos en óptimas condiciones. Además, busca facilitar la identificación de herramientas, instrumentos y otros elementos, así como mejorar el control crítico de la maquinaria para garantizar su correcto funcionamiento.

El propósito de 'seiton' es reducir el tiempo empleado en la búsqueda y movimiento de objetos, facilitar la identificación de los elementos y prevenir pérdidas de materiales y materias primas debido a su deterioro.

En cuanto a los beneficios de 'seiton', incluyen el acceso rápido a los elementos de trabajo, la simplificación de la limpieza con mayor seguridad, la mejora de la imagen de la planta, la promoción de un sentido de orden mediante el uso de controles visuales y la eliminación de posibles riesgos para el personal mediante la demarcación de zonas de tránsito y áreas peligrosas.

2.3.1.2.3. Seiso - Limpieza.

Rajadell y Sánchez (2010), mencionan que la tercera fase de las 5S significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar y eliminarlo.

La aplicación del seiso consiste en:

- Considerar la limpieza como una actividad incorporada en la rutina diaria de trabajo.
- Reconocer la limpieza como una tarea de inspección esencial.
- Priorizar la eliminación de las causas de la suciedad tanto o incluso más que abordar sus efectos

Los efectos positivos de 'seiso' se manifiestan en diversos aspectos, que incluyen:

- Una disminución del riesgo de posibles accidentes.
- Un aumento en la duración de vida de los equipos.
- Una reducción en la frecuencia de averías.
- Un efecto de autoperpetuación, ya que la limpieza promueve más limpieza.

Rodríguez (2010), manifiesta que la etapa seiso consiste en limpiar y las actividades a realizar son: Limpiar, lavar e inspeccionar. Para implementar esta etapa se debe eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de trabajo y de las instalaciones de la empresa.

Desde la perspectiva del Mantenimiento Productivo Total (TPM), 'seiso' involucra la inspección de equipos durante el proceso de limpieza para detectar problemas como fugas, averías o fallos. Además, va más allá de la estética permanente y requiere una inspección minuciosa. Esto implica realizar un trabajo creativo para identificar las fuentes de suciedad y contaminación, lo que permite tomar medidas para eliminar las causas, asegurando así que el área de trabajo se mantenga limpia y en buen estado.

El propósito de 'seiso' es prevenir la acumulación de suciedad y polvo en el producto final y en el área de trabajo, permitir la detección rápida de fugas de aceite o manchas en las máquinas, inspeccionar la maquinaria y el equipo, incluso si están en buen estado, prevenir que cualquier forma de suciedad afecte el rendimiento de las máquinas y garantizar un entorno de trabajo seguro. Los beneficios de 'seiso' incluyen la reducción del riesgo de accidentes, la prolongación de la vida útil de equipos, muebles, herramientas y otros objetos de trabajo, la identificación inmediata de derrames de líquidos de equipos o máquinas, el aumento de la funcionalidad del equipo y la mejora de la calidad del producto, así como la prevención del deterioro causado por la suciedad y la contaminación

2.3.1.2.4. Seiketsu - Estandarizar.

Según lo planteado por Rajadell y Sánchez (2010), la cuarta etapa de las 5S desempeña un papel esencial en la consolidación de los logros obtenidos a través de la aplicación de las tres primeras 'S', ya que la estandarización se trata de implementar un enfoque o método que asegure que los procedimientos y tareas se lleven a cabo de manera organizada y ordenada, lo que es fundamental para mantener efectos duraderos.

La estandarización implica definir ubicaciones específicas para elementos y actividades, en particular para la limpieza e inspección, tanto en equipos y maquinaria fijos como en elementos móviles, como los suministros de proveedores. Un estándar se refiere a la mejor manera, la más práctica y sencilla de realizar tareas para todos, y puede presentarse en forma de documentos, registros, fotografías o diagramas.

El mayor desafío para el éxito de seiketsu radica en la inconsistencia en la aplicación, cuando se adopta la táctica de 'hoy sí y mañana no', existe una alta probabilidad de que los días de incumplimiento aumenten rápidamente. La implementación de seiketsu involucra:

- Para lograr los beneficios de seiketsu, es esencial mantener los niveles de organización y limpieza alcanzados a través de las tres primeras 'S'. Esto implica la creación y cumplimiento de estándares de limpieza, así como la transmisión de la importancia de aplicar estos estándares a todo el personal.

- Estos beneficios incluyen un conocimiento más profundo de las instalaciones, la instauración de hábitos de limpieza, la prevención de errores en la limpieza que pueden llevar a accidentes y una mejora evidente en el tiempo necesario para abordar problemas o averías.
- El programa de estandarización deberá incorporar actividades preventivas, ya que la estandarización es crucial por varias razones:
 - Representa la forma más eficaz, sencilla y segura de llevar a cabo una tarea.
 - Ofrece la mejor manera de preservar el estado óptimo.
 - Establece una relación clara entre causa y efecto.
 - Proporciona una base para el mantenimiento y la mejora continuos.
 - Crea un fundamento para llevar a cabo auditorías y diagnósticos

Según lo mencionado por Rodríguez (2010), la fase de seiketsu implica la estandarización y el cuidado constante de las tres primeras 'S', con el objetivo de mantener de manera rigurosa los niveles alcanzados. Esto se logra estableciendo normas que elevan la eficiencia en el entorno de trabajo.

Desde una perspectiva etimológica, la palabra seiketsu proviene de la combinación de dos términos japoneses: 'sei' y 'ketsu', que se traducen al español como 'no ensuciar' y 'purificar', respectivamente. Esto refleja la acción de esforzarse por mantener la limpieza impecable de los elementos y las áreas de trabajo, reduciendo los niveles de suciedad de cualquier tipo, lo que en última instancia crea un ambiente agradable y promueve el bienestar personal.

Mediante la implementación constante de las tres primeras 'S', se facilita la detección de problemas que pueden pasar desapercibidos a simple vista, lo que ayuda a identificar posibles anomalías a tiempo y prevenir situaciones caóticas relacionadas con el desorden y la suciedad en el lugar de trabajo.

La estandarización de las prácticas de clasificación, organización y limpieza busca mantener la eficacia de la fase de 'seiketsu', evitando regresar a una situación similar a la inicial o, incluso, peor.

Es importante destacar que las cuatro etapas: 'seiri', 'seiton', 'seiso' y 'seiketsu', comparten el inicio del término japonés 'sei', pero mientras las dos primeras se centran en el concepto de 'orden', las dos últimas enfatizan la 'pulcritud'.

El objetivo de 'seiketsu' radica en minimizar las causas que generan suciedad y un entorno incómodo en el lugar de trabajo, reducir el tiempo necesario para

llevar a cabo las tres 'S' anteriores, salvaguardar la seguridad de los trabajadores al estandarizar y visualizar los procedimientos operativos y de mantenimiento diario.

Los beneficios de 'seiketsu' incluyen la creación de un ambiente propicio para el desempeño laboral, el fomento de un hábito de mantener impecable el entorno de trabajo de manera constante, la prevención de errores que puedan desencadenar accidentes o riesgos laborales innecesarios, y la mejora del bienestar del personal.

2.3.1.2.5. Shitsuke - Disciplina.

De acuerdo con Rajadell y Sánchez (2010), la quinta etapa de las 5S se enfoca en la disciplina y normalización, con el propósito de convertir en rutina el uso de métodos estandarizados y la aplicación sistemática de las prácticas. Un componente fundamental de shitsuke implica el desarrollo de una cultura de autorregulación, donde los miembros de la organización ejerzan la autodisciplina para garantizar la sostenibilidad del proyecto de las 5S. Esta fase se caracteriza por ser tanto la más sencilla como la más compleja al mismo tiempo:

- La parte más sencilla se refiere a la implementación constante de las reglas predefinidas y la preservación del estado deseado de las cosas.
- La parte más complicada radica en su aplicabilidad, que se relaciona con el grado de adopción de la mentalidad de las 5S a lo largo del proceso de implementación.

La noción de shitsuke puede parecerse a conceptos como moralidad, ética y diligencia, pero en su origen japonés, se relaciona con las costuras en la tela, como si estas costuras debieran estar perfectamente alineadas, de la misma manera en que se espera que todas las formas de conducta humana estén en línea con un conjunto de reglas fundamentales. La conducta adecuada se perfecciona a través de la práctica y exige un cambio en los hábitos, de modo que en el entorno laboral, todos los trabajadores estén profundamente inculcados con los principios de resolución de problemas y estándares de trabajo, y puedan desempeñar sus tareas de manera uniforme y sin errores.

Por todo ello, la aplicación del shitsuke abarca:

- Conformidad con las regulaciones y estándares que gobiernan el funcionamiento de una entidad.
- Reflexionar acerca del grado de implementación y cumplimiento de dichas reglas.
- Sostener la autodisciplina y la disciplina, mejorando la consideración hacia uno mismo y hacia los demás.
- Realizar evaluaciones internas que deben compartirse con todos los integrantes del grupo para facilitar la autoevaluación. Los resultados positivos de "shitsuke" se pueden notar en áreas tales como:
- La promoción de una cultura que promueva la sensibilidad, el respeto y la preservación de los recursos.
- El mejoramiento del entorno laboral, lo que contribuirá al incremento de la moral.

Rodriguez (2010), manifiesta que la etapa shitsuke consiste en realizar las actividades de respeto de las reglas por convencimiento propio, cambiar los hábitos de trabajo mediante la continuidad, la práctica y disciplina

Desde una perspectiva etimológica, la palabra 'shitsuke' se deriva de la unión de dos términos en japonés que implican una actitud positiva, una buena disposición, un comportamiento adecuado hacia los demás y la obediencia a las normas y reglas.

Los beneficios de 'shitsuke' son la creación de una cultura que promueve el respeto y el cuidado de los recursos de la empresa, el establecimiento de una disciplina para cambiar hábitos, el fomento del respeto por las normas existentes y el respeto mutuo entre las personas, y, finalmente, la mejora del aspecto del lugar de trabajo.

2.3.1.3. Beneficios de metodología 5s.

En la revista de ciencias estratégicas en la investigación de Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones, Pérez y Quintero (2017) sostuvieron que:

La implementación de las 5's conlleva a las empresas a ser eficientes y eficaces, lo cual permite la disminución de desperdicio, sobrecostos, reproceso, accidentes laborales y mantenimiento de un área ordenada,

limpia y estandarizada; asegura que las empresas utilicen racionalmente los recursos y tengan control total de la producción, haciendo uso del JIT y el Kanban para encaminar el desarrollo hacia la mejora continua.

Esto se logra usando herramientas de gestión como el diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, diagrama de flujo de proceso, tarjetas rojas, tarjetas de colores, matriz de identificación, capacitaciones, chequeos, entre otros, con la finalidad de tener un clima agradable de trabajo y de mejoras sostenible en el tiempo.

Los cinco pasos se desarrollan de forma secuencial y es fundamental completar cada 'S' antes de proceder a la siguiente, lo que da como resultado cambios y mejoras satisfactorios. La primera 'S' asegura que la organización elimine todo lo que no es necesario, conservando solo lo que es útil y se utiliza. La segunda 'S' organiza todos los elementos clasificados y les asigna un lugar específico, evitando así costos innecesarios, accidentes o fallos en los procesos. A continuación, la tercera 'S' propone un plan de limpieza e inspección que permite llevar a cabo correcciones preventivas y correctivas en equipos, herramientas y todas las áreas de la planta, con el objetivo de evitar paros en la producción, tiempos improductivos, accidentes y costos no planificados. La cuarta 'S' estandariza los procedimientos de las tres primeras 'S' para crear conciencia y garantizar que la organización funcione de manera uniforme. Finalmente, la quinta 'S' se enfoca en mantener la disciplina y asegurar la calidad total del proceso, continuando con el cumplimiento y el buen desarrollo de esta herramienta de mejora.

Además, en la revista de investigaciones sociales, el artículo denominado metodología de la implementación 5'S, en sus conclusiones sostuvo que:

La implementación de las 5S nos permite mantener el área de trabajo organizada, ordenada, limpia, estandarizada y disciplinada. Una vez que el proceso de las 5S se ha establecido, tiene un impacto positivo en diversos aspectos de la organización. Aumenta la moral de los trabajadores y crea una impresión positiva en los clientes. Además, mejora la eficiencia operativa de la organización. Los empleados se sienten más satisfechos con su entorno de trabajo y este enfoque en la mejora continua lleva a una reducción de desperdicios, una mejor calidad de productos y una respuesta

más rápida a las necesidades del mercado. En última instancia, hace que la organización sea más rentable y competitiva en el mercado.

El enfoque de las 5S es una estrategia simple pero a menudo subestimada. Sin embargo, una empresa limpia y segura se alinea con varios objetivos clave, como la mejora del entorno de trabajo, la eliminación de pérdidas debidas al desorden y la falta de limpieza, así como la reducción de pérdidas relacionadas con la calidad, el tiempo de respuesta y los costos. También involucra al personal en el cuidado del lugar de trabajo, lo que a su vez aumenta la moral y crea las condiciones para prolongar la vida útil de los equipos a través de inspecciones regulares realizadas por el personal técnico que opera la maquinaria (Nava et al., 2017, p. 29).

Otras investigaciones que han estudiado la aplicación de la metodología 5'S sostienen que:

Mediante la aplicación de las herramientas 5S se puede conseguir grandes ventajas en la calidad, el rendimiento de los equipos productividad y seguridad en una empresa. Las ventajas de las herramientas 5S están relacionadas con los siguientes aspectos según Vorkapić et al. (2017, p.19):

- Calidad: se realiza un control visual permanente de manera que puedan producirse pequeños errores. El principio de autocontrol en el puesto de trabajo está presente.
- Rendimiento de los equipos: la limpieza rutinaria de máquinas y herramientas se lleva a cabo para la prevención de daños repentinos e imprevistos.
- Productividad: se reducen los residuos y se cumplen los procedimientos definidos para el lugar de trabajo.
- Seguridad: se reducen los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. Además del procedimiento relacionado con el almacenamiento y la organización de las herramientas y equipos en el lugar de trabajo (Vorkapić et al., 2017, p.19).

2.3.1.4. Impacto de la implementación de la metodología 5s.

Hernández et al. (2015) llevaron a cabo un estudio titulado 'Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltd.' En su investigación, primero realizaron un diagnóstico visual para identificar el área de la organización que tenía más desorden y suciedad. Luego, llevaron a cabo encuestas, mediciones de rendimiento y evaluaciones de riesgos enfocándose en los factores de estudio para comprender la situación inicial en esa zona. Después, procedieron a implementar la metodología de las 5S y realizaron tres mediciones posteriores para supervisar el rendimiento de los factores de estudio a lo largo del tiempo. Los resultados del estudio revelaron una correlación positiva entre la aplicación de las 5S y los factores de estudio. A continuación, se detalla el impacto de esta metodología en cada uno de los factores estudiados:

- Los factores de productividad parcial, incluyendo energía (instalaciones) y capital, así como la productividad total de los factores, experimentaron mejoras significativas. La productividad parcial de la energía aumentó del 30% al 93%, la productividad parcial del capital mejoró del 30% al 39%, y la productividad total de los factores aumentó del 28% al 57%.
- Se observó una reducción notable en los problemas de reelaboración y desperdicio a lo largo de los meses en los que se aplicaron las 5S, según los índices de rendimiento utilizados. Las tasas de piezas reelaboradas, piezas desperdiciadas y herrajes rechazados disminuyeron en un 62.93%, 82.94% y 71.42%, respectivamente.

Sócola et al. (2020) en su investigación titulado “Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad” aplicó la herramienta 5S para comprobar si era posible mejorar la productividad en el área de almacén en una empresa bananera de la Región Piura. En esta investigación describe que, antes de implementación de las 5S la empresa tenía problemas en los pedidos ya que estos no se entregaban en el tiempo establecido, situación desfavorable para personas que solicitaban un material y/o herramienta de trabajo, existían objetos que ya no se utilizaban, el área no se veía ordenada, había dificultad para desplazarse de manera correcta, se contaba con materiales de limpieza pero que

ya no estaban aptos para la realización de dicha función, las señalizaciones se encontraban despintadas y lo más resaltante era que el personal no cumplía de manera adecuada su horario laboral. Sin embargo, luego de la implementación de la herramienta 5S mejoró significativamente, ya que se obtuvo una adecuada clasificación con respecto a los materiales que se utilizaban, el orden de aquellas herramientas llegó a obtener una mejor visualización, la limpieza es rutinaria y supervisado por el jefe. Además, se colocaron las señalizaciones necesarias; tanto, de entrada, salida como de peligros y prohibiciones; la formación de un comité de las 5S fue uno de las claves para una adecuada aplicación, ya efectuaron capacitaciones, videos y folletos para un mejor conocimiento de la herramienta. Finalmente concluye que los resultados fueron positivos ya que dicha herramienta logró que la eficacia incremente de 0.37 a 0.89 y eficiencia de 0.56 a 0.94, por consiguiente, la productividad de 0.21 a 0.84.

El personal que se someterá a la implementación de la metodología de mejora 5S debe consistir en individuos dispuestos a convertirse en catalizadores de la transformación. Deben comprender que la transformación será continua, ya que serán instruidos para adquirir nuevas destrezas que culminarán en la adopción de nuevos métodos de trabajo. Por lo tanto, estarán preparados para encarar estos desafíos:

- a) Construir una perspectiva renovada del empleo.
- b) Cuestionar a otros individuos, las prácticas habituales y a uno mismo.
- c) Proporcionar una visión compartida y simplificar las labores de los demás.
- d) Obtener el reconocimiento de los jóvenes y de los demás en su posición laboral.
- e) Demostrar un compromiso y un entusiasmo sostenido de forma que las compañías deseen mantenerlos.

Estos trabajadores necesitan interiorizar y adquirir un compromiso ético para ejecutar un modelo de transformación estratégica que se mantendrá en el largo plazo. En consecuencia, se trata de una novedosa estructura perdurable que fomenta la excelencia, la eficiencia y la unión del personal. Por ello, es de suma trascendencia la habilidad de materializar con precisión el concepto de modificación, adaptándolo conforme a las demandas específicas de cada etapa del proceso (Rey, 2005, p.62).

Asimismo, Moulding (2010) destaca que las 5S representan un sistema de control visual para el entorno laboral que brinda un programa de aprendizaje

autónomo. Este enfoque es económico y se basa en el sentido común para la administración de procesos, al ofrecer un método que permite la organización de espacios de trabajo, especialmente aquellos compartidos, como talleres u oficinas, y su posterior mantenimiento en un estado ordenado. A las 5S se las conoce como limpieza, sin embargo, esta caracterización puede ser engañosa, ya que la organización del lugar de trabajo va mucho más allá de la simple limpieza. Los objetivos clave de las 5S son mejorar la moral, la seguridad y la eficiencia en el lugar de trabajo, que se logra al asignar todo. Al decidir qué se debe guardar, dónde se debe guardar, cómo se deben almacenar los beneficios de esta metodología se hacen evidentes y, lo que es más importante, cómo se mantendrá el nuevo orden. Este proceso de toma de decisiones generalmente proviene de un diálogo sobre estandarización que genera una comprensión clara, entre los empleados, de cómo se debe hacer el trabajo. También inculca un sentido de propiedad del proceso en cada empleado.

Por su parte, Rajadell y Sánchez (2010, p.5) señalan que la implementación de las 5S sigue un proceso estructurado en cinco etapas, el cual implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura organizacional y la consideración de aspectos relacionados con el factor humano. Las 5S se componen de cinco pasos o fases, cuyos nombres en japonés comienzan con la fonética "s": seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke, y en español, significan, respectivamente: eliminar lo superfluo, organizar (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa), limpiar e inspeccionar, estandarizar (establecer normas de trabajo para su cumplimiento) y disciplina (desarrollar la autodisciplina y cultivar el hábito del compromiso).

