

Universidad Católica de Santa María
Facultad de de Ciencias e Ingenierías Físicas y
Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ALMACÉN Y
PROPUESTA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN
UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN AREQUIPA 2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

Ticse Aguirre, Wilber Ángel

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Asesor (a):

Mg. Bustos Arapa, Braulio Ángel

Arequipa-Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 26 de Octubre del 2023

Dictamen: 009888-C-EPII-2023

Visto el borrador del expediente 009888, presentado por:

2013701681 - TICSE AGUIRRE WILBER ANGEL

Titulado:

**ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ALMACÉN Y PROPUESTA PARA EL INCREMENTO DE
LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN AREQUIPA 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**40926859 - VALDIVIA LLERENA CESAR ALONSO RENATO
DICTAMINADOR**



**40697050 - NIETO PEÑA VANESSA GLADYS
DICTAMINADOR**



**41922787 - FLORES SANCHEZ MARIELA ROSA
DICTAMINADOR**



ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ALMACÉN Y PROPUESTA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN AREQUIPA 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.computrabajo.com.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	maquinadosindustriales.mx Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

A Dios por la fortaleza y la sabiduría que me dio para lograr uno de los objetivos más importantes de mi carrera profesional.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia, todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad, a mi asesor Ing. Braulio Bustos Arapa, por los conocimientos brindados, y permitirme desarrollar mis habilidades para el presente estudio.

A mis ingenieros docentes quienes han sido parte importante a lo largo de toda mi formación Profesional.

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló con el fin de realizar un análisis de los procedimientos del almacén, en una empresa metalmecánica de Arequipa y en base a los hallazgos; proponer un plan de mejora para incrementar la productividad de la organización. Se identificó la problemática, mediante observación directa del almacén; se aplicó el análisis de las causas, aplicando el diagrama Ishikawa y Pareto. Se determinó las falencias presentes en el almacén de la empresa metalmecánica y el requerimiento del desarrollo de una propuesta de mejora a partir de la aplicación de la metodología 5'S, el control del stock, fichas Kardex y la clasificación de los productos con la estrategia ABC, asimismo, se estudió la productividad, desde las dimensiones eficiencia y eficacia; se comprobó que se incrementó en un 8%, después de aplicada la propuesta de mejora. En otro orden de idea, el análisis de la rentabilidad de la propuesta, con un costo de inversión de S/. 47,704.25 y al analizar la rentabilidad, los indicadores fueron: VAN S/. 12,954.41; TIR 37% y B/C 1,32; por tanto, la propuesta de mejora desarrollada en el estudio es rentable.

Palabras Claves: Propuesta de Mejora, Productividad, Rentabilidad de Propuesta

ABSTRACT

The present study was developed in order to carry out an analysis of warehouse procedures in a metalworking company in Arequipa and based on the findings; propose an improvement plan to increase the productivity of the organization. The problem was identified through direct observation of the warehouse; the analysis of the causes was applied, applying the Ishikawa and Pareto diagram. The shortcomings present in the warehouse of the metalworking company were determined and the requirement for the development of an improvement proposal based on the application of the 5'S methodology, stock control, Kardex sheets and the classification of products with the strategy ABC, likewise, studied productivity, from the dimensions of efficiency and effectiveness, it was found that it increased by 8%, after applying the improvement proposal. In another order of idea, the analysis of the profitability of the proposal, with an investment cost of S/. 47,704.25 for the implementation of the improvement proposal and obtaining profitability of the improvement proposal, the values of the indicators were: VAN S/. 12,954.41; TIR 37% and B/C 1, 32; Therefore, the improvement proposal developed in the study is profitable.

Keywords: Improvement Proposal, Productivity, Profitability of Proposal

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.1.1. Descripción del Problema	4
1.2. Preguntas de Investigación	5
1.2.1. Pregunta Principal	5
1.2.2. Preguntas Complementarias.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Justificación del estudio.....	7
1.4.1. Justificación Académica	7

1.4.2. Justificación Económica	7
1.4.3. Justificación Social	7
1.4.4. Justificación Profesional y Personal	7
1.5. Hipótesis	8
1.6. Variables e indicadores	8
1.6.1. Variables	8
1.6.2. Operacionalización de variables	9
1.7. Alcances y limitaciones de la Investigación	10
1.8. Planteamiento del Problema	10
1.8.1. Tipo de Investigación	10
1.8.2. Diseño de la Investigación	10
1.8.2.1. Técnicas e instrumento de recolección de datos	11
1.8.2.2. Población.....	13
1.8.2.3. Muestra	13
CAPÍTULO II.....	14
MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	15
2.2. Marco Teórico.....	18
2.2.1. Almacenes.....	18
2.2.1.1. Principios de Almacenamiento.....	19
2.2.1.2. Funciones del Almacén.....	20
2.2.2. Gestión de Inventarios	20

2.2.2.1. Tipos de inventarios.....	21
2.2.2.2. Metodología 5´S	22
2.2.2.3. Estrategia ABC.....	24
2.2.2.4. Herramientas Kardex	25
2. 2. 3. Productividad	26
2.2.3.1. Medición de la Productividad	27
2.2.4. Conceptos Fundamentales	28
CAPÍTULO III.....	29
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA.....	29
3.1. Datos Generales de la Empresa.....	30
3.1.1. Descripción de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L.	30
3.1.2. Misión.....	31
3.1.3. Visión.....	32
3.1.4. Valores.....	32
3.1.5. Política de Calidad.....	32
3.1.6. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	32
3.1.7. Ubicación Geográfica de la Empresa	32
3.1.8 Organigrama.....	34
3.1.9. Principales Proveedores y Clientes	36
3.1.10. Ilustración de los Servicios de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L.....	36
3.1.11. Mapa de Procesos de Producción.....	37