Finalmente, en la investigación de Veres et al. (2018) sobre el impacto del método 5S en una empresa de automoción con el propósito de la investigación es analizar cómo la implementación progresiva de las 5S se relaciona con el nivel de productividad en una empresa de la industria automotriz, ubicada en el condado de Mures, Rumania. Esta compañía, que ha estado operando en el sector automotriz durante más de una década y es parte de un grupo empresarial austriaco, ha demostrado que la metodología 5S es de gran relevancia y guarda una correlación positiva con el desempeño global de los resultados de producción. Como resultado de los análisis realizados, se comprobó la hipótesis H1: la correlación muestra una relación positiva entre el Nivel 5S y la Productividad en una planta de producción de cables automotrices, y los objetivos definidos al

principio se ha cumplido. La necesidad de tener implementado el método 5S representa uno de los primeros pasos dados en el Lean Management. Por el contrario, la falta de eficiencia y organización en el lugar de trabajo conduce a una pérdida de tiempo y recursos, productos de baja calidad, desorganización, problemas de seguridad, retrasos en las entregas, etc. En un entorno cada vez más competitivo es absolutamente necesario gestionar de forma eficaz los Procesos.

2.3.1.5. Actividades preliminares antes de la implementación de la metodología 5s.

Todo proyecto de mejora siempre existe actividades preliminares antes de ejecutar la implementación, esto con la finalidad de sensibilizar al personal involucrando o público objetivo, partiendo del compromiso de la alta dirección o líderes de área, estableciendo claramente cuál es el propósito, costo o recurso necesario, tiempo necesario y propuesta de líderes que darán soporte y seguimiento en el programa o proyecto.

Algunos autores proporcionar una serie de conjunto de actividades preliminares en la implementación de las 5'S.

En el año 2010, INFOTEP en el Manual para la implementación sostenible de las 5'S, planteó realizar en primer lugar la sensibilización de la alta gerencia ya que sostuvo que la experiencia mostró un 80% de éxito para la 5'S condicionado del nivel de compromiso gerencial, para ello se debe de sensibilizar y estar convencido de las bondades y los beneficios de la herramienta.

En segundo lugar se debe realizar la estructuración comités de aplicación de las 5 S, este comité debes estar conformado por colaboradores que deleguen autoridad de preferencia integrado por colaboradores de Gerencia, RRHH, Mantenimiento, Gerencia de planta, comité de higiene y seguridad, conociendo claramente sus deberes y responsabilidades, de ser una empresa pequeña integrarlo mediante sus encargados, dentro de las funciones del comité está determinar el área seleccionada como proyecto piloto a fin de que los otros miembros o integrantes de la empresa puedan apreciar los beneficios que se obtiene al aplicar la herramienta, se debe también nombrar facilitadores y auditores de las 5'S, promover el involucramiento de los colaboradores de las área donde se aplicará la herramienta, lograr comprender que la implementación no

esta técnica no involucra aumento de carga laboral y por último medir el progreso y retrocesos del proyectos de las 5´S, es decir auditar.

En tercer lugar se debe realizar el entrenamiento de facilitadores, es importante que se entrene los términos de conceptos y principios de la herramienta, tener en cuenta al realizar el entrenamiento o formación aflorarán sugerencias, quejas, propuestas de mejora sobre sus áreas las cuales se deben tomar notas para posteriormente atenderlas, se recomienda que los facilitadores posean el perfil de credibilidad y habilidad para instruir.

En cuarto lugar, se debe realizar el entrenamiento al personal que participa o es parte del proceso.

En quinto lugar, se debe realizar la elaboración plan de trabajo el cual debe contener el cronograma, responsabilidades, organigrama estructural, considerar que la jornada inicial de la aplicación de las primeras 3´S se debe realizar en un espacio de tiempo que no exceda los 6 meses.

En sexto lugar, se debe realizar el anuncio oficial de inicio del proyecto 5 S, la comunicación debe realizar por la alta gerencia sea por medio escrito, reuniones, etc., en esta comunicación debe informar el objetivo y las expectativas que tiene la gerencia.

En séptimo lugar realizar la campaña promocional, pueden usarse banners, afiches, colocar slogans con el objetivo de fomentar la capacidad creativa.

2.3.2 Productividad

La variable dependiente del presente estudio es la productividad. A continuación, se muestra la definición, la relación entre la metodología 5s y la productividad y los beneficios de medir la productividad.

2.3.2.1. Concepto de la productividad.

La productividad es la capacidad para el desarrollo de actividades en un determinado tiempo y con la cantidad de recursos asignados. Para ello, es muy importante determinar cuáles son los recursos claves que se utilizan y la determinación de indicadores para controlar y mejorar los procesos.

La productividad se puede definir como la manera en que se emplean los factores de producción para crear bienes y servicios que beneficien a la sociedad.

Mejorar la productividad implica aumentar la eficiencia, como se destaca en el trabajo de Medina (2007, p.19).

Por otro lado, según las palabras de García (2005, p.9), la productividad se refiere al grado de rendimiento obtenido al utilizar los recursos disponibles para alcanzar los objetivos establecidos. No se trata de medir la producción en términos de cantidad, sino de evaluar cuán eficazmente se han combinado y empleado los recursos para lograr los resultados específicos deseados.

2.3.2.2. Relación entre la productividad y la metodología 5s.

Varios autores mencionan el éxito rotundo que tuvo la empresa Toyota al ser los pioneros en usar la herramienta 5'S, pues no llegó al lugar donde está sólo por casualidad, sino más bien porque está comprometida con la búsqueda interminable de la eliminación del desperdicio; entendiendo que la mejor contribución que se puede hacer para incrementar la productividad es la eliminación del tiempo que no añade o agrega valor. Un modelo a seguir es teniendo un lugar de trabajo limpio y bien organizado, base de otras actividades esbeltas y los logros de la productividad.

En el año 2010, en cuanto a la vinculación a temas en materia de seguridad, calidad y eficiencia, Rodríguez sostuvo que:

La estrategia de las 5S respalda la atención meticulosa de todas las actividades relacionadas con la higiene y la seguridad del personal, dado que un entorno de trabajo limpio y bien organizado es idóneo para llevar a cabo las labores diarias sin riesgos. Esto se logra mediante la implementación efectiva de las 5S, lo que conlleva a una disminución en los índices de accidentes de diversa naturaleza, como caídas y resbalones debidos a derrames en el suelo. Por lo tanto, la seguridad debe ser una prioridad en cualquier empresa.

La estrategia de las 5S marca el punto de partida para la incorporación de la calidad en la producción de bienes y la prestación de servicios. El orden y la limpieza regulares reducen los factores que pueden resultar en productos defectuosos y servicios de baja calidad. También evitan que objetos ajenos no deseados se adhieran a los productos o que las personas deban esperar por documentos manchados, dañados o equivocados.

La eficiencia está directamente relacionada con el manejo del tiempo, por lo que es crucial tener los elementos de trabajo, como materiales, herramientas, documentos, suministros y equipos, disponibles y accesibles. Esto evita la pérdida de tiempo en búsquedas y confusiones entre objetos que puedan parecerse o tener nombres y códigos similares, lo que puede desmotivar a los trabajadores. Es fundamental para mejorar el rendimiento y asegurar la integridad de los elementos de trabajo y equipos, de manera que puedan seguir cumpliendo con su función. La suciedad y la falta de etiquetado claro y legible son causas comunes de problemas que pueden surgir.

2.3.2.3. Beneficios de medir la productividad.

Muchas publicaciones refieren que los japoneses conscientes de que la motivación era la base para mantener la productividad, crearon en el seno de Toyota durante los años 60 esta técnica 5'S de gestión basada en cinco principios, para nombrar esta metodología, escogieron la primera letra del nombre japonés que pone título a cada una de sus cinco fases, las fases son 'seiri', 'seiton', 'seiso', 'seiketsu' y 'shitsuke' cuyos significados son: clasificar, ordenar de forma racional, limpiar, estandarizar y mantener la disciplina. Esta herramienta japonesa se asoció muchos años después al modelo Lean y al no necesitar de una formación específica para implementarlos, han conseguido calar en numerosas organizaciones que buscan mejorar productividad y mejorar el entorno laboral, varios autores han definido productividad, entre ellos Gutiérrez (2014) sostiene que:

La productividad se relaciona con los resultados obtenidos en un proceso o sistema, lo que significa que mejorar la productividad consiste en obtener mejores resultados teniendo en cuenta los recursos utilizados para lograrlos. En términos generales, buscar la eficiencia implica optimizar el uso de los recursos y minimizar el desperdicio de los mismos. Por otro lado, la eficacia implica utilizar los recursos de manera efectiva para alcanzar los objetivos planificados, es decir, realizar lo que se ha planeado. Esto significa que es posible ser eficiente y no incurrir en desperdicios, pero si no se es eficaz, los objetivos planificados no se están logrando

2.4 Definición de términos básicos

Área de trabajo visual: es un concepto de manufactura esbelta que hace énfasis en colocar información crítica en el lugar donde se necesita. Los sistemas y dispositivos visuales son fundamentales en la mayoría de las herramientas más populares de manufactura esbelta, como 5S, Trabajo Estándar, Mantenimiento Productivo Total, Cambio Rápido y Kanban (producción basada en la demanda). De hecho, Fábrica Visual sirve como la fuerza clave que sostiene estas iniciativas, ya que asegura que las mejoras de manufactura esbelta y six sigma están claramente visibles, que se puedan comprender con facilidad, y que se sigan aún mucho después de que el evento de mejora haya terminado (Brady, 2014, p.3).

La auditoría de 5S se refiere a una evaluación sistemática de las áreas de una empresa que están implementando la metodología de las 5S. El propósito principal de esta auditoría es medir el grado de cumplimiento de las directrices y pautas establecidas en relación con las 5S. La auditoría se lleva a cabo utilizando un cuestionario de referencia como guía, y generalmente es realizada por auditores capacitados, de preferencia, no pertenecientes al área que está siendo auditada.

El proceso de auditoría "5S" genera un informe que identifica las desviaciones, en caso de que existan, y estas desviaciones suelen ser evaluadas asignándoles un puntaje, el cual se determina de manera convencional. Este puntaje proporciona una representación numérica del nivel de orden y limpieza en el área que ha sido auditada. Además, el informe de auditoría puede incluir fotografías que ilustren situaciones que difieren de las condiciones deseadas. Estas imágenes sirven como referencia para futuras acciones de mejora (Infotep, 2010, p.36).

Ciclo PHVA: “Procedimiento que se sigue para estructurar y ejecutar proyectos de mejora que consiste en cuatro etapas o fases: planear, hacer, verificar y actuar” (Gutiérrez, 2014, p.120).

El control visual se refiere a un estándar que se representa a través de un elemento físico, gráfico, numérico o de color, y que es siempre muy fácil de identificar visualmente. La estandarización se traduce en gráficos, y estos gráficos, a su vez, se convierten en elementos de control visual. Cuando se alcanza este punto, cada elemento tiene un lugar específico y claramente definido. El control visual tiene la ventaja de proporcionar una visión en tiempo real de las condiciones normales y anormales que pueden ocurrir en el entorno de trabajo. Para incorporar elementos de control visual en las áreas de trabajo, se sugieren recursos como indicadores visuales que ayuden a prevenir errores operativos,

señalización en el suelo, instrucciones sobre puntos de lubricación, mapas, paneles de resultados, entre otros (Infotep, 2010, p.27).

Eficiencia: “Forma en la que se usa los recursos de la empresa, humanos, materia prima, tecnología, etc. Los indicadores pueden ser tiempos muertos, desperdicio, % de utilización de la capacidad instalada” (García, 2005, p.19).

Eficacia: “El grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares. Los indicadores pueden ser grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas, demoras en los tiempos de entrega” (García, 2005, p.19).

Espacio de trabajo: el espacio de trabajo es un elemento clave a la hora de que la producción sea efectiva y eficiente. Los empleados además de valorar la proyección en el trabajo, la cultura organizacional y la tecnología, también le dan gran importancia al espacio físico en el que pasan la mayor parte de su día a día (Witland, 2017, párr.1).

Estudio de tiempo y movimiento: El estudio de tiempo y movimiento va dirigido a la mejora de la productividad y fue utilizada desde los siglos XIX (Tejada et al., 2017, p. 39).

Mano de obra: es el esfuerzo humano que interviene en el proceso de transformación de los materiales en productos terminados, se divide de la siguiente manera:

Mano de obra directa (MOD): es valor remunerado por cualquier concepto (salarios, prestaciones sociales, bonificaciones, incentivos, horas extras, recargos nocturnos, auxilio de transporte) a todos los trabajadores de fábrica o planta de producción denominados operarios, que son los que transforman el material en producto terminado.

Mano de obra indirecta (MOI): es el valor remunerado a todas aquellas personas que participan en el proceso productivo en forma indirecta; no transforman absolutamente nada (Viaña, 2016, p.16).

El mapa de las 5S es una representación gráfica del lugar de trabajo en el que las áreas se subdividen en subáreas específicas. Estas subáreas se utilizan para visualizar y asignar diferentes elementos, como materiales, máquinas, equipos, archivos de documentos, escritorios, etc. Además, en cada subárea, es fundamental incluir el nombre de las personas encargadas de mantener la limpieza y la organización. Como recomendación adicional, se sugiere incorporar fotografías de los responsables en el mapa (Infotep, 2010, p.31).

Mejora continua: “Actividad recurrente para aumentar el desempeño de la organización en relación con la calidad, productividad y competitividad” (Gutiérrez, 2014, p.120).

Optimizar la productividad: “Para optimizar la productividad, es preciso mejorar la eficiencia y la eficacia con que son utilizados los recursos humanos, materiales, de capital y financieros en el proceso de producción” (Medina, 2007, p.19).

Procedimiento: “Un procedimiento integra varios roles (o funciones), las instrucciones que realizan, los medios principales que requieren para ello (herramientas, materiales y documentos) y una cronología de desempeño de las instrucciones” (Camisón et al., 2006, p.856).

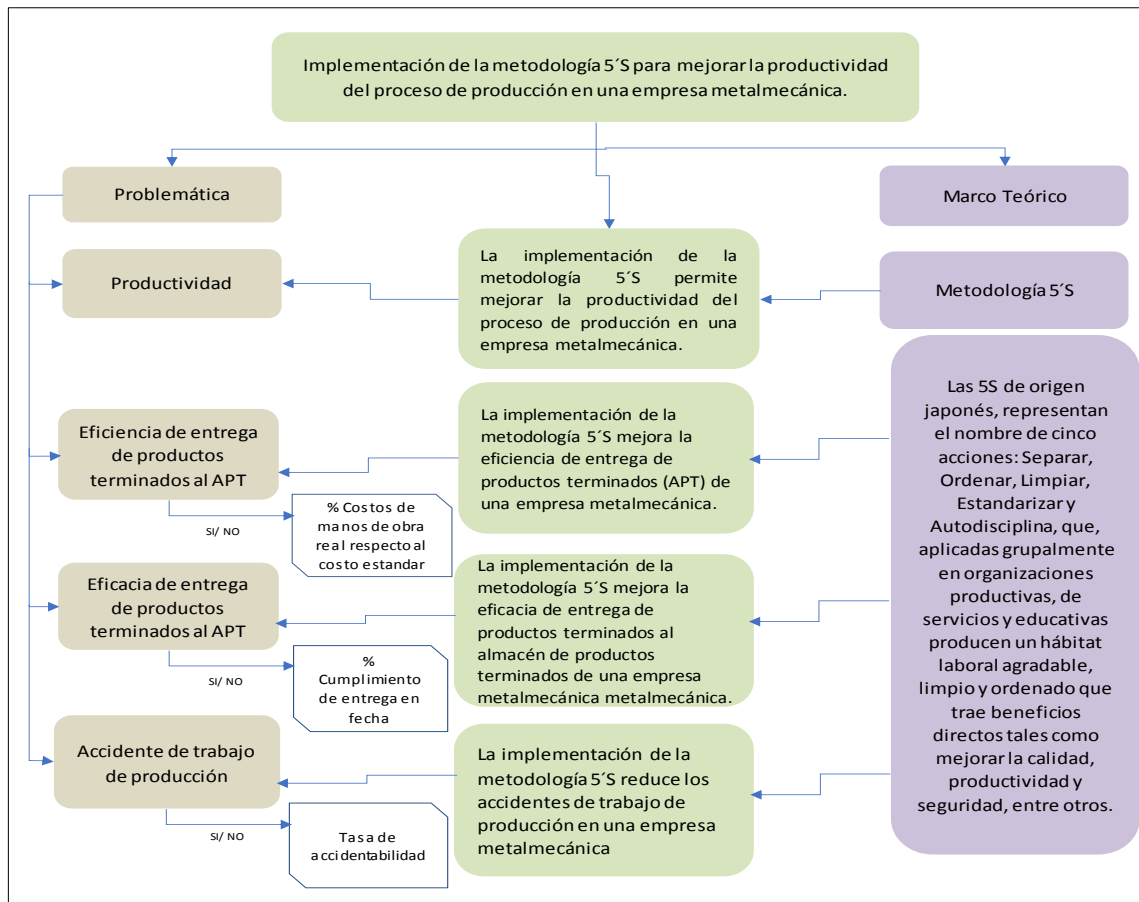
Sistema de costos por órdenes de producción: en este sistema la unidad de costeo es generalmente un grupo o lote de productos iguales. La fabricación de cada lote se emprende mediante una orden de producción. Los costos se acumulan para cada orden de producción por separado y la obtención de los costos unitarios es cuestión de una simple división de los costos totales de cada orden, por el número de unidades producidas en dicha orden. En algunas industrias los costos se acumulan para cada producto individual, pero el sistema es el mismo y su empleo está condicionado por las características de la producción. Lo que hace precisamente que se trabaje por órdenes de producción, es el hecho de que el reducido volumen de artículos producidos no justifica una producción en serie, en donde los equipos se pueden destinar a cumplir tan sólo una tarea específica dentro de la cadena productiva. Ejemplos de este tipo de producción se pueden encontrar en las industrias de muebles, artículos para niños, imprentas, industrias metalmecánicas, entre otros (Viaña, 2016, p.18).

2.5 Fundamentos teóricos que sustenta el estudio (Figura o mapas conceptuales)

Mediante las herramientas 5'S se pueden solucionar el problema de productividad que suceden en una empresa. La teoría redactada anteriormente, puede apreciarse en la figura 23.

Figura 23

Mapa conceptual 5's



Nota. Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

La implementación de la metodología 5'S permite mejorar la productividad en una empresa metalmeccánica.

2.6.2 Hipótesis específicas

- La implementación de la metodología 5'S mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmeccánica.
- La implementación de la metodología 5'S mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmeccánica.
- La implementación de la metodología 5'S reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmeccánica.

2.7 Variables (definición y operacionalización de variables)

2.7.1 Variable independiente (Metodología 5´s)

- SI/NO.
- SI/NO.
- SI/NO.

2.7.2 Variable dependiente (Productividad)

- Eficiencia de entrega de productos terminados.
- Eficiencia de entrega de productos terminados.
- Accidentes de trabajo de producción.

2.7.3 Indicadores

- % Costos de manos de obra respecto al costo estándar.
- % Cumplimiento de entrega en fecha.
- % Tasa de accidentabilidad.

2.7.4 Matriz de operacionalización de las variables

En cuanto a la matriz de operacionalización de variables, se muestra en el anexo 3.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, tipo, método y diseño de la investigación

3.1.1 Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo, debido a que se realizará recolección y análisis de datos numéricos respecto a la eficiencia, eficacia y tasa de accidentes del área de producción para comprobar las hipótesis planteadas.

El enfoque cuantitativo emplea procedimientos cuantitativos y estadísticos para recoger información y procesarla; emplea procedimientos hipotético deductivos (Sánchez et al., 2018).

3.1.2 Tipo

El tipo de investigación es aplicada, ya que se aplicarán conocimientos establecidos en las distintas investigaciones relacionadas al tema y teoría existente respecto a la herramienta 5'S, lo cual permitiría resolver el problema identificado en la empresa metalmecánica.

La investigación aplicada aprovecha los conocimientos logrados por la investigación básica o teórica para el conocimiento y solución de problemas inmediatos (Sánchez et al., 2018).