3.12.1. Identificación del Problema	39
3.12.1. Diagnóstico del Almacén de la Empresa Metalmecánica de Arequipa.....	39
CAPÍTULO IV	48
PROPUESTA DE MEJORA	48
4.1. Determinación de los Productos a Analizar	49
4.1.1. Cojinete Liso Manguito R 1.00 \ominus 84.....	49
4.1.2. Cojinete Liso R 1.15 \ominus 93.03 \pm 0.02.....	50
4.1.3. Cojinete Liso R 1.10 \ominus 101 \pm 0.02.....	51
4.1.3. Cojinete Liso R 1.00 \ominus 106 \pm 0.02.....	52
4.1.5. Cojinete Liso R.1.15 \ominus 118 \pm 0.02.....	52
4.1.6. Cojinete Liso R1.10 \ominus 120 \pm 0.02.....	53
4.2. Aplicación de la Metodología.....	54
4.2.1. Descripción de la Metodología 5´s.....	54
4.2.2. El Objetivo de la Metodología 5´s	55
4.2.3. Desarrollo de la Metodología 5´s	55
4.2.4. Distribución de Planta o Layout.....	55
4.2. 5. Plan de Implementación de la Propuesta de Mejora	56
4.2.4. Propuesta de mejorar para las paradas de producción por falta de stock	74
4.3. Evaluación operativa de las propuestas	79
4.3.1. Productividad	79
4.3.2. Análisis de los factores	79
4.3.3. Cálculos de los Indicadores de la Productividad.....	80

4.2. Evaluación Económica de la Propuesta.....	87
4.2.1. Beneficio Económicos al Implementar la Propuesta de Mejora	91
4.2.2. Evaluación Económica Financiera	94
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS.....	106
1. Matriz de consistencia.....	107
2. Ficha de Observación	108
3. Herramientas para la implementación de la Metodología.....	109
3.1. Conformación del Comité 5S.....	109
3.2. Orientación temas de capacitación.....	109
3.3. Criterios para evaluar el cumplimiento de cada etapa (Aplicación Auditoria)....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Etapa metodología 5S	23
Figura 2 Ejemplo de tarjeta Kardex	26
Figura 3 Ubicación Geográfica Antes.....	33
Figura 4 Ubicación Geográfica actual	33
Figura 5 Organización actual de la empresa del Acero E.I.R.L.	35
Figura 6 Ilustración de los Servicios de la Empresa	36
Figura 7 Mapa de Proceso de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L.....	38
Figura 8 Falta de clasificación y organización de los productos en el área del almacén.....	40
Figura 9 Diagrama de Ishikawa.....	42
Figura 10 Diagrama de Pareto	46
Figura 11 Cojinete Liso Manguito.....	49
Figura 12 Cojinete Liso.....	50
Figura 13 Cojinete Liso.....	51
Figura 14 Cojinete Liso.....	52
Figura 15 Cojinete Liso.....	53
Figura 16 Cojinete Liso.....	54
Figura 17 Flujograma: aplicación de la metodología 5´s en el almacén.....	58
Figura 18 Layout del Almacén	65
Figura 19 Orden y Limpieza del almacén	66
Figura 20 Procedimientos del manejo de materiales en el área del almacén	68
Figura 21 Gráfico P-P (Tiempo empleado y productos atendidos): antes plan de mejora .	82
Figura 22 Gráfico P-P (Tiempo empleado y productos atendidos): después del plan de mejora	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables independientes, dependientes e indicadores.....	9
Tabla 2 Técnicas y herramientas del estudio.....	12
Tabla 3 Tipos de Almacenes	19
Tabla 4 Medición de las etapas de la metodología 5s.....	24
Tabla 5 Causas presentes en el almacén	43
Tabla 6 Matriz de correlación de causas	44
Tabla 7 Estratificación de las causas	45
Tabla 8 Cronograma de capacitaciones para implementación 5S	57
Tabla 9 Kardex: Stock de productos en el almacén.....	60
Tabla 10 Clasificación ABC. Insumos y materiales básicos fundamentales de la producción de la empresa	62
Tabla 11 Clasificación ABC: Herramientas y Máquinas.....	63
Tabla 12 Check List: Auditoria	70
Tabla 13 Resultado de los indicadores de la variable Independiente	73
Tabla 14 Tabla de producción	75
Tabla 15 Tabla de falta de stock y reorden de compras.....	76
Tabla 16 Eficiencia y eficacia antes de aplicar el plan de mejora (Promedio de 12 semanas)	81
Tabla 17 Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos antes de aplicar el plan de mejora.....	82
Tabla 18 Eficiencia y eficacia después de aplicar el plan de mejora (Promedio de 12 semanas).....	84

Tabla 19 Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos después de aplicar el plan de mejora	84
Tabla 20 Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos después de aplicar el plan de mejora	86
Tabla 21 Costos horas hombres: aplicar metodología 5S	88
Tabla 22 Gastos Administrativos.....	89
Tabla 23 Gastos Organizativos.....	90
Tabla 24 Costos Total Operativo de implementación Metodología 5S	91
Tabla 25 Costos medidos, por el tiempo empleado (horas –hombres), antes y después de implementada metodología 5S (Análisis del ahorro por eliminación de falta de stock)	92
Tabla 26 Costos obtenidos por productos entregados, antes y después de implementada metodología 5S (Orden de servicio)	93
Tabla 27 Flujo de caja, para tres años.....	95
Tabla 28 VAN, TIR y B/C: Indicadores Propuesta de Mejora.....	96

INTRODUCCIÓN

En muchas organizaciones de producción y/o servicios, los procedimientos neurálgicos fundamentales para el desarrollo efectivo y eficiente de las actividades que desarrollan, casi siempre son ejecutados de manera empírica, dado a ello, se presenten deficiencias en la gestión de los procesos básicos requeridos para el cumplimiento eficiente de los objetivos organizacionales y repercute en la productividad. Esto acontece, porque, no se consideran como importante los procedimientos del almacén, situación que se presenta en una empresa metalmeccánica de Arequipa, dado a ello, se planteó este estudio con el propósito de analizar los procedimientos del almacén y proponer una mejora en la productividad de la empresa metalmeccánica de Arequipa.