3.1.3 Método

El nivel de la investigación es explicativo porque se profundizará la problemática, posteriormente se recolectará datos procedentes del área producción y luego se aplicará la teoría de la metodología 5'S para resolver el problema de la productividad, el estudio busca la comprobación de hipótesis mediante las causas que la originan ciertos comportamientos.

Las investigaciones de tipo explicativo están orientadas a la constatación de hipótesis causales. Además estas pretenden establecer las causas de todos los fenómenos físicos, eventos o acontecimientos sociales que se estudian (Sánchez et al., 2018).

3.1.4 Diseño

La investigación es pre experimental, ya que es un estudio de intervención y análisis que se obtuvo a través de la observación y en donde se manipuló la variable independiente para ver su efecto sobre la variable dependiente a través de la medición de los datos antes

y después de aplicado el estímulo sobre el grupo experimental. A continuación, se detallan el análisis de las tres variables dependientes.

- Se analizará como la eficiencia de entrega de productos terminados al APT (Almacén de productos terminados) incrementa debido a la aplicación de la metodología 5'S.
- Se analizará como la eficacia de entrega de productos terminados al APT (Almacén de productos terminados) incrementa debido a la aplicación de la metodología 5'S.
- Se analizará como la tasa de accidentes disminuye debido a la aplicación de la metodología 5'S.

Los diseños preexperimentales se caracterizan por realizar experimentos donde se manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (variables independientes) con el fin de observar cómo afectan a otras variables (variables dependientes) en una situación sin un control total. En estos diseños, no se asignan al azar los participantes a diferentes grupos ni se emparejan previamente; en cambio, los grupos ya están conformados antes de llevar a cabo el experimento (Hernández et al., 2014).

3.2 Población y muestra (escenario de estudio)

3.2.1 Población

La población es un conjunto formado elementos que tienen una serie de características en común. Es decir, es un conjunto de elementos o casos, estos pueden ser individuos, objetos o acontecimientos, que comparten determinadas características o un criterio, cuando no son personas, es recomendable denominarlo universo de estudio (Sánchez et al., 2018).

La población es la productividad del proceso de producción en la empresa metalmecánica de estudio.

3.2.1.1. Población del primer objetivo específico.

La población tiene marco muestral conocido y se tomaron los registros de los costos de mano de obra directa de las órdenes de fabricación en la empresa metalmecánica, desde Junio hasta Febrero del año 2022 para el pre test y desde Setiembre del año 2022 hasta Mayo del año 2023 para el post test.

Los registros de los costos de mano de obra directo de las órdenes de fabricación para ambos periodos ascendieron a 192 registros.

3.2.1.2. Población del segundo objetivo específico.

La población tiene marco muestral conocido y se tomaron los registros del cumplimiento de entrega de las órdenes de fabricación en la empresa metalmecánica, desde Junio hasta Febrero del año 2022 para el pre test y desde Setiembre del año 2022 hasta Mayo del año 2023 para el post test.

Los registros del cumplimiento de entrega de las órdenes de fabricación para ambos periodos ascendieron a 192 registros.

3.2.1.3. Población del tercer objetivo específico.

La población tiene marco muestral conocido y se tomaron los registros de la tasa de accidentabilidad de los accidentes de trabajo de producción en la empresa metalmecánica, desde Junio hasta Febrero del año 2022 para el pre test y desde Setiembre del año 2022 hasta Mayo del año 2023 para el post test.

Los registros de la tasa de accidentabilidad de los accidentes de trabajo de producción para periodos ascendieron a 11 registros.

3.2.2 Muestra

“La muestra es el conjunto de casos o individuos extraídos de una población por algún sistema de muestreo probabilístico o no probabilístico” (Sánchez et al., 2018, p.93).

Para esta investigación el tipo de muestreo es no probabilístico, debido a que se realizará un muestreo de selección con determinadas características o criterios, esto debido a que la cantidad de productos manufacturados en planta es variada por medidas, a pedido del cliente y no es producción en línea. Por ello, se tomará data de productos manufacturados mensuales.

A continuación, en la tabla 2 se presenta la unidad de análisis y la muestra Pre y Post Test que se emplea por cada una de las variables dependientes planteadas.

Tabla 2*Población y muestras Pre y Post Test*

Nº	Variable dependiente	Indicador	Unidad de análisis y periodos	Muestra Pre	Muestra Post
1	Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	% Costos de mano de obra respecto al costo estándar	Costos de mano de obra directa de los productos manufacturados mensual.	Junio 2021 a Febrero 2022	Setiembre 2022 a mayo 2023.
			De junio 2021 a febrero 2022 y de setiembre 2022 a mayo 2023.		
2	Eficacia de entrega de productos terminados al APT	% Cumplimiento de entrega en fecha	Cumplimiento de entrega de las órdenes de clientes que pasan por el proceso de producción.	Junio 2021 a Febrero 2022	Setiembre 2022 a mayo 2023.
			De junio 2021 a febrero 2022 y de setiembre 2022 a mayo 2023.		
3	Accidentes de trabajo de producción	Tasa de accidentabilidad	Tasa de accidentabilidad mensual del área producción	Junio 2021 a Febrero 2022	Setiembre 2022 a mayo 2023.

Nota. Elaboración propia

3.2.2.1. Muestra del primer objetivo específico.

La muestra será calcula de la siguiente manera:

$$n = \frac{192 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(192 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 128,24$$

Por lo tanto, la muestra para el primer objetivo específico será 129 registros de los costos de mano de obra directa de las órdenes de fabricación.

3.2.2.2. Muestra del segundo objetivo específico.

La muestra será calcula de la siguiente manera:

$$n = \frac{192 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(192 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 128,24$$

Por lo tanto, la muestra para el segundo objetivo específico será 129 registros del cumplimiento de entrega de las órdenes de fabricación.

3.2.2.3. Muestra del tercer objetivo específico.

La población al ser inferior a 50 unidades muestrales se consideró analizar toda la población, ya que como menciona Hernández citado en García et al. (2013) si la población es inferior a 50 individuos, la población es igual a la muestra.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad)

3.3.1 Técnica

La técnica que se utilizará para la recolección de datos es el análisis documental provenientes de registros que alimentan personal de producción.

3.3.2 Instrumento

Los instrumentos a utilizar serán registros en formato Excel del área de producción y sistemas de gestión, los formatos ya están establecidos e implementados en la empresa donde se está haciendo la investigación.

Para recolectar cantidad suficiente de datos es necesario realizarlo de acuerdo al procedimiento que manifiestan Hernández et al. (2010, p.198) en su libro, en donde se indica que se debe elaborarse un plan a detalle donde implique responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuáles son las fuentes de las cuales se extraerán los datos? En otras palabras, ¿los datos serán suministrados por individuos, se generarán a partir de observaciones, o se hallarán en documentos, registros, bases de datos, y similares? .
- b) ¿Dónde se ubican dichas fuentes? Por lo general, dentro de la muestra elegida, pero es esencial delimitar con exactitud este aspecto.
- c) ¿En qué lugar se hallan estas fuentes? Mayormente dentro de la selección de la muestra, pero resulta vital establecer este aspecto de manera precisa.
- d) Después de la recolección, ¿cómo vamos a acondicionarlos de manera que sean susceptibles de análisis y de respuesta al enunciado del problema?

A continuación, en la tabla 3 se detalla el consolidado de técnicas e instrumentos utilizados.

Tabla 3*Técnicas e instrumentos*

N°	Variable dependiente	Técnica	Instrumento
1	Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	Análisis documental	REG-004 Lista de control y verificación de procesos y productos
2	Eficacia de entrega de productos terminados al APT	Análisis documental	REG-004 Lista de control y verificación de procesos y productos
3	Accidentes de trabajo de producción	Análisis documental	CSST-001 Registro de Accidentes

Nota. Elaboración propia

El procedimiento de la recolección de datos de la variable eficiencia de entrega de productos, consistirá en recabar data de los costos de mano de obra por orden de producción dentro del mes, en cuanto a los datos de la variable eficacia, se recabará data de los productos entregados en fecha y programados dentro del mes, y respecto a los datos de la variable de accidentes de trabajo, se recabará de las estadísticas de accidentes del área de producción reportados dentro del mes. Todos estos reportes diarios se adjuntarán en un solo archivo para su posterior análisis.

3.3.3 Validez y confiabilidad

Respecto a la validez del instrumento, al tratarse de registros de órdenes de fabricación en formato Excel, se cuenta con validez y confiabilidad, ya que todos los datos son proporcionados por la misma empresa en estudio, los cuales ya fueron validados internamente por el jefe del área de producción.

3.4 Descripción de procedimiento de análisis

Los datos que se recolecten del proceso de producción se ingresarán y analizarán en software estadístico SPSS para luego interpretar los resultados. Con las variables y sus respectivos indicadores establecidos anteriormente, permite medir, analizar y verificar los datos, con ello se podrá obtener la información suficiente para el análisis de los resultados de la investigación.

Escala o nivel de razón es el nivel más alto de la medición, debido a que cuenta con atributos de las escalas nominales, ordinales y de intervalo. Además este tipo de escala tiene como base el cero absoluto o natural que tiene significado empírico. (Ñaupas et al., 2018).

A continuación, en la tabla 4 se muestra la matriz de análisis de datos.

Tabla 4*Matriz de análisis de datos*

N°	Variable dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis referencial
1	Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	% Costos de manos de obra respecto al costo estándar	Razón	Tendencia central (media aritmética y mediana). Dispersión (varianza, desviación estándar)	T-student para muestras independientes.
2	Eficacia de entrega de productos terminados al APT	% Cumplimiento de entrega en fecha	Razón	Tendencia central (media aritmética y mediana). Dispersión (varianza, desviación estándar)	T-student para muestras independientes.
3	Accidentes de trabajo de producción	Tasa de accidentabilidad	Razón	Tendencia central (media aritmética y mediana). Dispersión (varianza, desviación estándar)	U Mann Whitney para muestras independientes.

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Generalidades

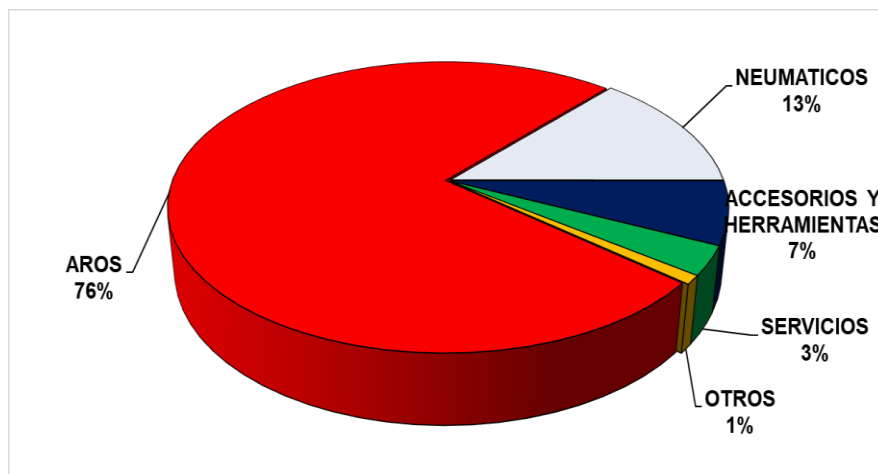
La empresa en estudio es una empresa perteneciente a un grupo internacional y única con una planta en el Perú, con una cantidad promedio de 30 trabajadores, además cuenta con dos empresas contratista, una de ellas es la que se dedica a servicio de limpieza y la otra al servicio de seguridad y vigilancia, cuenta con una misión y visión que a continuación se detallan:

- Misión: ser el líder del mercado nacional en la comercialización de aros y sus componentes para maquinaria pesada del sector minero, generando una rentabilidad que haga sostenible su gestión en el tiempo.
- Visión: ofrecer a nuestros clientes aros y sus componentes para maquinaria pesada que logre su satisfacción, por la calidad de sus productos y el mejor plazo de entrega del mercado basado en el apoyo de nuestros colaboradores y la mejora continua de nuestros procesos.

Así mismo, en la figura 24 se muestra la representatividad de ventas por línea de productos.

Figura 24

Gráfica del porcentaje de ventas por línea de productos



Nota. Tomado del área de producción de aros de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.2 Objetivo específico 1 (Pre Test): implementar la metodología 5's para mejorar la eficiencia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.1.2.1. Situación Antes (Pre Test).

La situación antes de la implementación de la primera variable independiente muestra que la eficiencia en la entrega de productos terminados (liberados) calculados en término de costos real respecto al costo estándar en promedio es 124%, esto debido a que se realiza horas extras para culminar trabajos a tiempo, ya que hay demoras para manipular, trasladar y acomodar piezas de un proceso a otro, cubrir a un trabajador por un accidente de trabajo, tiempos que se pierden en ubicar las herramientas de trabajo debido a que no tienen identificación y lugar adecuado, además existen materiales malogrados y obsoletos que ya no utilizan.

Los costos de mano de obra real se determinaron multiplicando el total de horas reales que ha generado cada orden de fabricación de aros, este dato fue multiplicado por el costo de mano de obra por hora de los técnicos, mientras que el costo de mano obra estándar es el total de horas estándar que tiene la orden de fabricación de aros, los costos de mano de obra se ha considerado el promedio 18 soles / hora.

Por otro lado, no se cuenta con mecanismos que ayuden a optimizar espacios y se evidencia una incorrecta distribución de planta en donde la zona de producción es compartida con el área de almacén reduciendo m² disponibles, a todo lo mencionado se suma la cultura de trabajo del mismo trabajador y como resultado genera poca eficiencia en el uso de recursos aumentando los costos de mano obra, por otra parte, se genera otros gastos de producción como son cena que se le otorga al trabajador pasado el horario laboral de las 6:00pm.

4.1.2.2. Muestra Pre Test.

Se pudo detectar que el porcentaje promedio de los costos de manos de obra real respecto al costo estándar en el periodo de Junio 2021 a Febrero 2022 fue de 124%. A continuación, en la tabla 5 se muestra el porcentaje de costo de mano de obra respecto al costo estándar.

Tabla 5

Porcentaje de costo de mano de obra – muestra pre test

Mes	Muestra PRE
Jun-21	111%
Jul-21	123%
Ago-21	131%
Set-21	127%
Oct-21	142%
Nov-21	121%
Dic-21	128%
Ene-22	116%
Feb-22	113%

Nota. Elaboración propia

4.1.3 Objetivo específico 2 (Pre Test): implementar la metodología 5's para mejorar la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.1.3.1. Situación Antes (Pre Test).

La situación antes de la implementación de la segunda variable independiente muestra que la eficacia en la entrega de productos terminados (liberados) al almacén en términos de cumplimiento de entregas a tiempo representa un 61% en promedio, esto se debe a que regularmente los productos se entregan en la fecha de entrega que figura en la orden de compra y no antes de esta, lo cual origina que el área de almacén y despacho no cuente con una planificación anticipada que permita programar rutas con una distribución eficiente de los recursos. Es decir, no usan criterios de cantidad, zonas, clientes top y precios de productos. Todo lo anteriormente mencionado con el único propósito de cumplir con la misión del mejor plazo de entrega del producto, como consecuencia genera el incremento de costos logísticos y desgaste del clima laboral del área de almacén y despacho.

Los cumplimientos de entrega se han considerado de aquellos sin reclamos ya que la tasa de reclamos en la empresa en estudio es mínima debido a que en el trimestre podría llegar a tener como máximo 1 que puede ser procedente o no procedente, considerar que el tiempo de entrega al área de almacén y despacho es cuando este ya fue liberado por el proceso de control de calidad que pertenece al área de producción.

4.1.3.2. Muestra Pre Test.

Se pudo detectar que se el porcentaje promedio de cumplimiento de entrega en fecha durante el periodo Junio 2021 a Febrero 2022 fue de 61%. A continuación, en la tabla 6 se muestra el porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha.

Tabla 6

Cumplimiento de entrega en fecha – muestra pre test

Mes	Muestra PRE
Jun-21	77%
Jul-21	57%
Ago-21	60%
Set-21	67%
Oct-21	50%
Nov-21	50%
Dic-21	70%
Ene-22	56%
Feb-22	64%

Nota. Elaboración propia

4.1.4 Objetivo específico 3 (Pre Test): implementar la metodología 5's para reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica

4.1.4.1. Situación Antes (Pre Test).

La situación antes de la implementación de la tercera variable independiente muestra que la tasa de accidentabilidad en el área de producción es elevada respecto a la cantidad de personas que trabajan en la empresa, arrojando como resultado 4.66%, esto debido a que la empresa en estudio cuenta con un espacio en donde hay varios objetos, materiales y equipos no identificados, malogrados y obsoletos que la empresa guarda sin ningún motivo.

Los accidentes laborales registrados son aquellos que han sido reportados ante el ministerio de salud por medio de la clínica médica cuando se activa el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, los mismos que han generado descansos médicos, por los 11 accidentes reportados existen un total de días perdidos por descansos médicos.

Por otro lado, el mismo trabajador genera el desorden ya que los materiales que usan lo dejan en lugares no identificados y los residuos muchas veces no disponen en los tachos o recipientes correspondientes, sino cerca a los lugares donde se encuentran los stand o jaula de materiales, obstruyendo el vías o ruta de tránsito evacuación, así mismo, no hay una limpieza como rutina por parte de los

trabajadores ni de la empresa, lo cual genera una condición insegura con riesgo a accidentes laborales, además la zona de producción no cuenta con un área amplia sino más bien su espacio es limitante, motivo por el cual con una mayor razón se debería mantener limpia y organizada.

Los accidentes no solo afectan al trabajador sino también a la empresa ya que hay una salida de dinero por traslado al trabajador al centro médico más cercano, costos de coffee break y cena cuando un trabajador realiza horas extras para reemplazar a un accidentado.

4.1.4.2. Muestra Pre Test.

Se pudo detectar que se el porcentaje promedio de la tasa de accidentes no mortales en el área de producción durante el periodo junio 2021 a Febrero 2022 fue 4.66%. A continuación, en la tabla 7 se muestra la tasa de accidentabilidad.

Tabla 7

Tasa de accidentabilidad – muestra pre test

Mes	Muestra PRE
Jun-21	3.85%
Jul-21	7.69%
Ago-21	3.85%
Set-21	3.85%
Oct-21	12%
Nov-21	3.70%
Dic-21	3.57%
Ene-22	3.45%
Feb-22	0.00%

Nota. Elaboración propia

4.1.5 Aplicación de la teoría (Metodología 5´S)

Se aplicó la metodología 5´S siguiendo las etapas que se muestran en la figura 25, estas etapas han seguido la estructura teórica del presente documento, entre ellas asuntos preliminares para la implementación, ver el punto 2.3.1.5 y fases de la implementación, ver el punto 2.3.1.2.

Figura 25

Etapas de la aplicación de las 5´S

ETAPA	PASOS	DETALLE
PLANIFICACIÓN	1. Aviso de la dirección de la decisión de introducir las 5´S en la organización	Declaración inicial - flyer
	2. Inicio de la formación y campaña	Introducción a la jefatura y presentación a la gerencia
	3. Crear la organización para promover las 5´S	Formación de Comité 5´S y capacitación.
	4. Establecer objetivo para de las 5´S	Analizar las condiciones actuales y establecer los objetivos e indicadores.
	5. Formular el plan maestro para el desarrollo de las 5´S	Plan de implementación detallando etapas.
LANZAMIENTO	6. Lanzamiento de las 5´S	Dar a conocer a los colaboradores el lanzamiento de las 5´S y realizar la campaña de la gran limpieza.
IMPLEMENTACIÓN	7. Implementación 1s - Seleccionar	Asegurar que se en los lugares de trabajo se mantenga solo los elementos necesarios
	8. Implementación 2 s - Organizar	Establecer un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, debidamente identificado mediante controles visuales.
	9. Implementación 3 s - Limpiar	Mantenimiento del lugar de trabajo limpio mediante un programa de limpieza y mantenimiento.
	10. Implementación 4 s - Estandariza	Estandarizar las 3 primeros S y establecer normas.
	11. Implementación 5 s - Seguimiento	Respetar las normas y estándares mediante auditorias programadas e inopinadas.
Consolidación	Revisión de gerencia y consolidación del sistema	Aumento de niveles hacia otras estrategias, como por ejm. el TPM,ISO 45001, ISO 14001

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

En la etapa de planificación se ha formulado el plan maestro para el desarrollo de las 5´S, a continuación se muestran en las figuras 26, 27 y 28 el plan mencionado para la implementación de las 5s.