Teniendo en cuenta que las metodologías que se aplican en la mejora de los procesos, permiten a toda organización, entre otros, a simplificar el flujo del trabajo. Como es el caso, el método 5'S, el cual coadyuva a la clasificación, orden y limpieza, de un almacén. Por tanto, se consideró en este estudio el desarrollo de una propuesta, con esta metodología en conjunto con las herramientas ABC y fichas de Kardex, para el control del inventario, para que la empresa logre cumplir con eficiencia y eficacia, los servicios solicitados por un cliente. En otro orden de idea, se indica, que la tesis se estructuró en capítulos, donde se organizó toda la documentación estudiada y analizada para el desarrollo del trabajo de tesis.

En el Capítulo 1, se desarrollará el planteamiento de la investigación, se ubicó el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, los objetivos del estudio, la justificación (académica, económica, social y personal), la hipótesis, las variables, el alcance y limitación del estudio, tipo y diseño de la investigación, técnicas e instrumentos para recolectar la información, la población y muestra.

El Capítulo II, se describirá el marco referencial teórico, se presentan los antecedentes de la investigación y el marco teórico que sustenta el estudio. En el Capítulo III, se indica el análisis situacional de la empresa, engloba datos y descripción de la empresa en estudio. Asimismo, el diagnóstico de la problemática presente en la organización.

El Capítulo IV, se presenta la propuesta de mejora, desde el desarrollo de las herramientas metodológicas aplicadas, la 5'S, la metodología ABC, las fichas de Kardex. Como, también, las etapas para la implementación de la propuesta, la productividad antes y después de la propuesta de mejora, la relación de costos e igualmente, el análisis de beneficio costo, culminando con las conclusiones y recomendaciones; como también, las bibliografías que sustentan el estudio y los anexos.



1.1. Planteamiento del Problema

El presente estudio se ejecuta para realizar un análisis de los procedimientos de almacén en una empresa metalmecánica en Arequipa y el planteó de una propuesta de mejora para el incremento de la productividad. Ahora bien, esta propuesta se direccionó específicamente a una empresa del sector metalmecánico, para contribuir al clasificado y el orden del inventario, existente en el almacén, requeridos para cumplir de forma eficiente y eficaz, con el servicio que ofertan.

1.1.1. Descripción del Problema

La problemática presente en la empresa metalmecánica, en estudio, se encuentra cimentada en la falta de espacio para cumplir con los servicios solicitados por los clientes, esto por el incremento de las actividades que desarrollan, requiriendo mejorar la organización de los productos, a fin de solventar los errores de picking, la mezcla de varios pedidos en una sola orden, falta de trazabilidad al registrar e identificar cada producto, desde su origen hasta su destino final, inventarios desactualizados, que no permite conocer el stock disponible del almacén, señalización deficiente del almacén, aplicación de kpi logístico incorrectos.

Esto ha venido ocurriendo en la empresa, desde el inicio de sus actividades, generado una falta de control de ingreso y salida de los insumos requeridos para el cumplimiento de los servicios solicitados por los clientes, es decir, no cuentan con un Kardex, documento trascendental para el registro de los materiales, adquisiciones realizadas, al momento que la empresa tiene un proyecto o un trabajo, sin control del stock en el almacén, por tanto, ejecutan gastos extras.

Con la propuesta de mejora, la empresa metalmecánica, logrará ordenar el inventario requerido para el desarrollo de las actividades, al aplicar la metodología 5'S y las herramientas de clasificación ABC, se reorganizará la estantería del almacén y

además, contribuirá a un manejo fácil de los inventarios; partiendo que el almacén, representa un activo esencial en toda organización, porque de los inventarios se derivan varias funciones, como la producción, la comercialización, las compras e inversiones.

Al no contar la empresa metalmecánica con una gestión del inventario, no existe información veraz y específica de un directorio de proveedores que le permita adquirir los materiales e insumos ofertados, con las especificaciones de calidad que demanda el producto. Ante esta problemática presente en la empresa y para lograr un nivel de competencia en el mercado, debe contar con información renovada, objetiva y precisa, aquí la importancia de estandarizar los procedimientos del almacén y lograr de esta forma a mejorar la productividad, el desempeño de la empresa y sostenibilidad en el contexto del sector metalmecánico

En definitiva, la realidad presente en la empresa metalmecánica es preocupante, ya que, no han desarrollado estrategias enfocadas a mejorar su proceso productivo, orientado a satisfacer con calidad los servicios solicitados por los clientes y con ello a ser más eficiente, por tanto, se requieren de un análisis de los procedimientos de almacén, por representar la base fundamental de la productividad de una organización.

Actividades que, en la empresa metalmecánica, presentan irregularidades, por no contar con procedimientos de gestión de inventarios, ante la falta de un control de inventarios, lo que conduce a deficiencias de stock al momento de realizar una actividad laboral, minimizando su eficiencia y eficacia.

1.2. Preguntas de Investigación

1.2.1. Pregunta Principal

¿Cuáles serán los factores en los procedimientos de almacén de una empresa Metalmecánica de Arequipa que permitirán incrementar la productividad?

1.2.2. Preguntas Complementarias

- ¿Cómo identificar los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica de Arequipa?
- ¿Cómo se podrá mejorar los procedimientos de almacén de una empresa metalmecánica en Arequipa para incrementar la productividad?
- ¿Cómo demostrar que los procedimientos del almacén incrementaron la productividad de la empresa?
- ¿Cómo conocer si la mejoras en los procedimientos de almacén para una empresa metalmecánica en Arequipa es económicamente factible?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Analizar los procedimientos del almacén y proponer un plan de mejora para incrementar la productividad de una empresa metalmecánica en Arequipa

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar mediante observación directa los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica en Arequipa
- Aplicar la metodología 5S en el área del almacén de una empresa metalmecánica en Arequipa
- Analizar las estadísticas de productividad antes y después de aplicado el plan de mejora en el área del almacén de una empresa metalmecánica en Arequipa
- Determinar la viabilidad de la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica en Arequipa

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. Justificación Académica

El desarrollo del estudio conllevará a la aplicación de los conocimientos adquiridos durante los cinco años de la carrera profesional de Ingeniería Industrial para formular una propuesta desde una realidad palpable de una empresa.