Figura 26

Plan maestro de desarrollo de las 5'S (Primera S)

PLAN DE IMPLEMENTACION 5S

		Responsables	Mar-22				Abr-22				May-22				Jun-22				Jul-22				Ago-22				
			Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	
P L A N I F I C A C I O N	Aviso Oficial por parte de la Dirección de la decisión de implantar 5S en EMPRESA																										
	1	Comunicado oficial de la Gerencia General de la implementación de 5S y Reunión oficial de presentación a los trabajadores del compromiso con las 5S	Gerencia General	P																							
	Capacitación 5S																										
	2	Capacitación a personal la metodología 5S	Jefatura Coordinador de G.	P																							
	Organización para la aplicación/despliegue de las 5S																										
O R G A N I Z A C I O N	3	Nombrar a miembros de Comité 5S y determinar las funciones	Jefatura /Coordinador de G.	P																							
	4	Zonificar la Planta y establecer dueños y responsables. Establecer zona rojas y hacer seguimiento de estos.	Jefatura Coordinador de G.	P																							
	5	Implementar y tener disposición de formatos, documentos 5S, etc.	Coordinador de G.		P	P																					
	Lanzamiento y gran limpieza																										
	6	Dar a conocer a los colaboradores el lanzamiento de las 5's y realizar la campaña de la gran limpieza.	Comité 5 S		P																						
L A N Z A M I E N T O	7	Realizar la gran limpieza (inicio de 1ra. S)	Jefatura /Supervisor		P																						
	Implementación Primera 'S' : SEIRI- Organización/ Clasificación																										
	8	Campaña Publicitaria en periodico mural	Coordinador de G.			P																					
	9	Charlas de Sensibilización tanto al personal de Planta	Jefatura / Coordinador de G.			P																					
	10	Invertir lo necesario de lo innecesario (safari)	Encargado de Zona/ Supervisor planta y coordinador de G.																								
I M P L E M E N T A C I O N	11	Establecer Objetivos y Planificar actividades con el comité 5S	Coordinador de G.			P																					
	12	Ejecución de Actividades: Seguimiento del control de las tarjetas rojas.	Coordinador de G.			P	P																				
	13	Realización de Auto-inspecciones 5S semanales de 1ª S, informe a la gerencia general.	Encargado de Zona/ Supervisor planta y coordinador de G.			P	P	P																			
	14	Levantamiento de anomalías	Comité 5 S			P	P	P																			

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Con la finalidad de que la implementación se realice de la mejor manera y perdure en el tiempo, se listó los posibles paradigmas que se van a encontrar y que se deben de romper, la figura 29 muestra los paradigmas resaltante que podrían darse, estos paradigmas se han tomado como referencia del libro publicado por Socconini y Barrantes denominado “El Proceso de las 5’s en Acción”.

Figura 29

Posibles paradigmas identificados

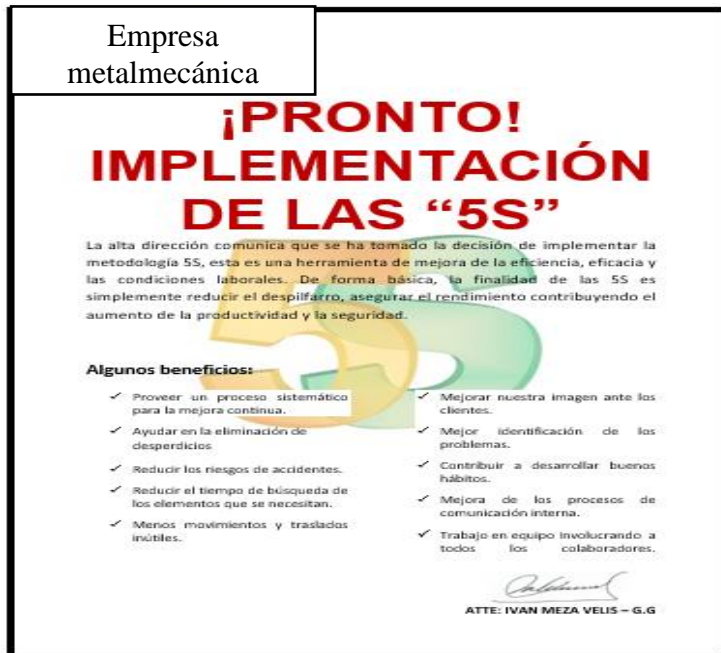
CAMBIO DE PARADIGMAS	Empresa metalmecánica
<ol style="list-style-type: none">1. Es necesario mantener los equipos sin parar, los clientes desean que se cumpla con el tiempo de entrega.2. Los trabajadores no cuidan su zona por más que les indica que se ordenen y limpien...para qué perder el tiempo.3. Hay numeroso pedidos urgentes para qué perder el tiempo limpiando.4. Contraten un trabajador inexperto o ayudante para realizar la limpieza, es más barato!, nosotros somos técnicos.5. Me pagan para trabajar no para limpiar.6. Llevo 10 años... por qué debo limpiar?, esto que lo realice el trabajador de menos experiencia o los nuevos.7. Necesitamos más espacio para guardar todo lo que necesitamos, no creo que se pueda sin el espacio.8. No veo la necesidad de aplicar las 5's, no somos farmacia, somos una empresa metalmecánica.	

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Se realizó el comunicado del aviso de la decisión de introducir las 5'S en la empresa tal y como se muestra en la figura 30, este comunicado fue publicado en el periódico mural de la empresa y fue enviado a los correos electrónicos de los colaboradores de la empresa.

Figura 30

Comunicado de aviso de la decisión de introducir las 5'S



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Se hizo la presentación la jefatura y gerencia general, en esta reunión se mostró la estructura del programa y respuesta a las preguntas: ¿qué es?, ¿para qué implementar las 5's?, los paradigmas que se encontrarán, los pasos a seguir de cada etapa, estructura del comité de las 5'S detallando los responsables y funciones específicas para llevar a cabo la implementación, mapa de las 5's, promociones y premios, plantillas de control de tarjetas, diagrama de flujo para la clasificación, criterios de ordenamiento, mapa de fuentes de contaminación, límites de difícil acceso y los registros estándares que se van aplicar. Esta presentación se efectuó previa capacitación de la jefatura en la Universidad particular "Pontificia Universidad Católica del Perú", en la figura 31 se evidencia certificado de la capacitación del coordinador de sistemas de gestión de la empresa.

Figura 31

Certificado de capacitación

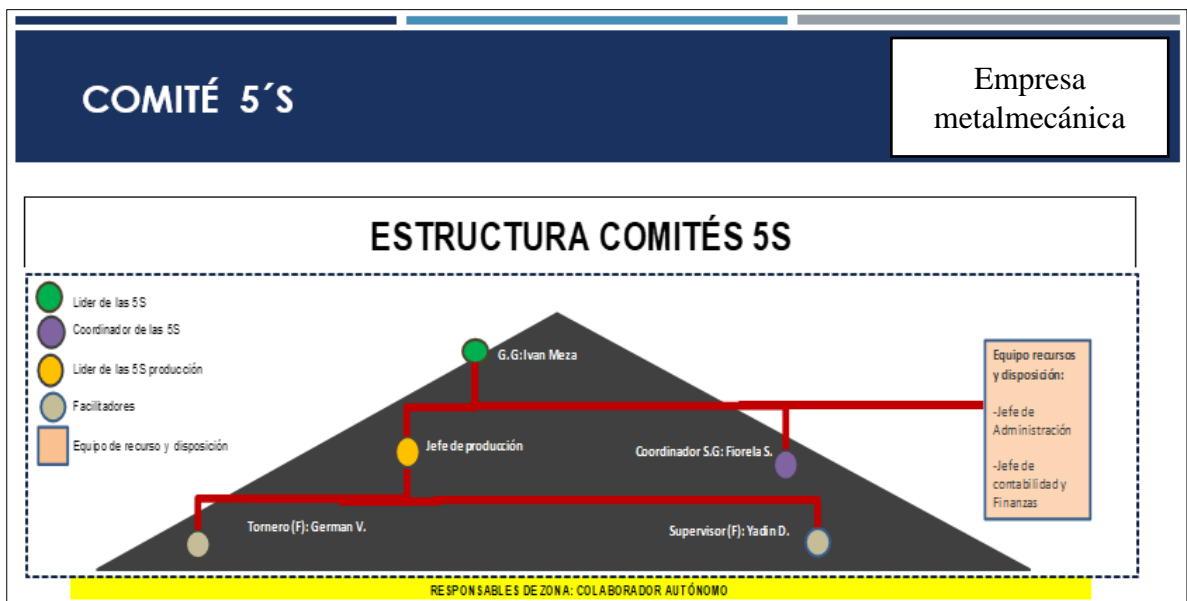


Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

El comité de las 5's que se definió en la empresa estuvo compuesta por la Gerencia General, Coordinador del sistema de gestión, Jefe de producción, supervisor de producción y tornero, además del soporte del equipo de recurso y disposición, tal como se muestra en la figura 32.

Figura 32

Estructura del comité 5'S



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Respecto a las responsabilidades de cada integrante del Comité, se consideró importante la participación y empoderamiento al mismo trabajador mediante la autoinspección, lo que significó que ellos mismos realicen la inspección en su zona definida, esto se hizo con objetividad y verificación de los facilitadores, a continuación se muestra las funciones de cada integrante del comité “S”:

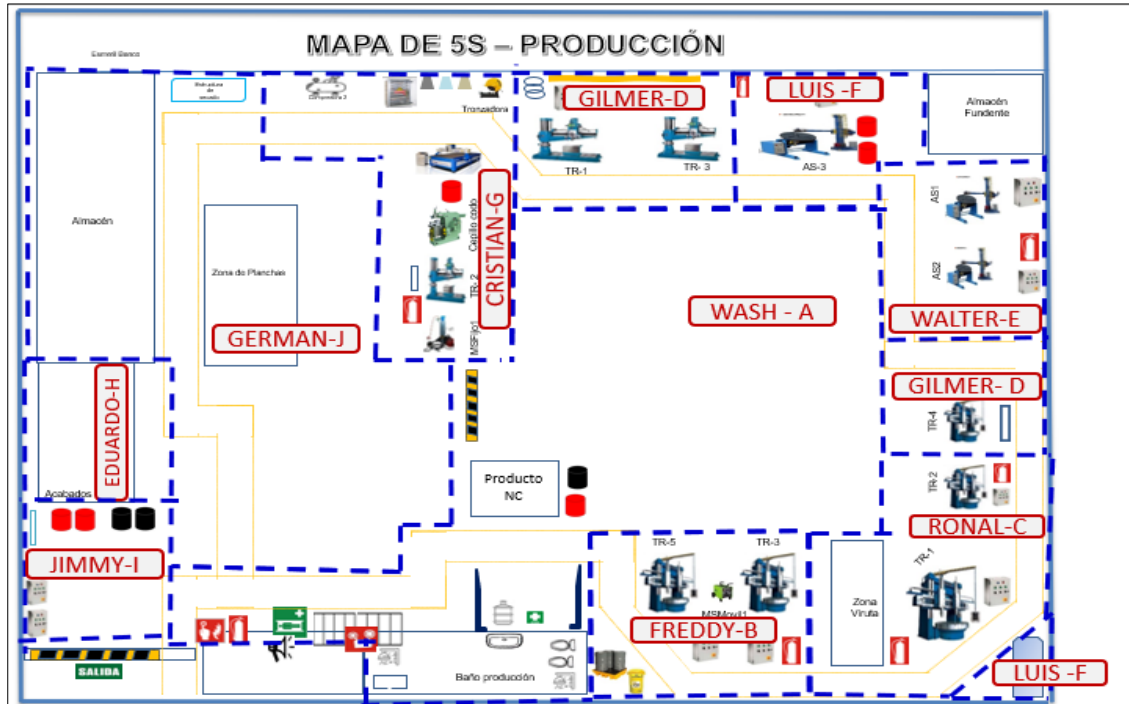
- ✓ Gerente General
 1. Lidera las 5S y da el visto bueno del inicio del programa.
 2. Verifica la mantención de la implementación de las 5S mediante visitas inopinadas.
- ✓ Jefe de producción
 1. Representa al movimiento “5S”.
 2. Solicita y autoriza requerimientos para la implementación.
 3. Participa en las auditorias de cada fase.
 4. Brinda charlas en cada etapa de las 5´S.
- ✓ Coordinador Sistemas de Gestión
 1. Coordina las acciones con el comité.
 2. Reorganiza con los facilitadores las actividades.
 3. Consolida el temario, convoca y preside las reuniones.
 4. Participa en las auditorias de cada “S”
 5. Capacitación de las 5s al personal.
 6. Coordina la disposición final de los residuos.
- ✓ Facilitadores (Supervisor / Tornero)
 1. Apoya a los responsables de la zona en la verificación de check List.
 2. Incentiva a los responsables de zona a actuar.
 3. Nexos entre el responsable de la zona y Jefatura.
 4. Canaliza ideas o requerimientos de los responsables de la zona y propone soluciones ante el comité.
 5. Participa en las auditorias para cada “S”.
- ✓ Responsable de zona (Colaboradores de producción)
 1. Colaborador que es dueño de una zona y que tiene como responsabilidad participar activamente y cumplir las buenas prácticas y mantenerlas.
 2. Realizar la autoinspección de acuerdo a la frecuencia indicada por el comité “S”.

3. Participa en dar ideas y/o hacer mejoras para la implementación de controles visuales.
 4. Participa en las charlas y capacitaciones que la empresa otorgue.
- ✓ Equipo de Recursos y disposición
1. Jefe de Supply Chain
 - Dispone la premiación de los responsables de zona que hayan logrado el objetivo.
 - Adquisición o reparación de los requerimientos resultantes de las autoinspecciones.
 - Coordina la baja, donación, transferencia o reventa activos fijos.
 2. Jefe de Contabilidad y Finanzas
 - Autoriza la baja de activos fijos.
 - Realiza los pagos para la adquisición o reparación de implementos.

En la figura 33, se muestra el mapa de las 5'S realizado, donde se designó a cada trabajador una determinada área, esta fue preferentemente las zonas en donde realizan o gestionan sus actividades, lo que se llamó zonificación, por ejemplo la zona B es el lugar donde el colaborador Freddy Mateo con el puesto de Tornero realiza sus actividades en el Torno TR-5 y TR-3, este mapa de 5'S fue publicada en el área común de producción, cada zona tuvo una placa de identificación para que reconocer quién es el dueño de esa zona, tal como se muestra en la figura 34.

Figura 33

Mapa de 5S



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Figura 34

Placa de identificación 5S


ZONA L	ZONA M	ZONA K
  <p>Yadín Dueñas</p>	  <p>Fiorela Sanabria</p>	  <p>Kelvin Lapa</p>

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Se definieron objetivos y metas internas como línea base para llevar acabo cada “S” y la prueba piloto fue la Zona B, frecuencia de 5 días útiles según orden de implementación, además para llegar a pasar a la “S” siguiente, la autoinspección que realice el trabajador tendría que ser verificado por facilitador, tal como se muestra en el figura 35.

Figura 35

Plantilla de objetivos y metas internas

Objetivo: Obtener en cada S una puntuación de 75% base según la frecuencia establecida.					
Frecuencia	5 DÍAS ÚTILES	META	Rango base (Mix 75%-Max 80%)	Supera la meta de la autoinspección irá bajando de : 5-3-2-1 semana hasta solo tener inspección 1mes	VERIFICA EL FACILITADOR PARA PASAR A LA SIGUIENTE S
	1. LINEA PILOTO	ZONA B	RESPONSBLE FREDDY (9)		
Orden	ZONA	OBJETIVO DE C/S	RESPONSABLE	META base desafiadora	Supera la meta la autoinspección irá bajando de : 5 - 3 - 2 - 1 semana hasta solo tener inspección 1mes
2	C	5 DÍAS ÚTIL	RONAL (8)	80%	
3	D	5 DÍAS ÚTIL	GILMER (7)	80%	
4	E	5 DÍAS ÚTIL	WALTER (6)	80%	
5	F	5 DÍAS ÚTIL	LUIS (5)	80%	
6	G	5 DÍAS ÚTIL	CHRISTIAN (4)	80%	
7	H	5 DÍAS ÚTIL	EDUARDO (1)	80%	
8	I	5 DÍAS ÚTIL	JIMMY (2)	80%	
9	J	5 DÍAS ÚTIL	GERMAN (10)	80%	
10	K	6 DÍAS ÚTIL	KELVIN (3)	80%	
11	L	7 DÍAS ÚTIL	YADIN (11)	80%	
12	M	8 DÍAS ÚTIL	FIORELA (13)	80%	
13	A	8 DÍAS ÚTIL	WASH (12)	80%	

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Se confeccionaron formatos que se aplicaron siguiendo en todo momento las referencias de los autores citados en el marco teórico del presente documento, a continuación se muestra la lista de formatos que se crearon:

- Etapas de las 5 S
- Plan de las 5 S
- Tarjeta roja
- Control de tarjetas rojas (seguimiento)
- Lista de objetos necesarios
- Autoinspección 5S
- Evaluación diaria y resultados
- Flyers /comunicados
- Slogan
- Check list de mantenimiento / inspección

Los premios que ha definido la empresa es según el porcentaje promedio obtenido en el registro de autoinspección, lo que se busca con este mecanismo es mantener motivado al trabajador que aporte dentro de la empresa, el premio es cambiante según coordinación con el equipo de recursos y disposición de las 5'S, a continuación se muestra en la figura 36 una de las premiaciones.

Figura 36

Premios del programa 5'S




Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Los trabajadores que llegaron a ser premiados serán aquellos que en el registro de autoinspección que se muestra en la figura 37 obtuvieron el porcentaje mínimo requerido, este formato se uso durante la implementación y fue parte del estándar, lo único que fue variando es la frecuencia, el cual deberá disminuir hasta que el colaborador adopte la metodología 5'S como parte de la cultura de la empresa en estudio.

El reconocimiento a los trabajadores se desarrollará de manera trimestral con entrega de certificados de oro, plata y cobre, de acuerdo a la puntuación alcanzada, será acumulativo al cierre del año en donde se premiará a los 3 trabajadores más destacados en las 5'S durante el año, el objetivo es que se mantengas constantes durante los meses, de tal manera se logre crear una cultura en los trabajadores.