1.4.2. Justificación Económica

Para la aplicación de propuesta de mejora de los procedimientos del almacén para una empresa metalmecánica en Arequipa, se requiere de una inversión económica y, la cual se verá reflejada en el incremento de los servicios que serán solicitados por los clientes, por la entrega eficaz y de calidad, por parte de la empresa, los servicios de soldadura y maestranza, entre otros.

1.4.3. Justificación Social

Se justifica, por cuanto, la propuesta desarrollada en este estudio e implementada en la empresa metalmecánica, condujo a incrementar la productividad y la competitividad en este sector, en Arequipa; de igual manera, a impulsar a otras organizaciones metalmecánica de la zona a la adecuación de los procesos llevado en el almacene, para mantenerse competitivo, impactando entonces directamente en generar un trabajo sostenible.

1.4.4. Justificación Profesional y Personal

El presente estudio se basó en el análisis de los procedimientos del almacén y el desarrollo de una propuesta para una empresa metalmecánica, la cual generará un beneficio de eficiencia y eficacia. Representando una justificación profesional y personal, ya que, la respectiva propuesta será elaborada desde los conocimientos alcanzados en la preparación académica en la universidad, mostrando así el desempeño personal alcanzado como profesional de la ingeniería industrial.

1.5. Hipótesis

Es factible que con la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén se incrementara la productividad de una empresa metal mecánica.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variables

Variable independiente

- Propuesta de mejora

Variable dependiente:

- Productividad



1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1

Variables independientes, dependientes e indicadores

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	SUBINDICADOR
Propuesta de mejora	Independiente	Una propuesta para el mejoramiento de los procesos, representa una forma efectiva de una organización de gestionar a nivel de cualquier área productiva sus actividades para el logro de sus objetivos generales (Montilla, 2022).	Propuesta de una mejora en los procesos del almacén y compra, conducen a optimizar el servicio prestado por la empresa	Seiri: Clasificación	Productos clasificados
				Seiton: Ordenar	Productos ordenados
				Seiso: Limpiar	Zonas aseadas
				Seiketsu: Estandarizar	Objetivos alcanzados
Shitsuke: Cambios de hábitos					
Productividad	Dependiente	La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, entre otros) durante un periodo determinado (Sevilla, 2003)	La productividad, será medida, mediante la producción y los recursos utilizados	Eficiencia	Tiempo utilizado de acuerdo a lo planificado
				Eficacia	Total, de pedidos atendido en base al total solicitado por los clientes

1. 7. Alcances y limitaciones de la Investigación

Dado a la competencia existente en el sector metalmecánica, las empresas buscan ser más eficientes en sus procesos internos, que les permita gestionar de forma eficaz los procesos de sus productos y/o servicios; aquí la importancia de contar las organizaciones de procedimientos adecuados para cumplir con las exigencias del mercado. Por tanto, con el abordaje de este estudio se realiza un análisis de los procedimientos del almacén, para que con la aplicación se logre incrementar la productividad en una empresa metalmecánica en Arequipa.

En cuanto a la limitación del estudio, se indica que, para Análisis de los procedimientos de almacén y propuesta para el incremento de la productividad, se consideró las características de una empresa metalmecánica, por tanto, se ajusta esta aplicación a esta organización en particular.

1.8. Planteamiento del Problema

1.8.1. Tipo de Investigación

La propuesta de mejora para los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica, es una investigación aplicada, porque se realizó la evaluación de la relación existe entre la variable independiente y la dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

1.8.2. Diseño de la Investigación

Para el presente estudio el diseño fue no experimental, ya que, el autor realizó, lo indicado por Hernández, Fernández y Baptista (ob. cit.): “no hay manipulación deliberada de las variables, solo se observan en su ambiente natural, para después ser analizados” (p.149)

1.8.2.1. Técnicas e instrumento de recolección de datos

La técnica representa el procedimiento a seguir por el investigador para obtener los datos requeridos para ejecutar el estudio, por tanto, se aplicó las técnicas e instrumentos se indican en la Tabla 2.



Tabla 2

Técnicas y herramientas del estudio

OBJETIVOS	FUENTE INFORMANTE	TECNICAS	HERRAMIENTAS	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar mediante observación directa los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa	Bibliografía	Revisión documental	Ficha Bibliográfica	Conocer los procedimientos del almacén aplicados actualmente en la empresa metalmeccánica
	Los procedimientos de almacenamiento	Observación directa	Fichas de observación	
			El diagrama de Ishikawa	
		El diagrama de Pareto		
Aplicar la metodología 5'S en el área del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa	Bibliografía	Revisión y análisis Documental	Ficha Bibliográfica	Implementar la metodología 5'S, las herramientas ABC y tarjetas de Kardex, en la empresa metalmeccánica
Analizar las estadísticas de productividad antes y después de aplicada metodología 5'S en el área del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa	Bibliografía y la empresa metalmeccánica	Cálculos estadísticos	Microsoft Excel	Comprobar el incremento de la productividad por la mejora a los procedimientos del almacén
Determinar la viabilidad de la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa.	Bibliografía y revistas especializadas	Revisión Documental	Ficha Bibliográfica	Análisis de los indicadores económicos y financieros

1.8.2.2. Población

La unidad de estudio de la investigación y donde se analizaron las variables del fenómeno abordado correspondió a la empresa metalmeccánica en Arequipa, siendo, por tanto, la población de estudio.

1.8.2.3. Muestra

Es igual a la población, es decir, estará conformada por la empresa metalmeccánica en Arequipa.





CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

López (2020), *“Mejoramiento en el control de inventarios del almacén de materias primas en AGS SAS”*. Universidad de Antioquia- Colombia.

El objetivo principal del estudio fue la implementación de un rediseño de Slotting con el fin de mejorar el control de inventarios en el almacén de materias primas de AGS SAS. Para ello se procedió a la identificación de las necesidades rediseñando el Slotting, previo realizó un recorrido por todo el almacén, identificando los puntos débiles y desde los hallazgos planteó y ejecutó la propuesta. Ejecutó una categorización de los artículos existentes en el almacén y bajo la modalidad de Inventarios ABC fueron ubicados; ejecutó marcación de las estanterías y lo inventariado, de forma física y también desde el sistema, consiguiendo control del stock tanto existencia como de ubicación. El aporte del estudio fue la metodología aplicada para analizar la variable control de inventario.

Lara (2020), *“Trabajo de mejora del almacén en una empresa comercializadora de equipos industriales: Aptein S.A.C.”*. Universidad de Lima.

El objetivo del estudio fue proponer metodologías que permitiera administrar los almacenes de forma eficiente. Buscando, a través de las alternativas analizadas, incrementar la productividad, plasmando métodos definidos y probados en procedimientos internos referentes a recepción, movimiento y armado de productos, como también, direccionar la disminución de los tiempos aplicados en las fases de trabajo por la mejor distribución del Layout. Aplicó, para el desarrollo del estudio, herramientas utilizadas en el área de ingeniería industrial, entre estas: diagrama de Ishikawa, factorial de Klein, tablas de enfrentamiento, metodología de las 5S, entre otros. Las cuales permitieron realizar la evaluación, diagnóstico y dar una solución acorde a las necesidades de la empresa. Esta investigación fue muy importante, ya que

partió de la identificación real de la organización, para su análisis y proponer una gestión de cadena más adaptada a la empresa para incrementar su productividad.

Chipana (2017), *“Propuesta de mejora en la gestión de almacenes de productos químicos para optimizar indicadores logísticos del área, de una curtiembre en Arequipa”* Universidad Católica San Pablo.

La evaluación se centró en la saturación de los almacenes, de productos a ser reubicados, la presencia de faltantes en el inventario, la evaluación detecto todos estos problemas, a la cual implementaron cinco indicadores logísticos, obtenidos con base en el análisis de la actual data con la que cuenta el área: Confirmación de Recepción de Mercadería, Utilización, Exactitud de ubicaciones, Faltantes de Inventario y Vejez del Inventario. Como se puede observar cuenta con una base de datos, lo que facilita la información y la mejora del área hace que sea más fácil, a lo cual mi propuesta es mucha más amplia y necesita de más estudio debido a que no cuenta con una base de datos y así poder mejorar e incrementar los ingresos de la empresa. Estudio muy importante, que fue considerado por su pertinencia en los procesos logísticos que se están desarrollando en el presente trabajo.

Caballero (2020). *“Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacén para mejorar el tiempo de picking de la Distribuidora Anai del distrito de San Agustín-Junín”*. Universidad Continental

El objetivo del estudio fue determinar el tiempo de picking actual para mejorarlo aplicando la metodología 5s en el área de almacén de la distribuidora. Planteó como hipótesis que el tiempo de picking es alto, por lo que se hace necesaria la aplicación de la metodología 5s en el área de almacén de la distribuidora. El enfoque fue cuantitativo, se basó en observar y realizo un diagnóstico al área de estudio, su alcance fue descriptivo, presentando una propuesta para mejorar desde lo

diagnosticado, siendo, por tanto, el diseño descriptivo, no manipulo variables, solo las observo en su contexto natural y luego analizadas mediante: check list, diagrama causa-efecto, estudio de tiempo, DOP, DAP, diagrama de recorrido, diagrama de flujo, hoja de registro. La población se conformó con los documentos, los procesos y los productos del área de almacén de la empresa, se tomó a toda la población como muestra y fue analizada en una semana. Durante el diagnóstico observó las falencias y estas indico que eran: los procesos establecidos, no maneja indicadores y cuenta con un elevado tiempo de picking, aunque, poseen cultura de orden y limpieza. Concluyó que existe una implementación baja de la metodología. Estudio fundamental, por su pertinencia en el enfoque analizado, que es similar al estudio en desarrollo.

Cruz (2016), *“Aplicación de metodología Medal en la división de motores de una empresa de servicios industriales para identificación de oportunidades de mejora en la gestión logística, Arequipa, 2016”*. Universidad Católica de Santa María

En esta investigación, realizada por Cruz (2016), se logró proponer cinco oportunidades de mejora: Clasificación ABC multicriterio en base a valorizado y frecuencia de salidas, implementación de indicadores logísticos, implementación de formato Poka Yoke para seguimiento de solicitudes de Orden de compra, mejorar y registrar procedimientos de todo el flujo logístico y crear un programa anual de capacitación para los miembros del equipo logístico. Finalmente, se realizó análisis de impacto esperado con la implementación de mejoras con base en focus group

realizado con expertos, lográndose una mejora en KPI logístico de entrega de órdenes de compra de 95%, y lograr evitar todo costo logístico oculto que pueda afectar resultado final, que incluyen envíos vía aérea y evitar penalidades impuestas por clientes. Un estudio muy pertinente, al que se está ejecutando, teniéndose en cuenta que con la mejora de los procesos logísticos repercuten en la productividad de toda organización.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Almacenes

Según Amaya (2008), todo almacén debe responder tener primordialmente un espacio adecuadamente dimensionado, que permita una ubicación y manipulación eficaz de los materiales y mercancías, para el logro de una máxima utilización de volumen disponible y costes operacionales mínimos².

Representando entonces, la gestión de almacenes, un proceso, por comprender los subprocesos referidos a: recepción, almacenamiento y movimiento de materiales o mercancías. Siendo el objetivo de esta gestión, garantizar el suministro acertado y perenne de los materiales y/o mercancías solicitadas para el funcionamiento de forma continua la empresa. Se destaca, que los bienes almacenados siempre están en continua rotación, a pesar de ello, su manejo y almacenamiento, es de elevado costo, dado a ello, es recomendable, tener mínimas existencias, como también un mínimo riesgo de faltante. En otro orden de idea, se indican que existen diferentes tipos de almacenes, como se indica en la Tabla 3, a continuación:

Tabla 3

Tipos de Almacenes

Según la estructura o construcción	Almacenes a cielo abierto Almacenes cubiertos
Según la actividad de la empresa	Almacén de mercancías Almacén de materias primas, materiales diversos y productos terminados.
Según la función logística	Plataformas logísticas o almacenes centrales Almacenes de tránsito o de consolidación Almacenes regionales o de zona y locales
Según el grado de automatización	Almacenes convencionales Almacenes automatizados Almacenes automáticos
Según la titularidad o propiedad	Almacenes en propiedad Almacenes en alquiler Almacenes en régimen de leasing

Nota. Adaptado de Logística de almacenamiento (p.39), por Escudero, M., 2014, Trillas.