Figura 37

Formato de autoinspección 5 S

<p>Empresa metalmecánica</p>	<p>AUTOINSPECCIÓN DE PRODUCCIÓN</p> 	<p>V 01</p>
<p>ZONA _____ Fecha _____ Auditor _____</p>		<p>0 = No hay implementación 1 = Un 30% de cumplimiento 2 = Cumple al 65% 3 = Un 95% de cumplimiento</p>
<p>Seleccionar (15)</p>		<p>Puntos</p>
<p>Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso (manuales / eléctricas) No hay innecesarios de herramientas o material de trabajo (manuales / eléctricas) en la zona Pasillos libres de obstáculos (Equipos, herramientas, aros, papel, carton etc.) Las mesas de trabajo están libres de objetos desperdicios como papel, cartón o herramientas sin uso frecuente. Todas las máquinas y equipos estan operativa Equipo de protección personal cuentan con lugar identificado y se encuentra en buen estado. La compuertas o guardas del equipo estan cerradas y cubren adecuadamente que no permite visualizar parte interna del equipo (tornillos, cables, cadenas, etc). La zona esta libre de material o herramienta de trabajo de utilidad no frecuente, ejemplo: Brida, pernos, etc. La zona esta libre de residuos (botellas, plástico, cartón, sustancias químicas obsoletas, herramientas, aros, equipos)</p>		<p>Observación</p>
<p>Ordenar (25)</p>		<p>Puntos</p>
<p>Las áreas o zonas o equipos están debidamente identificadas Las ubicaciones de herramientas y equipos son claras y están bien organizadas. Los botes de basura, escobas y recojedor están en el lugar designado para éstos, debidamente identificados. Lugares estan marcados o etiquetados para todo el material de trabajo (Equipos, Herramientas, materiales etc.) Todas las mesas o carritos sujetadores están en su lugar asignado Los epps especificos se encuentran en un lugar adecuado y esta debidamente identificado. Información se encuentra actualizada (manuales, instructivos, carpetas de trabajo, etc.) Las herramientas se encuentran en el lugar asignado debidamente identificados Los pasillos están debidamente señalados Las ubicaciones de materiales y productos son claras y bien organizadas. Todos los equipos se encuentran en el lugar asignado debidamente identificados Los racks de materiales se encuentran indentificados e indica la capacidad máxima.</p>		
<p>Limpiar (35)</p>		<p>Puntos</p>
<p>Los tachos o contenedores estan en buen esado y respetando la capacidad máxima. Los equipos están libres de polvo metálico, viruta, aceite u otros contaminantes. Las herramientas están libres de polvo metálico, viruta, aceite u otros contaminantes. Piso está libre de viruta, basura, componentes y polvillo metálico. Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias y sin residuos. Los materiales o sustancias químicas están libres de polvo metálico, viruta, aceite u otros contaminantes. Sistema de iluminación está limpio y en buen estado</p>		
<p>Estandarizar (45)</p>		<p>Puntos</p>
<p>Se cuenta con programa de limpieza para el suelo y se realiza en la fecha estrabecida. Se cuenta con programa de limpieza para las maquinarias y equipos Zonas de difícil acceso cuenrta con mecanismo rutinario o programado. Se cuenta con programa de limpieza para las herramientas y materiales o utiles Se cuenta con programa de limpieza para zonas de almacenamiento de materiales e insumos. Fuentes de contaminación cuentan con mecanismo de contención rutinario o programado.</p>		
<p>(COLOCAR LA NOTA OBTENIDA):</p>		

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Posterior a la organización y despliegue de las 5 S, se realizó el lanzamiento de las 5´s con la participación de los trabajadores tal como se muestra en la figura 38. Además, en la figura 39 se muestra la capacitación al personal.

Figura 38

Lanzamiento de las 5'S



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Figura 39

Capacitación 5'S



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Seguidamente se efectuó la gran limpieza en el área de producción tal como se muestra en la figura 40.

Figura 40

Gran limpieza en el área de producción



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

4.1.5.1. Implementación de la primera “S”.

Se realizó la publicidad en el periódico mural y también mediante correo electrónico el inicio de la primera “S”, además se dio la charla al personal explicándole detalladamente cómo usar la tarjeta roja a través del formato de aplicación que se muestra en la figura 41.

Figura 41

Tarjeta roja ADP

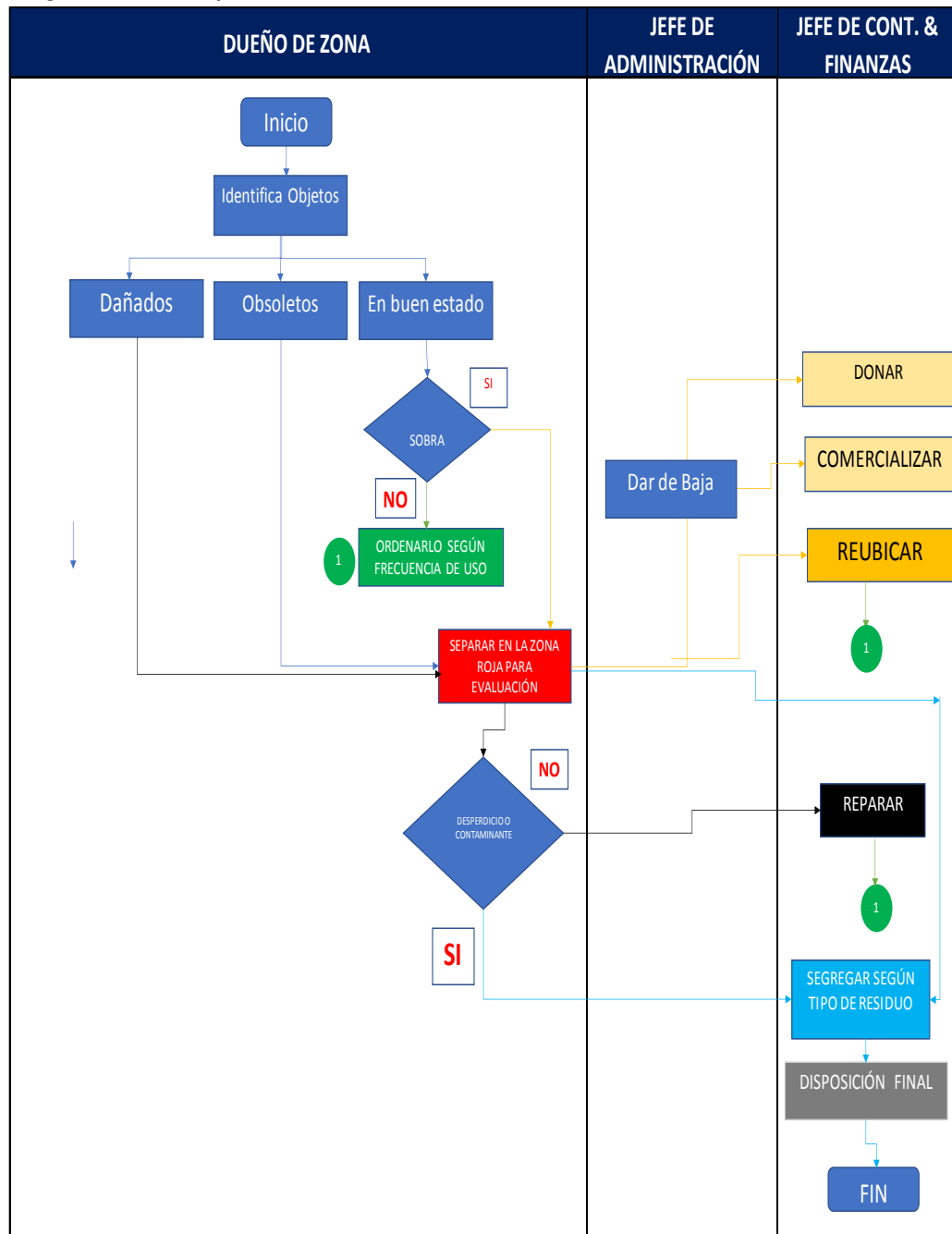
TARJETA ROJA		Empresa metalmeccánica
FECHA DE HOY: / /		
DATOS DEL ELEMENTO		
ÁREA/ZONA	UBICACIÓN ESPECÍFICA	
NOMBRE DEL ELEMENTO		
ESPECIFICAR:		
CATEGORIA (Marque el n° con un círculo)		
1. MAQUINARIA	6. EQUIPO DE OFICINA	
2. ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS	7. LIBRERÍA Y PAPELERÍA	
3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	8. ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	
4. MATERIA PRIMA	9. EPPS	
5. PRODUCTO TERMINADO	10. OTRO:	
CANTIDAD:	UNIDAD DE MEDIDA (Marque X) (UND) (PAR) (KG) (L) (PAQ) OTRO: _____	
EVALUACIÓN Y CONTROLES		
MOTIVO (Marque X)		
1. NO ES NECESARIO EN EL ÁREA	5. USO DESCONOCIDO	
2. ESTÁ DEFECTUOSO	6. EXCEDENTE	
3. NO SE NECESITA PRONTO	7. OBSOLETO	
4. DESPERDICIO O CONTAMINANTE	8. OTRO:	
ACCIÓN (Marque X)		
1. REPARAR	4. DONAR	
2. REUBICAR	5. ELIMINAR	
3. COMERCIALIZAR	6. OTRO:	
REVISIÓN Y APROBACIÓN		
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE DE COLABORADOR	FACILITADOR	JEFE DE ÁREA

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

El proceso de la clasificación de los objetos necesarios se ha efectuado utilizando el diagrama de clasificación que se muestra en la figura 42.

Figura 42

Diagrama de clasificación




Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Se inició el seguimiento y control de la tarjeta roja utilizando el formato que se muestra en la figura 43.

Figura 43

Control de tarjetas

Empresa metalmeccánica		CONTROL DE TARJETAS ROJAS											
AREA:		FECHA:											
Num	Codigo Sistema	Descripcion del articulo	Proviene	¿Articulo dañado, obsoleto o demás?	IDENTIFICADO (SI/NO)	Responsable	Destino					Fecha	Status
							Reparar	Reubicar	Comercializar	Donar	Eliminarlo		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

FECHA: _____
ELABORO: _____ FIRMA _____

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Como resultado de la primera “S” se halló varios objetos que ya no se usan, entre ellos una gran variedad de parihuelas, chatarra, herramientas o materiales de metal que se ubicaron en la zona roja que se muestra en la figura 44.

Figura 44

Zona roja



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Al ir retirando materiales u objetos que no son necesarios en la zona, se evidencia el espacio liberado para trabajar de forma segura y productiva, a continuación se muestra en la figura 45 como quedó zona.

Figura 45

Zona de producción luego de aplicar la primera “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.5.2. Implementación de la segunda “S”.

Al dar inicio a la segunda “S” los colaboradores han utilizado el criterio de ordenamiento de herramientas o materiales que utilizan, cada hora, varias veces al día o varias veces a la semana debe estar en dentro de su zona definida para ellos, una vez al mes o algunas veces al año se colocaron en otra área común, como por ejemplo el almacén de herramientas, balones de acetileno, aceite y GLP. Además, como se puede apreciar en la figura 46 se han desarrollado porta aros o componentes para optimizar espacios de trabajo.

Figura 46

Porta aros y componentes segunda “S”

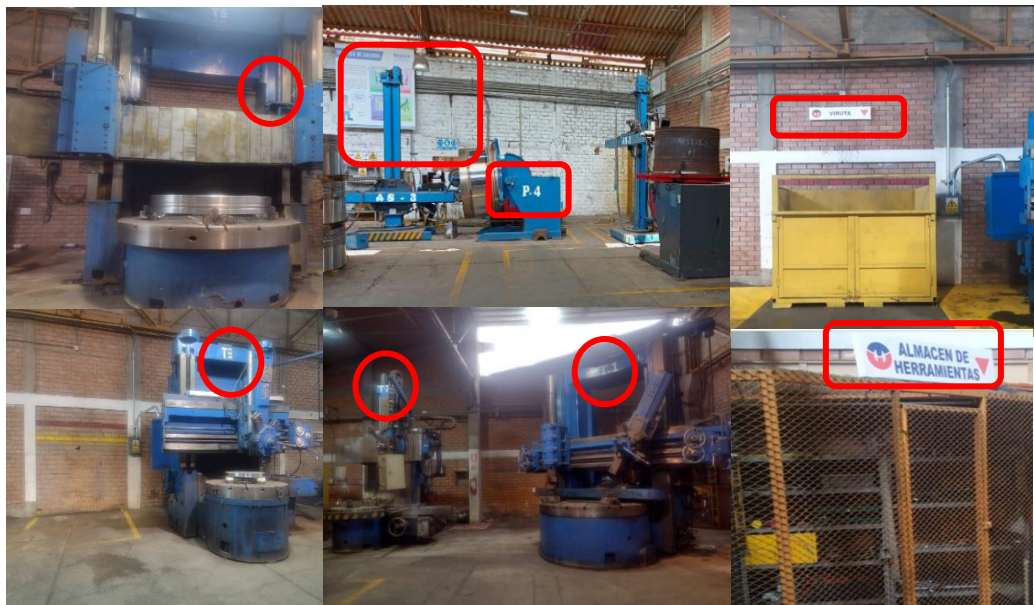


Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Se trabajó en determinar un lugar para cada cosa, con material visual y de fácil identificación, además se dio instrucciones a los trabajadores de agrupar los semejantes, agrupar aquellas que se juntan en un mismo proceso. Así mismo asegurar que el ordenamiento cuente con una longitud de desplazamiento óptimo según el diagrama de espagueti. Se adquirió tachos y señalizaciones para poder segregar correctamente los residuos que se generan al realizar los trabajos. A continuación, se visualiza en las figuras 47 y figura 48 equipos con identificación y almacenes internos de producción respectivamente.

Figura 47

Zona de producción – equipos luego de aplicar la segunda “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Figura 48

Zona de producción – almacenes internos luego de aplicar la segunda “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.5.3. Implementación de la tercera “S”.

En esta etapa se han considerado tener buenas prácticas de limpiar, inspeccionar y retirar los residuos sólidos periódicamente con el propósito de evitar posibles errores, además de corregir anomalías que se encuentren. En cuanto a la limpieza se determinó realizarlo por un tiempo de 10 minutos antes del almuerzo, es decir 12:30 pm y antes del cierre del día, 5:45 pm, sin embargo se continua hacer frecuente el retiro de viruta al lugar de acopio para que este sea derivado a disposición por la empresa operadora Perú ambiental. A continuación, en la figura 49 se visualiza el proceso de limpieza.

Figura 49

Zona de producción luego de aplicar la tercera “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Seguidamente a la rutina de limpieza se observó la necesidad de pintado de la zona en donde se ubica los equipos, esto debido a que al realizar la limpieza se dieron cuenta que al usar los aceites industriales para el funcionamiento del equipo de alguna manera llega a caer al piso, determinándose así una fuente de contaminación el cual se estableció mecanismos de control como el mantenimiento interno de equipos y también pintado de la zona como una superficie que protegerá el piso, esto se realizó con pintura epóxica. En la figura 50 se muestra como quedó la zona pintada de los equipos de producción.




Seguidamente en la figura 52 se muestra la inspección de escaleras y plataformas.

Figura 52

Check list de inspección de herramientas luego de aplicar la tercera “S”

INSPECCIÓN ESCALERAS FIJAS Y PLATAFORMAS		REG-104 vs 01		
RESPONSABLE DEL AREA	TESSY CASTILLA / NAN TAMARA	Fecha	17 de 02	
* Marque con una "X" en la columna de ESTADO la condición encontrada para cada uno de los aspectos evaluados. C=CUMPLE, NC= NO CUMPLE, N/A=NO APLICA				
Inspección de Escaleras Fijas - N° 1				
ASPECTO EVALUADO		ESTADO		
		C	NC	N/A
1	Los largueros se mantienen libres de obstáculos como sogas, cables, mangueras, alambres u otros.	X		
2	La longitud de los largueros sobre sale por encima de la superficie de la plataforma, entre 0.5 y 1.5 metros.	X		
3	Cuenta con canchales de seguridad, y esta sobresale entre 0.5 y 1.5 metros a la superficie de la plataforma.	X		
4	La escalera, en general, está limpia de aceite, grasa, y otras sustancias peligrosas que pueden causar resbalones.	X		
5	Los travesaños y los largueros se encuentran en buenas condiciones, sin fisuras, doblados, rotos, raspos, al borde afilado etc.	X		
6	El área alrededor de la escalera se encuentra señalizada de manera que los transeúntes o vehículos no la puedan pisar.	X		
7	Los escalones o peldaños, se encuentran en buen estado, no se observan sueltos, rotos, rajados o faltantes. Son seguros.	X		
8	El tope superior de la escalera se encuentra en buen estado, no se observa rajado, suelto o faltante.	X		
9	En general la escalera se encuentra en buen estado no se observan partes oxidadas, corroídas, rajadas, sueltas o faltantes.	X		
Inspección de Plataformas - N° 1				
ASPECTO EVALUADO		ESTADO		
		C	NC	N/A
1	Todos los costones de las plataformas tienen botones de 80cm o mas, (fijas o móviles)	X		
2	Las bases de cuentan con pasamanos, larguero intermedio y rodapiés		X	NA
3	Las botones se encuentran en buen estado, sin rajaduras, sin golpes, sin oxid.	X		
4	Los paramos de la plataforma se encuentran en buen estado, sin rajaduras, sin golpes, sin oxid.		X	NA
5	La plataforma está nivelada, sin puntos vacíos que puedan ocasionar caídas al personal.	X		
6	La superficie de la plataforma esta fija, no hay piezas sueltas que puedan generar accidentes	X		
7	Las uniones de la estructura se encuentran en buen estado.	X		
8	Se cuenta con puntos de anclaje para líneas de anclaje restrictivas, en buen estado	X		
9	Se cuenta con puntos de anclaje o líneas de vida para anclaje, en buen estado		X	NA

Firma del responsable de la inspección

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Así mismo se hizo las inspecciones de EPP's a fin de garantizar que no se encuentre en la zona de trabajo epp's en condiciones subestándar que podría poner en riesgo la seguridad del trabajador y evidenciando un mal uso por el inadecuado mantenimiento al no protegerlo o cuidarlo debidamente, tal como se aprecia la figura 53. Finalmente, se abordó la verificación de la zona de almacenamiento interno de producción de sustancias químicas a través del registro de sustancias químicas que se muestra en la figura 54.

Figura 53

Check list de inspección de EPP's luego de aplicar la tercera "S"

INSPECCION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		WASHINGTON GUZADO GUIA / YAZIN DUEÑAS GRANDY												REG-162 vs 01					
AREA A INSPECCIONAR:		PRODUCCION		RESPONSABLE DEL AREA				WASHINGTON GUZADO GUIA / YAZIN DUEÑAS GRANDY											
N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR	CARGO	PROTECCION DE MANOS		PROTECCION OCULAR		PROTECCION DE CABEZA		PROTECCION AUDITIVA		PROTECCION CORPORAL		PROTECCION RESPIRATORIA		PROTECCION DE PIES		PROTECCION ANTICAEIDAS		
			Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	Utiliza EPP	EPP conforme a la actividad	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	GERMAN VASQUEZ PALOMINO	TORNERO	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
2	FREDY MATEO MOSQUERA	TORNERO	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
3	LUIS GUZADO GUIA	SOLDADOR	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
4	GILMER HUAMAN ROJAS	TORNERO	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
5	EDUARDO HUARCAYA RIOS	AYUDANTES DE TALLER	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
6	KELVIN LAPA ALVITES	AYUDANTES DE TALLER	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
7	YIMI SALCEDO ATOCHE	AYUDANTES DE TALLER	S	S	M	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S
8	WALTER CASTRILLON AMANZO	SOLDADOR	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S	B	S	S

LEYENDA: B: BUENO; M: MALO; S: SI; N: NO

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCION: *Irantamara* *Eduardo Huarcaya* FECHA: 17.08.2022

OK

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Figura 54

Check list de inspección de sustancias químicas luego de aplicar la tercera "S"

INSPECCION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS		WASHINGTON GUZADO GUIA / YAZIN DUEÑAS GRANDY												REG-163 vs 01			
* Marque con un "X" en la columna según almacenamiento, la condición encontrada para cada aspecto de verificación. C=CUMPLE, NC= NO CUMPLE, N/A= NO APLICA																	
N°	ASPECTO DE VERIFICACION	ALMACÉN PINTURAS			ALMACÉN SOLDADURA			ALMACÉN GASES			ZONA ACEITE			OBSERVACIONES			
		C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A				
1	Está suficientemente identificado y correctamente etiquetado las sustancias químicas	X			X			X			X						
2	Las hojas de seguridad (MSDS) y el campo de seguridad del producto químico, están ubicadas en un lugar visible	X			X			X			X						
3	Las personas de almacén que manipulan las Sustancias Químicas, conocen los aspectos señalados en las hojas MSDS	X			X			X			X						
4	Las personas de almacén que manipulan las Sustancias Químicas, cuentan con los respectivos EPPs	X			X			X			X						
5	Se cumplen con las indicaciones de almacenamiento de las sustancias químicas, expuestas en las hojas de seguridad que entregan las proveedoras.	X			X			X			X						
6	Se almacenan las sustancias químicas agrupando las que tienen riesgos comunes y evitando proximidad con incompatibles.	X			X			X			X						
7	Se almacenan los productos inflamables en muebles protegidos o en recipientes especiales	X			X			X			X						
8	Ofrece suficiente resistencia física: los empaques de almacenamiento de sustancias químicas	X			X			X			X						
9	Los estantes donde se almacenan las sustancias químicas están debidamente anclados para evitar derribos.	X			X			X			X						
10	Se un tratamiento seguro: los empaques de sustancias químicas almacenadas	X			X			X			X						
11	Los residuos de empaques de productos químicos se almacenan y disponen adecuadamente	X			X			X			X						
12	Se verifican la fecha de vencimiento de los productos químicos y los que se encuentran vencidos, así como los empaques que se contaminan con agua y son relogés y dispuestos por el proveedor de manera adecuada.	X			X			X			X						
13	El Cuarto de almacenamiento cuenta con suficiente iluminación y ventilación.	X			X			X			X						
14	Se cuenta con Kits antiderrames para combatir un evento por derrames de Sustancias Químicas.	X			X			X			X						
15	Se cuenta con mínimo 1 extintor multipropósito ABC y de Gas Carbonico en caso de incendio.	X			X			X			X						
16	Se controla el acceso al espacio donde se disponen las sustancias químicas	X			X			X			X						

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCION: *Irantamara* *Eduardo Huarcaya* *Ronal Manríquez* FECHA:

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Por otro lado, se ha realizado flyer de comunicación al personal tercero, ya que cuando realizaban la inspección se evidenció objetos que eran útiles y desechos que pertenecían a los contratistas que venían a realizar trabajos en las instalaciones de la empresa en estudio, como resultado se observó que no segregaban correctamente en los recipientes disponibles para dicho fin tal como se muestra en la figura 55.

Figura 55

Residuos generados por los contratistas



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Los comunicados y flyer fueron enviados al correo electrónico de los contratistas y proveedores a través de los comprados de la empresa en estudio, en estos comunicados se indicó dónde deben disponer los residuos que generan. Además, de que se enfatizó que en adelante se considerará en la evaluación de desempeño del proveedor el mantener limpio y ordenado la zona donde están haciendo el servicio tercerizado tal como se muestra en la figura 56.

Figura 56

Comunicado y flyer a los contratistas

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

Empresa metalmecánica

Estimados contratista, se les recuerda que contamos con tachos específicos para segregar correctamente los residuos reciclables, comunes y peligrosos.

COMUNES Y PELIGROSOS

TACHO NEGRO	TACHO ROJO
Este tacho se utiliza para almacenar papeles, cartones, botellas, bolsas con restos de comida como pizza, chaufa, desayuno, galleta, frugos, etc., en general, estos son desecho (basura).	Botellas, balde, papeles, cartones contaminados con thinner, pintura, escorias, diluyente, fundentes, etc., en general estos son residuos peligrosos.

RECICLABLES

TACHO AZUL	TACHO BLANCO
Este tacho se utiliza para almacenar papel y/o cartón. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Periódicos/Cajas de cartón Revistas / Papel Sobres, etc. 	En este tacho se almacena los siguientes productos: <ul style="list-style-type: none"> Botellas plásticas /Empaques o bolsas

En ambos recipientes NO DEBE N COLOCAR RESIDUOS CONTAMINADOS CON RESTOS ORGANICOS O SUSTANCIAS QUIMICAS.

TITAN
Mining Services
AROS DEL PACIFICO S.A.C.

COMUNICADO – EVALUACIÓN DE CONTRATISTAS / PROVEEDORES

Estimado contratista / proveedor, se les comunica que Aros del Pacífico S.A.C ha obtenido la certificación internacional trinorma ISO 9001, ISO 45001 y ISO 14001, por ello, tanto nuestro personal como ustedes debemos cumplir y garantizar el mantenimiento de los nuevos estándares alineados a estas normativas, es decir, los trabajos que efectúen deben realizarlo cumpliendo en todo momento las disposiciones reglamentarias que están disponibles en nuestras instalaciones, a continuación breves ejemplos:

- Segregar correctamente los residuos que generan al realizar sus trabajos.
- Mantener ordenado y limpio su zona de trabajo.
- Usar los EPP'S específicos para la tarea.
- Ingreso con SCTR vigente.
- Realizar el ATS y/o PETAR, según aplique este último.
- Seguir los lineamientos dados por el responsable que autoriza el ATS.
- Informar incidentes o accidentes, corregir de inmediata observaciones dadas por el comité SST, Responsable que contrato su servicio o coordinador de sistemas de gestión, entre otros que se le hará saber.

Esto permitirá que en la EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO INTEGRADO PERIODO 2022 - II continúes siendo proveedor seleccionado, la evaluación es continua y los resultados serán enviados a su correo electrónico cada 6 meses.

	Proveedor o contratista seleccionado	Proveedor o contratista con oportunidad de mejora	Proveedor o contratista desaprobado
Resultados	 Muy bueno	 Bueno	 Faltante como a proveedor, falta cumplimiento de obligaciones que se le exige

Queremos seguir contando contigo y confirmamos que seguirán manteniéndote como proveedor o contratista seleccionado.

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

En las instalaciones se han designado tachos para segregar los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan, además de tachos para residuos reciclables, tal como se muestra en la figura 57; en conjunto con la gerencia, se ha definido que estos reciclables sean donados a Reciyuda, organización social sin fines de lucro que ayuda a las personas más necesitadas.

Figura 57

Zona de residuos sólidos



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.5.4. Implementación de la cuarta “S”.

En esta etapa se ha enfatizado la continuación del programa de limpieza, suelo, equipos o maquinaria, herramientas de trabajo, epp’s, eslingas, etc., tal como se muestra en la figura 58. Además de establecer mecanismos de contención a los puntos de contaminación de difícil acceso a fin de mantener el estándar.

Figura 58

Estándar en producción luego de aplicar la cuarta “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Esta etapa cuenta con un programa de mantenimiento nivel I realizado por los trabajadores mediante el REG-027, tal como se muestra en la figura 59. De esta manera se pretende revisar el equipo para garantizar que este se mantenga en buenas condiciones y reportar anticipadamente algún desvío antes de que el problema de oxidación, fallas mecánicas grado mayor, segregación de residuos como polvillo, aceites, etc se expongan en la zona de trabajo y/o genere accidentes.

Por otro lado, a fin de garantizar que la limpieza y mantenimiento de la zona de trabajo cumpla con el estándar, se ha determinado realizar un programa de

limpieza, tal como se muestra en la figura 60. Esta buena práctica permitirá que el trabajador esté atento a sus objetos o materiales de trabajo estén acondicionadas debidamente manteniendo el control visual en la planta.

Figura 59

Check list de mantenimiento de equipos luego de aplicar la cuarta "S"

Empresa metalmecánica		CHECK LIST DE MANTENIMIENTOS INTERNOS								REG-027 V03
Fecha: 29-10-2021		Equipo: Taladro MT		Nº / Código: TR-1		Operador: SIMCY HUAMAN				
Colocar <input type="checkbox"/> o <input type="checkbox"/> según corresponda										
ITEMS A INSPECCIONAR (DE ACUERDO AL EQUIPO)	TORNILLO	TALADRO	HILLO	SUBSIDIO	MAQUINA DE SUDAR	EQUIPO	VALVETA	COMPRESOR	ESPALDO DE COOD	OBSERVACIONES
CORTADOR DE CORRIENTE FUNCIONA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUBRICACION DE PARTES MOVILES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PORTA BOQUILLAS EN CONDICIONES OPERABLES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
MANIBELAS LIMPIAS Y EN BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LIMPIEZA DE LA MESA DE TRABAJO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
DEPOSITO DE ACEITE A NIVEL ADECUADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUBRICACION DE LA BANCADA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUBRICACION HUSILLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PARO DE EMERGENCIA FUNCIONA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LLAVE MATRIZ EN CONDICIONES OPERABLES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
FUGAS DE LIQUIDOS O GASES, AJUSTES DE BANDAS, APRIETE CONEX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LLAVE PRINCIPAL CONTROL FUNCIONA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUBRICACION TORNILLO SINFIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
MANDIL CHUCK LIMPIAS Y EN BUEN ESTADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SUJETADORES DE PIEZAS DEL POSICIONADOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LIMPIEZA DE LA TORNAMESA DEL POSICIONADOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINA Y MOTORES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CABLES ELECTRICOS EN BUEN ESTADO (Incluyendo cables de alimentación)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONDICIONES EN CONDICIONES OPERABLES (Switch, Automático)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
REVISION DE TODOS LOS PULSADORES DE CONTROL (Posicionador, Fuente de Poder)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
REVISION DE TERMINALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
REVISION DE TOBERAS, BOQUILLAS, LINER, TIPS, DIFUSOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CABLES DE ALIMENTACION Y TIERRA AISLADOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
FINZA DEL CABLE A TIERRA ADHERIDA AL CONTACTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
MANGUERAS DE AIRE Y GAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
OTROS (indicar):	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

Figura 60

Check list del programa de limpieza de producción luego de aplicar la cuarta "S"

Empresa metalmecánica		CHECK DE LIMPIEZA PRODUCCIÓN							
** Marcar con "X" en el cuadro Ejecutado si se ha realizado la limpieza los días viernes útiles, caso contrario marcar en "No realizado"		PRODUCCIÓN				PRODUCCIÓN			
		Noviembre				DICIEMBRE			
		S3 (21 AL 25)		S4 (28 AL 2)		S1 (5 AL 9)		S2 (12 AL 16)	
ZONAS	Frec	PLANEADO		PLANEADO		PLANEADO		PLANEADO	
	1	EJECUTADO	NO REALIZADO	EJECUTADO	NO REALIZADO	EJECUTADO	NO REALIZADO	EJECUTADO	NO REALIZADO
Zona A	1								
Observaciones / Comentarios del supervisor									
Firma del Supervisor									
Zona B	1				P				P
Observaciones / Comentarios del supervisor									
Firma del Supervisor									
Zona C	1				P				P
Observaciones / Comentarios del supervisor									
Firma del Supervisor									
Zona D	1				P				P
Observaciones / Comentarios del supervisor									
Firma del Supervisor									

Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.5.5. Implementación de la quinta “S”.

En esta fase se ha continuado con la capacitación al personal, adquisición de nuevos materiales que ayudaran a recolectar los residuos metálicos como chatarra, difusión o letreros de las 5´S de tal manera quede inmerso en la planta y por consiguiente forme parte de la cultura de las 5´S, tal como se muestra en la figura 61. Por otro lado, en esta etapa se ha dado la primera auditoria 5´S en compañía del Gerente General y los facilitadores.

Figura 61

Estándar en producción luego de aplicar la quinta “S”



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

En esta fase también se ha realizado la difusión de autodisciplina e instructivo de orden y limpieza el cual fue difundido por el líder de producción de las 5´S, permitiendo así un zona más ordenada y limpia tal como se muestra en la figura 62, estas difusiones han permitido mantener el estándar dentro de la organización tal como se muestra en la figura 63 en donde se visualiza espacios recuperados que permite al trabajador laborar optimizando el tiempo en las maniobras y respetando las rutas de evacuación, así mismo, en la figura 64 se muestra los

trabajadores de la empresa en estudio laborando en planta y la auditoria como parte del mantenimiento de la implementación de la herramienta 5'S.

Figura 62

Difusión de autodisciplina quinta "S" en planta



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Figura 63

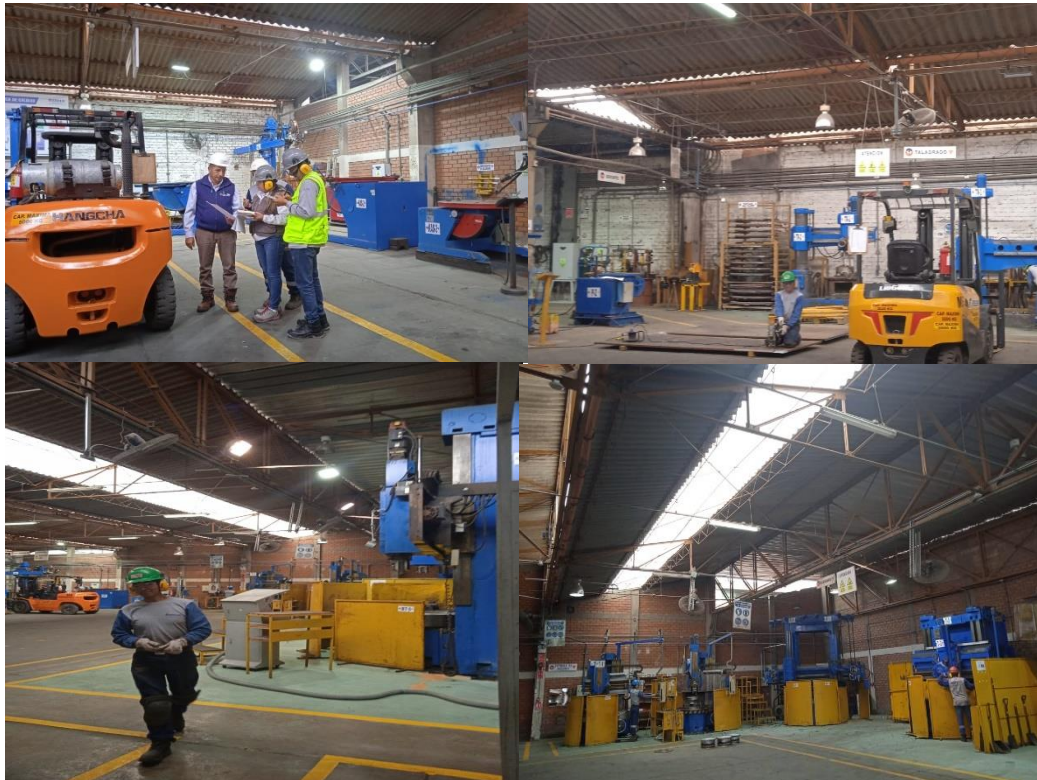
Espacios recuperados para maniobrar, autodisciplina quinta "S" en planta



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmeccánica (2022)

Figura 64

Trabajadores laborando en auditoría, autodisciplina quinta “S” en planta



Nota. Tomado del área de sistemas de gestión de la empresa metalmecánica (2022)

4.1.6 Objetivo específico 1 (Post Test): implementar la metodología 5’s para mejorar la eficiencia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.1.6.1. Situación Después (Post Test).

La situación posterior a la implementación de la herramienta de las 5“S” muestra que la que la eficiencia en la entrega de productos terminados (liberados) calculados en término de costos real respecto al costo estándar en promedio es 100%, esto debido a que desde el mes de setiembre se han disminuido las horas extras para culminar los trabajos a tiempo, esto debido a que se optimizó los tiempos en manipular, trasladar y acomodar piezas ya que se cuenta con mayor espacio de trabajo, así mismo, las herramientas se ubican rápidamente ya que están cuentan con un lugar debidamente identificado, por otro lado aquellos que están defectuosos son reemplazables rápidamente debido a las inspecciones de herramientas que se efectúan.

Por otro lado, se ha retirado la zona de almacén de insumos y oficina del área Supply Chain a un nuevo local que se alquiló al costado y este tiene conexión

directa con la planta mediante una ventana de atención, los colaboradores han ido adquiriendo una cultura de limpiar y segregarse los residuos en los centros de acopio que se ha implementado, dando como resultado una mayor eficiencia en el proceso de producción.

4.1.6.2. Muestra Post Test.

En la tabla 8, se pudo detectar que se el porcentaje promedio de los costos de manos de obra real respecto al costo estándar el periodo Setiembre 2022 a Mayo 2023 fue de 100%.

Tabla 8

Porcentaje de costo de mano de obra – muestra post test

Mes	Muestra POST
Set-22	98%
Oct-22	102%
Nov-22	100%
Dic-22	100%
Ene-23	98%
Feb-23	103%
Mar-23	103%
Abr-23	101%
May-23	102%

Nota. Elaboración propia

4.1.7 Objetivo específico 2 (Post Test): implementar la metodología 5's para mejorar la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.1.7.1. Situación Después (Post Test).

La situación antes de la implementación de la segunda variable independiente muestra que la eficacia en la entrega de productos terminados (liberados) al almacén en términos de cumplimiento de entregas a tiempo representa un 82% en promedio, esto se debe a que se viene entregando con un día antes a la fecha de entrega de la orden de compra, esto aporta a que el área de almacén de Supply Chain pueda realizar la planificación anticipada que permita programar rutas con una distribución eficiente de los recursos, es decir no usan criterios de cantidad, zonas, clientes top y precios de productos, todo lo mencionado con el único propósito de cumplir con la misión del mejor plazo de entrega del producto, como

consecuencia genera el incremento de costos logísticos y desgaste del clima laboral del área de almacén y despacho.

4.1.7.2. Muestra Post Test.

En la tabla 9, se pudo detectar que se el porcentaje promedio de cumplimiento de entrega en fecha durante el periodo Setiembre 2022 a Mayo 2023 fue de 82%.

Tabla 9

Cumplimiento de entrega en fecha – muestra post test

Mes	Muestra POST
Set-22	88%
Oct-22	80%
Nov-22	82%
Dic-22	80%
Ene-23	79%
Feb-23	80%
Mar-23	86%
Abr-23	85%
May-23	79%

Nota. Elaboración propia

4.1.8 Objetivo específico 3 (Post Test): implementar la metodología 5's para reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica

4.1.8.1. Situación Después (Post Test).

La situación antes de la implementación de la tercera variable independiente muestra que la tasa de accidentabilidad en el área de producción el elevado respeto a la cantidad de personas que trabajan en la empresa, arrojando como resultado 0.66%, esto debido a que la empresa en estudio ya cuenta con un área más organizada, los residuos como parihuelas, viruta, chatarra, entre otros tienen su lugar de acopio y recipientes. Además, todo objeto que no está en buenas condiciones o no son útiles en la zona de trabajo son derivados a la zona roja para su comercialización, donación, reparación o disposición, se evita obstruir la ruta de evacuación, cuentan con lineamientos como parte de su rutina aplicar el orden y limpieza antes del horario del almuerzo y antes de finalizar el turno laboral.

Al no contar con accidentes no genera gastos de traslado del trabajador al centro médico más cercano, costos de coffe break y cena cuando un trabajador realiza horas extras para reemplazar a un accidentado.

4.1.8.2. Muestra Post Test.

En la tabla 10, se pudo detectar que se el porcentaje promedio de la tasa de accidentes en el área de producción durante el periodo Setiembre 2022 a Mayo 2023 fue de 0.66%.

Tabla 10

Tasa de accidentabilidad – muestra post test

Mes	Muestra POST
Set-22	0.00%
Oct-22	0.00%
Nov-22	0.00%
Dic-22	0.00%
Ene-23	3.03%
Feb-23	0%
Mar-23	0%
Abr-23	2.94%
May-23	0%

Nota. Elaboración propia

4.2 Análisis de resultados o discusión de resultados

4.2.1 Generalidades

En esta sección se exponen las suposiciones y los resultados de los análisis de normalidad, junto con las pruebas de hipótesis realizadas en este estudio. Se detalla la información recopilada de las muestras en las situaciones de pre-test y post-test para poder confirmar y evaluar las diferencias entre las muestras. Se utiliza el análisis de estadísticas inferenciales diseñado en la investigación para cada una de las hipótesis específicas.

Para llevar a cabo todas las pruebas, se empleó el software estadístico IBM SPSS Statistics Versión 28. Con este software, se realizaron los análisis de los datos utilizados en esta investigación.

4.2.1.1. Primera hipótesis específica.

La implementación de la metodología 5'S mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.2.1.1.1. Muestra Pre test y Post test.