2.2.1.1. Principios de Almacenamiento

En cuanto a los principios de almacenamiento, según Castán, López y Núñez, (2014), están referido a:

En cuanto a los principios de almacenamiento, según Castán, López y Núñez, (2014), están referido a:

El uso máximo del espacio aprovechable: como el espacio destinado para almacenamiento es costoso, por ello se deben utilizar distintos métodos de almacenamiento, a fin reducir los espacios.

Minimización de las operaciones por manejo de existencia: comprende que el tiempo a ser invertido en el manejo de los materiales existentes en el almacén, considerado un costo para la empresa, sean bajos.

Que exista un acceso fácil a los materiales almacenados: esto coadyuva a minimizar las operaciones de: manipulación, transporte interno, picking y control, inventario.

Gastos mínimos para su gestión: aquí la importancia de contar con un LAYOUT funcional que facilite las operaciones del almacén

2.2.1.2. Funciones del Almacén

Corresponde según Amaya (ob. cit.), las siguientes:

- A. Recepción de equipos, materiales o productos en el almacén: comprende las actividades que se ejecutan previo a la llegada de los materiales, equipos, productos a ser almacenados.
- B. Almacenamiento de materiales, equipos y productos: consiste en las actividades consideradas primordiales y que se realizan en el interno del almacén, referidas a la ubicación de los materiales, equipos y productos en zonas determinadas, de acuerdo a las características y las normativas de almacenamiento de la empresa.
- C. Despacho de equipos, materiales y productos: comprende la etapa de preparación de pedidos (picking), corresponde a separar de la unidad de carga los materiales, equipos y productos almacenados, registrándose las salidas del almacén

2.2.2. Gestión de Inventarios

Para Reyes (2009), representa un procedimiento realizado para determinar las cantidades y tipos de insumos, requeridos para elaborar un producto u ofrecer el servicio; de esta manera, lograr satisfacer a los clientes que lo requirieron. De igual manera, facilita la venta del producto final y la reducción de los costos

Siendo, por tanto, de acuerdo a lo indicado Reyes (ob. cit), un elemento imprescindible para que toda empresa se proteja ante cualquier incremento de precios y/o no se ubique la materia prima con tiempo, a este respecto, Sarmiento (2009), refiere que la gestión de inventario coadyuva a una organización ante “un aumento significativo de precios de materia prima, para el cumplimiento con lo solicitado por los clientes y, por tanto, debe ser almacenada una cantidad suficiente cuando su precio está a un nivel bajo”. (p.7).

2.2.2.1. Tipos de inventarios

De acuerdo, a lo referido por Aguiar (2008), existen diferentes tipos de inventarios los cuales se utilizan de acuerdo a las necesidades de la organización y naturaleza contable, los mismos coadyuvan a la gestión correcta de sus productos, entre los más existentes señala:

El inventario de Materias Primas, corresponde al almacenamiento de los materiales e insumos que son adquiridos por la empresa para ser procesados y transformar en producto terminado.

Inventario de Productos en Proceso: está representado por el almacenamiento representa de aquellos materiales que en la empresa están en el proceso de transformación.

Inventario de Productos Terminados: es cuando se tiene almacenado por un periodo corto los productos terminados desde la fase de producción y van a ser destinados a la venta y/o a la entrega del cliente que fue solicitado el servicio.

Inventario de Suministros y Repuestos: son todos aquellos los materiales, accesorios que son necesarios en el proceso de fabricación de la empresa y no se agregan al producto final.

2.2.2.2. Metodología 5'S

Fue desarrollada por Hiroyuki Hirano, se conoce con este nombre porque los 5 principios que la conforman están escritos en japonés y empiezan con la letra “s” Representa un cimiento elemental para iniciar en una empresa un sistema de mejora, dado a ello según la literatura, si su implementación falla, cualquier otra metodología que se quiera aplicar fracasará en la empresa (Murrieta, 2019). La implementación de esta metodología se realiza con las siguientes etapas:

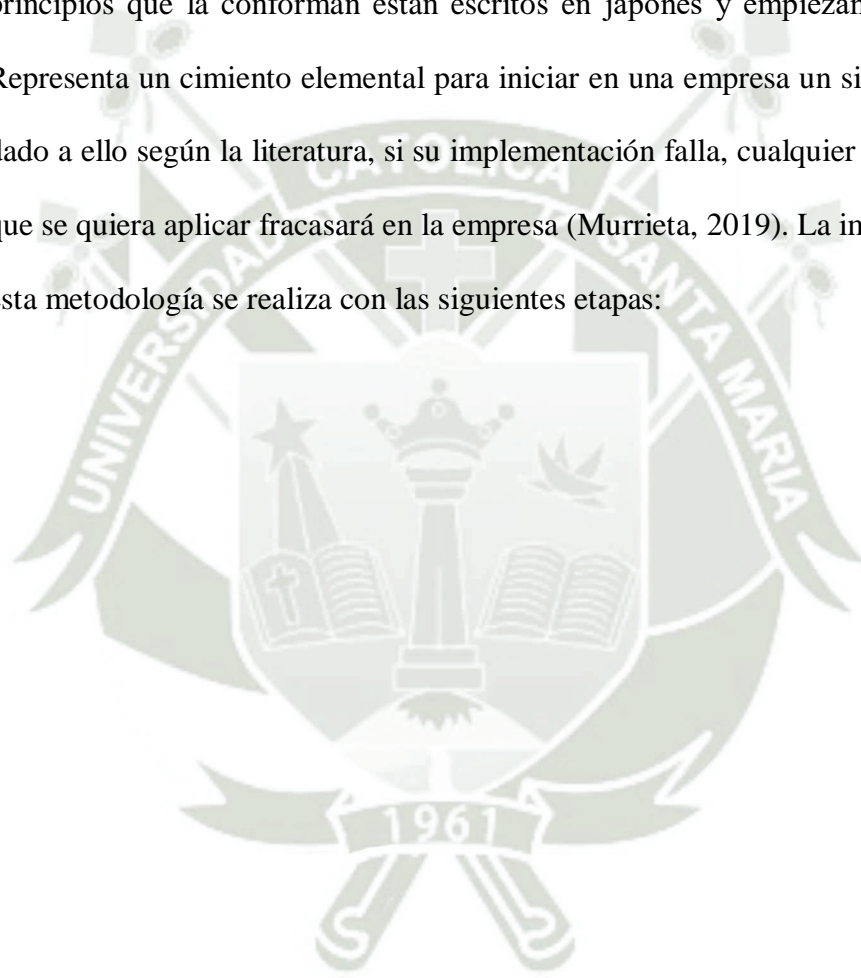
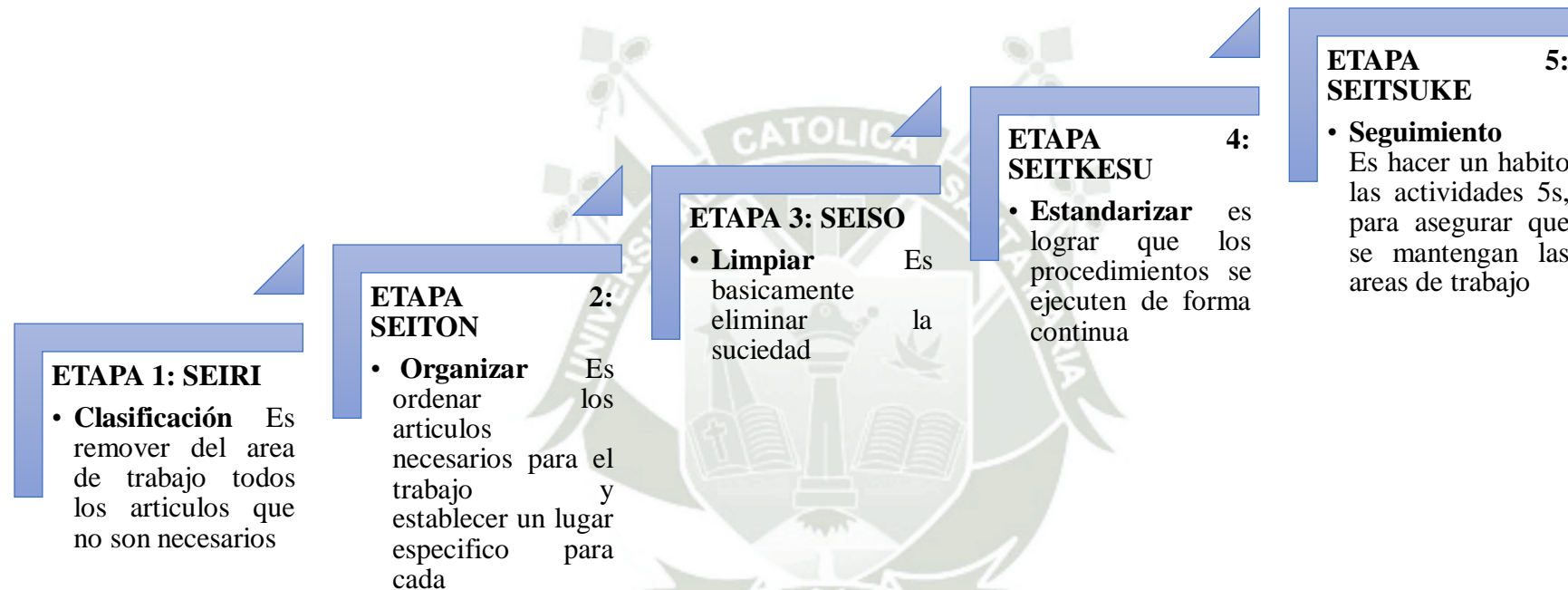


Figura 1

Etapa metodología 5S



Nota. Adaptado de Socconin (2019) citado por Caballero (2020), Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacén para mejorar el tiempo de picking de la Distribuidora ANAI del distrito de San Agustín-Junín, (p.56).

La medición de cada una de estas etapas en el presente estudio se realizará, de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla

Tabla 4

Medición de las etapas de la metodología 5s

Etapa	Medición
SEIRI (Clasificación)	$\frac{\text{Productos clasificados}}{\text{Productos totales}} \times 100\%$
SEITON (Ordenar)	$\frac{\text{Productos ordenados}}{\text{Productos totales}} \times 100\%$
SEISO (Limpiar)	$\frac{\text{Zona aseada}}{\text{Total de zona limpiadas}} \times 100\%$
SEITKESU (Estandarizar)	Auditoria (Check List)
SEITSUKE (Cambios de hábitos)	

2.2.2.3. Estrategia ABC

De acuerdo, a Loja (2015), esta estrategia consiste en la clasificación de los productos de una forma que se tenga un nivel de control de su existencia, además, permite que se pueda tener un control sobre el inventario en el almacén, aminorar el tiempo, el esfuerzo y los costos de manipulación. Es muy sencilla de instrumentar, lo fundamental en su aplicación, es dividir el inventario existente luego del análisis de los productos existente en el almacén en tres categorías, que pueden ser por el mayor volumen de productos que maneja y requieren de la seguridad y atención permanente; se agrupan en la categoría A los más importantes, en la categoría B aquellos que no

son prioritarios y en la categoría C se agrupan los que no salen rápido a la venta y/o solo son requeridos para culminar una fase y no agregan valor al producto final.

A partir de esta clasificación ABC, de acuerdo a Loja (0b. cit.), se identifican de forma rápida los productos que están en el almacén y son los más importantes para la empresa y requieren, por tanto, mayor atención. Por otro lado, permite el establecimiento de controles más profundos, específicamente los ubicados en la categoría A, por ser los más costosos y requeridos para la obtención del producto final y/o cumplimiento de un servicio, en consecuencia, su existencia debe ser permanente, dado a ello su control debe ser semestral; en cambio, los de la categoría B y C, el control se recomienda anual.