Consta de un total de 12 datos, la muestra antes (pre test) que correspondió al porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar en el proceso de fabricación de aros, se tomó desde el mes de junio 2021 a Febrero 2022 y la muestra después (post test) se tomó del mes de setiembre 2022 a mayo del 2023

a fin de aplicar la variable independiente en la investigación para esta primera hipótesis específica, tal como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Muestra pre test y post test del porcentaje de costo de mano de obra respecto al costo estándar

Mes	Muestra Pre Test	Muestra Post Test
	Junio 2021 - Febrero 2022	Setiembre 2022 - Mayo 2023
Mes 1	111%	98%
Mes 2	123%	102%
Mes 3	131%	100%
Mes 4	127%	100%
Mes 5	142%	98%
Mes 6	121%	103%
Mes 7	128%	103%
Mes 8	116%	101%
Mes 9	113%	102%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.1.2. Prueba Pre test y Post test.

En la tabla 12, se presenta un resumen de procesamiento de casos realizado con el programa IBM SPSS Versión 28. Este resumen demuestra que, de las 9 muestras procesadas en su totalidad, el 100% han sido validadas, lo que significa que no se registraron datos faltantes o perdidos.

Tabla 12

Resumen de procesamiento de datos – porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar

Resumen	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Pre test	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
Muestra Post test	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.1.3. Estadísticos descriptivos.

A continuación, en la tabla 13 se muestra los estadísticos descriptivos para las muestras Pre test y Post test, de esta manera se visualiza la media, mediana, varianza y desviación estándar que se obtuvieron en el software SPSS versión 28.

Tabla 13*Estadística descriptiva de grupo – muestra pre test y post test*

Estadística descriptiva		Estadístico	Desv. Error
Muestra Pre	Media	123,5556%	3,24941%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	116,0624%
		Límite superior	131,0487%
	Mediana	123,0000%	
	Varianza	95,028	
	Desv. Desviación	9,74822%	
	Mínimo	111,00%	
	Máximo	142,00%	
	Media	100,7778%	0,64070%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	99,3003%
Límite superior		102,2552%	
Muestra Post	Mediana	101,0000%	
	Varianza	3,694	
	Desv. Desviación	1,92209%	
	Mínimo	98,00%	
	Máximo	103,00%	

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De la Tabla 13, se observa que:

– Muestra Pre Test:

- o Media: 123,5556%
- o Mediana: 123,0000%
- o Varianza: 95,028
- o Desviación Estándar: 9,74822%

– Muestra Post Test

- o Media: 100,7778%
- o Mediana: 101,0000%
- o Varianza: 3,694
- o Desviación Estándar: 1,92209%

4.2.1.1.4. Prueba de normalidad.

Debido al volumen de datos en las muestras Pre-Test y Post-Test, se han sometido a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk utilizando el software IBM SPSS Versión 28. El propósito de esta prueba es determinar si la distribución de los datos es normal o paramétrica. Los resultados de la prueba de normalidad se presentan en la tabla 14.

Para la prueba de normalidad se planteó la siguiente hipótesis:

- H0: Hipótesis nula – los datos de la muestra, sí siguen una distribución normal.
- H1: Hipótesis alterna – los datos de la muestra, no siguen una distribución normal.

Tabla 14

Prueba de normalidad para el porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar de las muestras pre test y post test

Muestras	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre	,114	9	,200*	,961	9	,813
Muestra Post	,182	9	,200*	,898	9	,240

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

Según los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se determina que:

- En el caso de las muestras Pre-Test y Post-Test que consideran el porcentaje del costo de mano de obra en relación con el costo estándar en la producción de aros en este estudio, los valores de significancia son 0.813 y 0.240 respectivamente. Por lo tanto, se puede concluir que los datos en las muestras Pre-Test y Post-Test se ajustan a una distribución normal, dado que el nivel de significancia es superior a 0.05, lo que lleva a la aceptación de la hipótesis nula.

4.2.1.1.5. Prueba de hipótesis.

- H0: La implementación de la metodología 5'S no mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.
- H1: La implementación de la metodología 5'S si mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

4.2.1.1.6. Prueba de significancia.

Los datos son de tipo numérico y provienen de grupos de muestras distintas, ya que no se trata del mismo conjunto de análisis tanto para la muestra Pre-Test como para la Post-Test, es decir, los costos de mano de obra son diferentes ya que la producción fue realizada por distintos trabajadores, incluso hubo algunos

ingresos de nuevos trabajadores en reemplazo de los que cesaron. Adicionalmente, se encontró que tanto la muestra Pre-Test como la Post-Test siguen una distribución normal. En consecuencia, se optó por emplear la Prueba T de Student para muestras independientes, la cual es un procedimiento de análisis de hipótesis que facilita la evaluación de si existe una diferencia estadísticamente significativa entre sus promedios.

a. Prueba de Levene.

Antes de proceder al análisis de la prueba de hipótesis T de Student de muestras independientes, se llevó a cabo la prueba de Levene como parte de la estadística inferencial. El propósito de esta prueba fue evaluar si las varianzas de la variable en cuestión son iguales en las muestras Pre-Test y Post-Test. Los resultados de la prueba de Levene se resumen en la tabla 15. Se observa que el valor de Sig es 0.007, lo cual es inferior a 0.05. Por lo tanto, no se puede asumir que las varianzas son iguales.

Tabla 15

Prueba de Levene para el porcentaje del costo de mano de obra

Muestra	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
	F	Sig.
% Costo de mano de obra	9,716	,007
	Se asumen varianzas iguales	
	No se asumen varianzas iguales	

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

b. T Student de muestras independientes.

La tabla 16 proporciona estadísticas de grupo, revelando que la media de las muestras Pre y Post es del 123,55% y 100,77%, respectivamente. Asimismo, se observa que la desviación estándar en las muestras Pre y Post es de 9,74% y 1,92%, respectivamente.

Tabla 16*Estadísticas de grupo del porcentaje del costo de mano de obra*

Muestra	Muestra	N	Media	Desv.	Desv. Error
	Pre -Post			Desviación	promedio
% Costo de mano de obra	1	9	123,5556%	9,74822%	3,24941%
	2	9	100,7778%	1,92209%	0,64070%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

Del mismo modo, en la tabla 17 se aprecia que en la prueba de la Prueba T de Student para muestras independientes, el valor de significancia (Sig.) es 0.000, lo que representa un valor inferior a 0.05. En consecuencia, se ha llegado a la conclusión de respaldar la hipótesis alternativa (H1).

Tabla 17*Prueba de hipótesis de T Student de muestras independientes del porcentaje del costo de mano de obra*

Muestra		Prueba t para igualdad de medias		
		Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
% Costo de mano de obra	Se asumen varianzas iguales	16	,000	22,77778%
	No se asumen varianzas iguales	8,621	,000	22,77778%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De acuerdo con el resultado de la tabla 17, el porcentaje del costo de mano de obra antes de la implementación muestra una diferencia estadística significativa respecto al porcentaje del costo de mano de obra después de la implementación de la metodología 5'S, con lo cual, para este contraste de muestra se acepta la hipótesis del investigador.

- H1: La implementación de la metodología 5'S si mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de la metodología 5's tiene un efecto positivo y significativo en reducir el porcentaje del costo de mano de obra respecto al costo estándar.

4.2.1.2. Segunda hipótesis específica.

La implementación de la metodología 5'S mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmecánica.

4.2.1.2.1. Muestra Pre test y Post test.

Consta de un total de 9 datos, la muestra antes (Pre test) que correspondió al porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha del proceso de fabricación de aros para equipo de maquinaria pesada, se tomó del mes de junio 2021 a febrero 2022 y la muestra después (Post-Test) se tomó desde el mes de setiembre 2022 a mayo del 2023 a fin de aplicar la variable independiente en la investigación para esta segunda hipótesis específica, tal como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

Muestra pre test y post test del porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha

Mes	Muestra Pre Test Junio 2021 - Febrero 2022	Muestra Post Test Setiembre 2022 - Mayo 2023
Mes 1	77.27%	87.50%
Mes 2	57.14%	80.00%
Mes 3	60.00%	82.35%
Mes 4	66.67%	80.00%
Mes 5	50.00%	78.95%
Mes 6	50.00%	80.00%
Mes 7	70.00%	85.71%
Mes 8	55.88%	85.00%
Mes 9	63.64%	78.57%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.2.2. Prueba Pre test y Post test.

La tabla 19 presenta un resumen de los procesamientos de casos, realizado con la ayuda del software IBM SPSS Versión 28, y se confirma que el 100% de las 9 muestras procesadas han sido validadas, lo que significa que no se ha perdido ningún dato.

Tabla 19

Resumen de procesamiento de datos – porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha de la muestra pre test y post test

Muestras	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Pre	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
Muestra Post	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.2.3. Estadísticas descriptivas.

A continuación, se muestra en la tabla 20 los estadísticos descriptivos para las muestras Pre test y Post test, de esta manera se visualiza la media, mediana, varianza y desviación estándar que se obtuvieron en el software SPSS versión 28.

Tabla 20

Estadísticas de grupo - muestra pre test y post test

Estadística descriptiva		Estadístico	Desv. Error
Muestra Pre	Media	61,2222%	3,04037%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	54,2111%
		Límite superior	68,2333%
	Mediana	60,0000%	
	Varianza	83,194	
	Desv. Desviación	9,12110%	
	Mínimo	50,00%	
	Máximo	77,00%	
Muestra Post	Media	82,1111%	1,12354%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79,5202%
		Límite superior	84,7020%
	Mediana	80,0000%	
	Varianza	11,361	
	Desv. Desviación	3,37062%	
	Mínimo	79,00%	
	Máximo	88,00%	

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De la tabla 20, se observa que:

– Muestra Pre Test:

- o Media: 61,2222%
- o Mediana: 60,0000%
- o Varianza: 83,194
- o Desviación Estándar: 9,12110%

– Muestra Post Test

- o Media: 82,1111%

- o Mediana: 80,0000%
- o Varianza: 11,361
- o Desviación Estándar: 3,37062%

4.2.1.2.4. Prueba de normalidad.

Debido a la cantidad de datos presentes en las muestras Pre-Test y Post-Test, se han sometido a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk utilizando el software IBM SPSS Versión 28. El propósito de esta prueba es verificar si la distribución de los datos es normal o paramétrica. En la tabla 21, se detalla el resultado de la prueba de normalidad realizada para ambas muestras.

Para la prueba de normalidad se planteó la siguiente hipótesis:

- H0: Hipótesis nula – los datos de la muestra, sí siguen una distribución normal.
- H1: Hipótesis alterna – los datos de la muestra, no siguen una distribución normal.

Tabla 21

Prueba de normalidad para el cumplimiento de entrega en fecha de las muestras pre test y post test

Muestras	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre	,123	9	,200*	,956	9	,756
Muestra Post	,290	9	,028	,842	9	,061

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

Según los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se determina que:

- Para las muestras Pre-Test y Post-Test del % de cumplimiento de entrega en fecha de los productos fabricación de aros del presente estudio, los valores de la Sig. son: 0.756 y 0.061 respectivamente. Se concluye que los datos de la muestra Pre-Test y Post Test proviene de una distribución Normal, ya que estos valores son mayores a la significancia 0.05 y por ende se acepta la hipótesis nula.

4.2.1.2.5. Prueba de hipótesis.

- H0: La implementación de la metodología 5'S no mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmecánica.
- H1: La implementación de la metodología 5'S si mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmecánica.

4.2.1.2.6. Prueba de significancia.

Los datos pertenecen a categorías numéricas y provienen de grupos de muestra independientes, ya que no se trata del mismo grupo de análisis en las muestras Pre-Test y Post-Test, lo que significa que el tiempo de cumplimiento de entrega depende del tipo y modelo de aro fabricado; y que además, considerando que la muestra pre test y post test es normal, se optó por emplear la Prueba T de Student para muestras independientes, la cual es una técnica de análisis de hipótesis que posibilita la evaluación de si existe una diferencia estadística significativa en relación a las medias de los resultados.

a. Prueba de Levene.

Antes de llevar a cabo el análisis de la prueba de hipótesis T de Student para muestras independientes, se realiza la prueba de Levene como una herramienta de estadística inferencial para determinar si las varianzas de la variable en cuestión son iguales en las muestras Pre-Test y Post-Test. En la tabla 22, se puede observar que el valor Sig. es 0.016, lo cual es menor que 0.05, lo que significa que no se puede asumir que las varianzas sean iguales.

Tabla 22

Prueba de Levene para el porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo

Muestra	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
	F	Sig.
% Cumplimiento de entrega	Se asumen varianzas iguales	7,179
	No se asumen varianzas iguales	,016

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

b. T Student de muestras independientes.

En la tabla 23 se observa, estadísticas de grupo, donde la media de las Muestra Pre y Post son 61,17% y 82,00% respectivamente. Además, con una desviación en Pre y Post de 9,14% y 3,28% respectivamente.

Tabla 23

Estadística de grupo del porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo

Muestra		prueba t para la igualdad de medias		
		gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
% Cumplimiento de entrega	Se asumen varianzas iguales	16	,000	-20,83111%
	No se asumen varianzas iguales	10,029	,000	-20,83111%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De igual manera en la tabla 24, se observa en la prueba de T de Student de muestras independientes, que la Sig. es 0.000, lo cual es menor que 0.05. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de aceptar la hipótesis alterna (H1).

Tabla 24

Prueba de hipótesis de T Student de muestras independientes del porcentaje de cumplimiento de entrega a tiempo

Muestra	Muestra Pre -Post	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
% Cumplimiento de entrega	1	9	61,1778%	9,14235%	3,04745%
	2	9	82,0089%	3,28259%	1,09420%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De acuerdo con el resultado de la tabla 24, el porcentaje de cumplimiento de tiempo en fecha antes de la implementación muestra una diferencia estadística significativa respecto al porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha después de la implementación de la metodología 5'S, con lo cual, para este contraste de muestra se acepta la hipótesis del investigador.

- H1: La implementación de la metodología 5'S SI mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacén de productos terminados de una empresa metalmecánica.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de la metodología 5's tiene un efecto positivo y significativo en incrementar el porcentaje de cumplimiento de entrega en fecha.

4.2.1.3. Tercera hipótesis específica.

La implementación de la metodología 5'S reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica.

4.2.1.3.1. Muestra Pre test y Post test.

Consta de un total de 9 datos, la muestra antes (Pre-Test) que correspondió a la tasa de accidentabilidad en el proceso de fabricación de aros, se tomó desde el mes de junio 2021 a febrero 2022 y la muestra después (Post-Test) se tomó desde el mes de setiembre 2022 a mayo del 2023 a fin de aplicar la variable independiente en la investigación para esta tercera hipótesis específica, tal como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25

Muestra pre test y post test de la tasa de accidentabilidad

Mes	Muestra Pre Test	Muestra Post Test
	Junio 2021 - Febrero 2022	Setiembre 2022 - Mayo 2023
Mes 1	3.85%	0.00%
Mes 2	7.69%	0.00%
Mes 3	3.85%	0.00%
Mes 4	3.85%	0.00%
Mes 5	12%	3.03%
Mes 6	3.7%	0.00%
Mes 7	3.57%	0.00%
Mes 8	3.45%	2.94%
Mes 9	0%	0.00%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.3.2. Prueba Pre test y Post test.

En la tabla 26, se presenta un resumen de los procedimientos realizados en los casos, utilizando el software IBM SPSS Versión 28, y se confirma que el 100% de las 9 muestras procesadas se han validado, lo que indica que no se ha perdido ningún dato en el proceso.

Tabla 26

Resumen de procesamiento de datos – tasa de accidentabilidad en la muestra pre test y post test

Muestras	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Pre	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
Muestra Post	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

4.2.1.3.3. Estadísticas descriptivas.

A continuación, se muestra en la tabla 27 los estadísticos descriptivos para las muestras Pre test y Post test, de esta manera se visualiza la media, mediana, varianza y desviación estándar que se obtuvieron en el software SPSS versión 28.

Tabla 27*Estadísticas de grupo - muestra pre test y post test*

	Estadística descriptiva	Estadístico	Desv. Error		
Muestra Pre	Media	3,4444%	1,40546%		
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		0,2035%	
		Límite superior		6,6854%	
	Mediana	3,0000%			
	Varianza	17,778			
	Desv. Desviación	4,21637%			
	Mínimo	0,00%			
	Máximo	12,00%			
	Muestra Post	Media		0,6639%	0,43918%
		95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	
Límite superior			1,6766%		
Mediana		0,0000%			
Varianza		1,736			
Desv. Desviación		1,31754%			
Mínimo		0,00%			
Máximo		3,03%			

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De la tabla 27, se observa que:

– Muestra Pre Test:

- o Media: 3,4444%
- o Mediana: 3,0000%
- o Varianza: 17,778
- o Desviación Estándar: 4,21637%

– Muestra Post Test

- o Media: 0,6639%
- o Mediana: 0,0000%
- o Varianza: 1,736
- o Desviación Estándar: 1,31754%

4.2.1.3.4. Prueba de normalidad.

Debido a la cantidad de datos en las muestras Pre-Test y Post-Test, se procedió a realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk utilizando el software IBM SPSS Versión 28, con el propósito de determinar si la distribución de los datos es normal o paramétrica. En la tabla 28 se presenta el resultado de la prueba de normalidad efectuada en ambas muestras.

Para la prueba de normalidad se planteó la siguiente hipótesis:

- H0: Hipótesis nula – los datos de la muestra, sí siguen una distribución normal.

- H1: Hipótesis alterna – los datos de la muestra, no siguen una distribución normal.

Tabla 28

Prueba de normalidad para la tasa de accidentabilidad de las muestras pre test y post test

Muestras	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Pre	,237	9	,152	,825	9	,039
Muestra Post	,471	9	,000	,540	9	,000

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

Según los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se determina que:

- Para las muestras Pre-Test y Post-Test de la tasa de accidentabilidad en la fabricación de aros del presente estudio, los valores de la Sig. son: 0.039 y 0.000 respectivamente. Se concluye que los datos de la muestra Pre-Test y Post Test proviene de una distribución No Normal ya que estos valores son inferiores a la significancia 0,05 y por ende no se acepta la hipótesis nula.

4.2.1.3.5. Prueba de hipótesis.

- H0: La implementación de la metodología 5´S no reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmeccánica.
- H1: La implementación de la metodología 5´S si reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmeccánica.

4.2.1.3.6. Prueba de significancia.

Los datos consisten en valores numéricos y provienen de muestras independientes, ya que no se trata del mismo conjunto de análisis para ambas muestras, es decir, son distintos trabajadores los que han sufrido los accidentes en la planta de fabricación. Además que, ambas muestras tienen un distribución No Normal, por lo tanto, se determinó usar la Prueba U de Mann-Whitney de muestra independientes tal como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29

Prueba de hipótesis de U de Mann – Whitney de muestras independientes de la tasa de accidentabilidad

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La distribución de la Tasa de accidentabilidad es la misma entre las categorías de Muestra Pre- Post	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	0,001	Rechazar la hipótesis nula

Nota. Datos procesados en IBM SPSS versión 28

De acuerdo con el resultado de la tabla 29, la significancia es 0.001, es decir es menor que 0.05. Por lo tanto, la tasa de accidentes generados por fabricar aros muestra una diferencia estadística significativa entre las muestras pre test y muestra post test, con lo cual, para este contraste de muestras se acepta la hipótesis alterna o del investigador:

- H1: La implementación de la metodología 5'S si reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la implementación de las 5'S tiene un efecto positivo y significativo en la disminución de tasa de accidentes.

4.2.2 Resumen de los resultados

En la tabla número 30, se presentan las diferencias y los porcentajes de cambio correspondientes en el indicador de las dimensiones de la variable que está sujeta a análisis, los cuales se especifican a continuación:

- En la primera hipótesis se evidencia la reducción del % de costo de mano de obra respecto al costo estándar de 124% a 100.42%, es decir, una variación 24.42% luego de implementar la metodología 5'S.
- En la segunda hipótesis se evidencia la disminución del % de cumplimiento de entrega en fecha de 61.18% a 82.01%, es decir, una variación de 21.01% luego de implementar la metodología 5'S.
- En la tercera hipótesis se evidencia la disminución de la tasa de accidentes de 4.66% a 0.66%, es decir, una variación de 4% luego de implementar la metodología 5'S.

Tabla 30*Resumen de resultados*

Hipótesis Específica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Variación	%Variación
1	Metodología 5'S	Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	% Costos de manos de obra real respecto al costo estándar	124	100.42	Disminuyó en 24.42%	↓ 19.69 %
2	Metodología 5'S	Eficacia de entrega de productos terminados al APT	% Cumplimiento de entrega en fecha	61.18	82.01	Incrementó en 21.01%	↑ 30%
3	Metodología 5'S	Accidentes de trabajo Producción	Tasa de Accidentabilidad	4.66	0.66	Disminuyó en 4%	↓ 85.83%

Nota. Tomado del área de producción de Aros del Pacífico S.A.C. (2022)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Con la aplicación de la metodología de las 5'S se demostró que se logra mejorar la eficiencia de entrega de productos terminados al ATP, reduciendo el % costo de mano de obra respecto al costo estándar promedio de 124% a 100.42%.
2. Mediante la implementación de las 5'S se demostró que se logra mejorar la eficacia de entrega de los productos terminados al ATP, incrementando el % de cumplimiento de entrega en fecha promedio de 61.18% a 82.01%.
3. Con la aplicación de la metodología 5'S se demostró que se logra reducir los accidentes de trabajo de producción, reduciendo la tasa de accidentes promedio de 4.66%. a 0.66%.
4. Mediante la implementación de las 5'S se logra mejorar la productividad de proceso de producción en una empresa metalmecánica, ya que se evidencia que la eficiencia y eficacia incrementan positivamente, desarrollando un constante mejora en la reducción de accidentes, minimizando los desplazamientos y movimientos innecesarios para una mayor fluidez, además de reducir los desperdicios y aprovechar adecuadamente las áreas de trabajo, por último, se ha disminuido los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores.
5. El liderazgo y convencimiento de la gerencia y jefaturas son importantes para el funcionamiento de la implementación y mantenimiento de la metodología 5'S.
6. La sensibilización mediante charlas y contenido o materiales visuales son de gran impacto en la implementación de la herramienta 5'S, ya que la primera forma parte de una cultura inclusiva promoviendo la creación de actitudes positivas y la segunda es una herramienta más poderosa que tiene un efecto mayor en la mente de una persona.

5.2. Recomendaciones

1. Continuar midiendo % de costos de mano de obra respecto al costo estándar como un indicador de producción, de tal manera permita controlar y mejorar las horas que lleva fabricar un producto en la planta de producción.
2. Continuar midiendo el % de cumplimiento de entrega en fechas como un indicador de producción, de tal manera permita controlar y mejorar los tiempos de entrega de los productos que se fabrican en la planta de producción.
3. Mantener siempre como prioridad la seguridad del ambiente de trabajo, ya que esto puede impactar negativamente o positivamente a la productividad, para ello se debe continuar las buenas prácticas de contar con un espacio seguro, sano y sin estrés, de la mano llevar a cabo programas de prevención de no generar condiciones inseguras en la zona de trabajo.
4. Extender la implementación de las 5´S en los demás departamentos de la empresa en estudio, de tal manera la productividad se incremente en todas las áreas y la empresa pueda ser más competitiva en el mercado.
5. Dar continuidad al liderazgo de la gerencia y jefaturas que conforman parte del comité 5´S, ello permitirá extender la metodología a los mandos medios de la empresa con la finalidad de crear una cultura y la disciplina para todos.
6. Extender las charlas y capacitaciones de las 5´S a los contratistas que realizar trabajos tercerizados en las instalaciones de la empresa en estudio, esto aportará a que el cambio de cultura sea tanto para el personal propio y tercero, lo cual permitirá compartir los mismos valores, políticas y buenas prácticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldavert, J., Vidal, E. y Lorente, J. (2017). *Guía práctica 5S para la mejora continua* (2ª ed.). España: Alda Talent, S.L.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación. Serie integral por competencias* (3ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Brady (2014). *Cuando el desempeño es lo que más importa. Manual de 5S / Fábrica Visual*. <http://www.bradylatinamerica.com>
- Cala, L. y Ribero J. (2019). *Propuesta de aplicación de metodología 5S para disminuir la duración del proceso de montaje en el taller de mecanizados de Ajoever*. [Tesis de pregrado]. Universitaria Agustiniana de Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Canales, Y. y Cuba P. (2021). *Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad, en el proceso desteñido doble fibra – polycotton, en Textil del Valle S.A.C, Chincha Baja, 2021*. [Tesis de pregrado]. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Castro, C. (2019). *Impacto de implementar 5'S en la productividad del área de producción de manufactura Handy Shoes*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Chafloque, E. y Salsavilca B. (2020). *Metodología 5s y su influencia en la productividad de una empresa textil, lima, 2020*. [Tesis de pregrado]. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Camisón, C., Cruz, S. y Gonzáles, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Condori, C. (2019). *Implementación de la Metodología 5 "S" para mejorar la productividad en el área de almacén en la Empresa Cesbe S A. Lima - 2018*. [Tesis de pregrado]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú.
- Dorbessan, J. (2006). *Las 5S, herramientas de cambio*. Argentina: Editorial Universitaria de la U.T.N.
- Estelles, S. (2015) *La productividad en la década del 2010: caracterización y propuestas de mejora en las técnicas de estudio de métodos y tiempos en empresas de la comunidad valenciana*. [Tesis de doctorado no publicada]. Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

- García, R. (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (2ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- García, J., Reding, A. y López, J. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 2(8), 217-224.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad Total y Productividad* (4th ed.). México: McGraw-Hill.
- Haroldo, R. (13 de Julio de 2019). *El origen del programa 5´S. Obtenido de Excelencia en consultoría de gestión*: <http://www.pdca.com.br/site/espanhol/fundamentos-del5s/el-origen-del-programa-5shtml.html>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México. McGraw-HILL.
- Hernández, E., Camargo, Z. y Martínez, P. (2015). Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23 (1), 107-117.
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación*. España: Fundación EOI.
- INFOTEP (2010). *Capacitar para progresar. Manual para la implementación sostenible de las 5´S*. Santo Domingo: Editoras de Rev.
- Isayama, P. (2019). *Implementación de la metodología de las 5 s para mejorar la productividad en el área de almacén de la Empresa Casa Mitsuwa S.A.* [Tesis de pregrado]. Universidad de Lima, Lima, Perú.
- Ley 29783 de 2011. Ley de seguridad y salud en el trabajo, Diario oficial del Bicentenario. 20 de agosto del 2011. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0052/ley-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf>
- Medina, J. (2007). *Modelo integral de productividad: una visión estratégica*, Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Méndez, C., (2012), *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*, México D.F., México: Limusa S. A.
- Morales, J. (2019). *Técnica de la 5´s y la productividad en la empresa de calzado consorcio Perú inversiones SAC*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.
- Moulding, E. (2010). *5S: A Visual Control System for the Workplace*. Reino Unido: AuthorHouse UK.

- Nava, I., León, A., Toledo, I. y Kido, J. (2017). Metodología de la aplicación 5'S. *Revista de Investigaciones Sociales*, 3(8), 29-41.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacio, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa - Cualitativa y redacción de Tesis* (5ta ed.). Colombia: Ediciones de la U.
- Palma, S. (2021). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina*. [Tesis de maestría]. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Peña, M. (2012). *Planteamiento del Problema y Objetivos Cuantitativo*. Lima: Universidad Nacional de educación Enrique Guzmán y Valle.
- Pérez, V. y Quintero, L. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 411-423.
- Piñero, A., Vivas, F. y Flores, L. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI (20), 99-110.
- Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Rey, F. (2005). *5 "S" Orden y Limpieza en el puesto de Trabajo*. España: Fundación Confederal.
- Rodríguez, J. (2010). "Manual de las 5s estrategia de gestión para la mejora continua", 1era Edición, editorial Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Rodriguez, J. (2010). *Manual Estrategia de las 5S*. Honduras: Cohcit.
- Rojas, C. y Salazar S. (2019). *Aplicación de la metodología 5's para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio*. [Tesis de pregrado]. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Schwarz Díaz, M. (2018). *Breve historia de las herramientas de gestión*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Administración.
- Sócola López, A.H., Medina Marchena, A., & Olaya Guerrero, L. M. (2020). Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 41-47.

- Socconini, L., y Barrantes, M. (2020). *El Proceso de las 5's en acción*. Marge Books.
- Tejada, N., Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). *Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD*. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico. España: Edición especial.
- Vargas, H. (2010). *Manual de implementación programa 5'S*. Santandar: Corporación Autónoma Regional de Santander.
- Veres, C., Liviu, M., Al-Akela, K. y Moicab, S. (2018). Case study concerning 5S method impac in an automotive company. *Revista Elsevier*, 22(1), 900-905.
- Viaña, L. (2016). *Manual de Costos y Presupuestos*. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Vorkapić, M., Čóckalo, D., Đorđević, L., Dejan, B. y Bešić, C. (2017). Implementation of 5S tools as a starting point in business process reengineering. *Journal of Engineering Management and Competitiveness*, 7(1), 44-54.
- Yantalema, O. (2020). *Implementación de la metodología 5'S en el taller mecánico de una industria de alimentos ubicada en Guayaquil*. [Tesis de pregrado], Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Declaración de Autenticidad



Escuela de Posgrado

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

DECLARACIÓN DEL GRADUANDO

Por el presente, el graduando: (Apellidos y nombres)

Sanabria Alvarez, Fiorela Monica

en condición de egresado del Programa de Posgrado:

Maestría en Ingeniería Industrial con Mención en Planeamiento y Gestión Empresarial

deja constancia que ha elaborado la tesis titulada:

Implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmeccánica.

Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumida como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la internet.

Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.


En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

Firma

12.04.2022

Fecha

Anexo 2. Autorización de consentimiento para realizar la investigación

 UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Escuela de Posgrado

AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL ÁREA O DEPENDENCIA DONDE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN

Dejo constancia que el área o dependencia que dirijo, ha tomado conocimiento del trabajo de tesis titulado:

Implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmecánica.

El mismo que es realizado por el Sr. / Srta. Estudiante (Apellidos y nombres):

Sanabria Alvarez, Fiorela Monica


En condición de estudiante – investigador del Programa de:

Maestría en Ingeniería Industrial con Mención en Planeamiento y Gestión Empresarial

Así mismo señalamos, que según nuestra normativa interna procederemos con el apoyo al desarrollo del proyecto de investigación, dando las facilidades del caso para aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En razón de los expresado doy mi consentimiento para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

Nombre de la empresa: Aros del Pacífico S.A.C	Autorización para el uso del nombre de la Empresa en el informe final	NO
Apellidos y Nombres del jefe/responsable del área: Guizado Guia, Washington	Cargo del jefe/responsable del área Jefe de Producción	
Teléfono fijo (incluyendo anexo) y/o celular: T. 640-5656 anexo 1011 C. 999-798-787	Correo electrónico de la empresa: wash.guizado@aros.com.pe	

AROS DEL PACIFICO S.A.C.

WASHINGTON GUIZADO
JEFE DE PRODUCCIÓN

Firma

10.05.2022
Fecha

Anexo 3. Matriz de Consistencia

Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independiente	Indicador V.I.	Variables Dependiente	Indicador V.D.
¿De qué manera la implementación de la metodología 5'S permitirá mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmecánica?	Implementar la metodología 5'S para mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmecánica.	La implementación de la metodología 5'S permite mejorar la productividad del proceso de producción en una empresa metalmecánica.	Metodología 5'S	-	Productividad	-
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿De qué manera la metodología 5'S mejorará la eficiencia de entrega de productos terminados al almacen de productos terminados (APT) en una empresa metalmecánica?	Implementar la metodología 5'S para mejorar la eficiencia de entrega de productos terminados al almacen de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.	La implementación de la metodología 5'S mejora la eficiencia de entrega de productos terminados (APT) de una empresa metalmecánica.	Metodología 5'S	SI /NO	Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	% Costos de manos de obra real respecto al costo estándar
¿De qué manera la metodología 5'S mejorará la eficacia de entrega de productos terminados al almacen de producto terminado en una empresa metalmecánica?	Implementar la metodología 5'S para mejorar la eficacia de entrega de productos terminados al almacen de productos terminados de una empresa metalmecánica.	La implementación de la metodología 5'S mejora la eficacia de entrega de productos terminados al almacen de productos terminados de una empresa metalmecánica.	Metodología 5'S	SI /NO	Eficacia de entrega de productos terminados al APT	% Cumplimiento de entrega en fecha
¿De qué manera la metodología 5'S permitirá reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica?	Implementar la metodología 5'S para reducir los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica?	La implementación de la metodología 5'S reduce los accidentes de trabajo de producción en una empresa metalmecánica.	Metodología 5'S	SI /NO	Accidentes de trabajo Producción	Tasa de Accidentabilidad


Anexo 4. Matriz de Operacionalización de variables

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Metodología 5'S	-	Las 5S de origen japonés, representan el nombre de cinco acciones: Separar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Autodisciplina, que, aplicadas grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas producen un hábitat laboral agradable, limpio y ordenado que trae beneficios directos tales como mejorar la calidad, productividad y seguridad, entre otros.(Dorbessan,2006)	Para la implementación se realizará: -Programa de sensibilización -Plan de trabajo -Implementación de las 5'S
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Productividad	-	Se puede definir la productividad como la forma de utilización de los factores de producción en la generación de bienes y servicios para la sociedad. Para optimizar la productividad, es preciso mejorar la eficiencia y la eficacia con que son utilizados los recursos humanos, materiales, de capital y financieros en el proceso de producción. (Medina, 2007)	-
Eficiencia de entrega de productos terminados al APT	% Costos de manos de obra real respecto al costo estándar	Forma en la que se usa los recursos de la empresa, humanos, materia prima, tecnología, etc. Los indicadores tiempos muertos, Desperdicio, % de utilización de la capacidad instalada.(García,2005)	Se medirá el % Costos de manos de obra real respecto al costo estándar luego de la implementación de las 5'S
Eficacia de entrega de productos terminados al APT	% Cumplimiento de entrega en fecha	El grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares. Los indicadores grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas, demoras en los tiempos de entrega. (García,2005)	Se medirá el % Cumplimiento de entrega en fecha luego de la implementación de las 5'S
% Cumplimiento de entrega en fecha			
Accidentes de trabajo de producción	% Accidentabilidad	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. (Ley 29783, 2011)	Se medirá el % de accidentabilidad luego de la implementación de las 5'S


Anexo 5. Aplicación de Tarjeta Roja

TARJETA ROJA		Empresa metalmeccánica
FECHA DE HOY: 28/03/2022		
DATOS DEL ELEMENTO		
ÁREA/ZONA <i>Taladro</i>	UBICACIÓN ESPECÍFICA <i>D - Gilmer</i>	
NOMBRE DEL ELEMENTO <i>TARJETA ROJA</i>		
ESPECIFICAR:		
CATEGORIA (Marque el n° con un círculo)		
1. MAQUINARIA	6. EQUIPO DE OFICINA	
2. ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS	7. LIBRERÍA Y PAPELERÍA	
3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	8. ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	
4. MATERIA PRIMA	9. EPPs	
5. PRODUCTO TERMINADO	10. OTRO:	
CANTIDAD: <i>1</i>	UNIDAD DE MEDIDA (Marque X) (UNO) (PAR) (KG) (L) (PAQ) OTRO	
<input checked="" type="checkbox"/> (UNO)		
EVALUACIÓN Y CONTROLES		
MOTIVO (Marque X)		
1. NO ES NECESARIO EN EL ÁREA	<input type="checkbox"/>	5. USO DESCONOCIDO
2. ESTÁ DEFECTUOSO	<input checked="" type="checkbox"/>	6. EXCEDENTE
3. NO SE NECESITA PRONTO	<input type="checkbox"/>	7. OBSOLETO
4. DESPERDICIO O CONTAMINANTE	<input type="checkbox"/>	8. OTRO:
ACCIÓN (Marque X)		
1. REPARAR	<input type="checkbox"/>	4. DONAR
2. REUBICAR	<input type="checkbox"/>	5. ELIMINAR
3. COMERCIALIZAR	<input type="checkbox"/>	6. OTRO:
<input checked="" type="checkbox"/>		
REVISIÓN Y APROBACIÓN		
FIRMA: <i>Gilmer</i>	FIRMA: <i>German V</i>	FIRMA: <i>Wash Gando</i>
NOMBRE DE COLABORADOR <i>Gilmer</i>	FACILITADOR <i>German V</i>	JEFE DE ÁREA <i>Wash Gando</i>

Anexo 6. Registro de autoinspección parte 1

AUTOSUPERVISION DE FULCRUM			3+ 100% cumplimiento 1+ 75% de cumplimiento 2+ 50% de cumplimiento 3+ 25% de cumplimiento
Año <u>B</u> Mes <u>12</u> Año <u>2018</u>			
Observación (s)	Puntaje		
La información es oportuna y clara para el personal que la recibe	2		
Se ha establecido el mecanismo de retroalimentación y mejora continua	0		
Existen listas de control de cumplimiento de los requisitos	3		
La muestra de trabajo está libre de errores de acuerdo a los requisitos de los clientes	0		
Tiene la estructura y equipo más adecuado	1		
Existen procesos para el control de los recursos humanos y materiales	1		
La competencia y actitud del personal es adecuada y se realiza la capacitación necesaria	2		
La empresa tiene la cultura y compromiso de cumplir de manera eficiente, segura, limpia y ética	2		
La empresa tiene un sistema de gestión de calidad certificado por un organismo acreditado	2		
La empresa tiene un sistema de gestión de riesgos certificado por un organismo acreditado	2		
OBSERVACIONES O DETALLES <u>SESA</u>			

Anexo 7. Registro de autoinspección parte 2

AUTINSPECCIÓN DE PRODUCCIÓN			0 = No hay implementación 1 = Un 30% de cumplimiento 2 = Cumple al 65% 3 = Un 95% de cumplimiento
Área <u>Producción</u> ^{CDU} Fecha <u>17-02-2023</u> Autor <u>Gloria</u>			
Seleccionar (15)	Puntos	Observación	
Las herramientas se encuentran en buen estado para su uso (manuales / eléctricas)	3		
No hay innecesarios de herramientas o material de trabajo (manuales / eléctricas) en la zona	3		
Pasillos libres de obstáculos (Equipos, herramientas, arros, papel, carton etc.)	3		
Las mesas de trabajo están libres de objetos desperdicios como papel, cartón o herramientas sin uso frecuente.	3		
Todas las máquinas y equipos estan operativa	2		
Equipo de protección personal cuentan con lugar identificado y se encuentra en buen estado.	2		
La compuertas o guardas del equipo estan cerradas y cubran adecuadamente que no permita visualizar parte interna del equipo (tornillos, cables, cadenas, etc).	3		
La zona esta libre de material o herramienta de trabajo de utilidad no frecuente. ejemplo: Brida, pernos, etc.	3		
La zona esta libre de residuos (botellas, plástico, cartón, sustancias químicas obsoletas, herramientas, arros, equipos)	3		
(COLOCAR LA NOTA OBTENIDA)			
92.5%			

Anexo 8. Registro de autoinspección parte 3

AUTOINSPECCIÓN DE INSTALACIÓN

Fecha: 10/05/2017 Hora: 14:30 Lugar: Edificio

Ítem	Descripción	Observaciones
Instalación	<p>1. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente instalado.</p> <p>2. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>3. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>4. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>5. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>6. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>7. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p> <p>8. Verificar que el sistema de tuberías esté correctamente etiquetado y numerado.</p>	
Instrumentos	<p>1. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>2. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>3. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>4. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>5. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>6. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>7. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p> <p>8. Verificar que los instrumentos estén correctamente calibrados.</p>	
Medios	<p>1. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>2. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>3. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>4. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>5. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>6. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>7. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p> <p>8. Verificar que los medios estén correctamente instalados.</p>	
Medios de transporte	<p>1. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>2. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>3. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>4. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>5. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>6. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>7. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p> <p>8. Verificar que los medios de transporte estén correctamente instalados.</p>	

Elaborado por: [Firma]