En el mismo orden de idea, Ospino y García (2019), refieren que la metodología ABC es un método de administración empresarial, el cual permite clasificar a los productos almacenados de acuerdo a ciertos criterios preestablecidos, asignando valores porcentuales arbitrarios, por ser considerado su punto de partida el principio de Pareto (80/20).

2.2.2.4. Herramientas Kardex

Representa un documento administrativo de control, corresponde a un registro estructurado sobre la existencia de los productos existente en un almacén. La importancia de la tarjeta kardex para el control de los inventarios es debido a que suministran información relevante que coadyuvan al control de los productos e insumos almacenados, aunque es necesario tener exacto control de inventarios y además una clasificación de los mismos.

En las tarjetas Kardex se introducen los datos referentes a: cantidad de productos, su valor de compra, la fecha adquirida, fecha de salida, para ejecutar este registro es necesario el conocimiento del precio unitario. Según la literatura, para

elaborar estas tarjetas, se pueden aplicar diferentes criterios, como, por ejemplo, hacer una por cada producto o según características similares. Este control ser ejecuta manualmente, aunque actualmente hay softwares contables que facilitan estas tareas (Villalba, 2019).

Figura 2

Ejemplo de tarjeta Kardex

TARJETA KARDEX					No:		
Artículo: _____					Referencia: _____		
Proveedor: _____					Periodo: _____		
Unidades: _____					Ubicación: _____		
Fecha	Documento/Descripción	Caducidad	UNIDADES				
			Inv. Inicial	Costo Unitario	Entrada	Salida	Inv. Final

Nota. Adaptado de Gestión de inventarios en la empresa Tiendas Industriales Comerciales Ticsa, (p.76), por Villalba, A., 2019.

2. 2. 3. Productividad

La productividad es una medida de qué tan eficientemente se utiliza la mano laboral y el capital para producir valor económico. En términos económicos, la productividad es todo crecimiento en producción que no se explica por aumentos en trabajo, capital o en cualquier otro insumo intermedio utilizado para producir (Galindo, y Viridiana, 2015).

2.2.3.1. Medición de la Productividad

Según García (2011), está representada como una medida económica la cual resume el valor de la producción con respecto a los valores de los insumos que fueron utilizados para alcanzar los productos finales obtenidos en la organización, la misma puede ser medida y evaluada de diferentes formas:

Eficiencia: Según, Chiavenato (2004), la eficiencia es la utilización de forma correcta los recursos disponibles, requeridos en el proceso de producción, de toda organización y se define mediante la siguiente ecuación:

$$E = \frac{P}{R}; \text{ Donde:}$$

P: son los productos resultantes y R: los recursos utilizados

En este estudio será medida, la eficiencia, mediante las siguientes ecuaciones:

$$E = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo Planificado}} \times 100$$

Eficacia: Para, Olivera (2002), este indicador para medir la productividad se encuentra relacionado con el logro de los objetivos y/o resultados propuestos a ser alcanzados por la organización. Puede ser medida, mediante la siguiente expresión matemática:

$$E = \frac{\text{Total de pedidos atendidos}}{\text{Total de pedidos solicitados}} \times 100$$

2.2.4. Conceptos Fundamentales

Mejora de los Procesos. Corresponde a identificar y optimizar las operaciones y los flujos de trabajo de una organización, con el objetivo de incrementar su eficiencia, aminorar los errores y de esta manera mejorar el servicio ofrecido a los clientes (Lara, 2020).

Producción. Es el proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos (Lazo, 2022)

Relación B/C. Representa el proceso que permite realizar el análisis de las decisiones a tomar en un negocio, es decir, permite a la empresa decidir si ejecuta la inversión, se determina al relacionar los costes de un proyecto entre los beneficios que aportará a la organización (Welsch, Hilton, Gordony Noverola, 2005). Para la determinación, se aplica la siguiente expresión matemática:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Totales} / (1 + \text{Tasa Rentabilidad})^n}{\text{Costos Totales} / (1 + \text{Tasa de Interés})^n}$$

Valor Actual Neto (VAN). Es un indicador que permite medir si un proyecto es rentable, ejecutándose la diferencia entre las salidas y entradas de dinero durante la vida del proyecto a tasa de interés fija (Welsch et al., ob. cit.)

Tasa Interna de Retorno (TIR). Es un indicador que permite calcular el rendimiento global de una inversión, es decir, ayuda a disipar si la inversión a ser ejecutada en un proyecto será rentable (Welsch et al., ob. cit.)

Servicio al Cliente. Desde la perspectiva del stock de los productos y su almacenamiento, representa la medida de actuación del sistema logístico de una organización, que le permite proporcionar en tiempo y lugar un producto o servicio (Chacón, 2012).



CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA

3.1. Datos Generales de la Empresa

3.1.1. Descripción de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L.

ASTM Industria del Acero E.I.R.L., con RUC 20600675096, es una empresa Arequipeña que en el año 2018 inicio actividades, incorporando la experiencia adquirida por el personal en: maestranza, especialidad, diseño, fabricación, montaje y reparación para el sector metalmecánica al servicio de la minería. Brindando los servicios de calidad, comprometiéndose con los clientes y dedicación personalizada, aplicando la tecnología y procedimientos que faciliten los trabajos de manera eficaz, eficientes y efectivos; orientados hacia la mejora continua. Siendo, por tanto, su actividad comercial principal, la fabricación, servicio de soldadura y maestranza y cuenta con los siguientes servicios.

A. Maquinado Industrial: Es un proceso más importante a realizar, se basa en remover por medios de una herramienta de corte todo el exceso del material, de tal forma que la pieza terminada sea realmente la deseada. Durante el proceso de maquinado, es importante añadir productos que faciliten el proceso. Tanto los aceites, tintas o lubricantes ayudan a que existen una menor fricción en el momento de roce, también ayudan a que la pieza no se lastime más de lo deseado, sobre todo que el corte sea exacto y perfecto. Entre los equipos utilizados se ubican:

✓ **Torno:** Son máquinas-herramientas que llevan a cabo procesos de torneado de piezas de revolución de metal, madera y plástico mediante arranque de viruta. También se utilizan en muchas ocasiones para pulir piezas.

✓ **Fresadora:** Son máquinas-herramientas empleadas para crear piezas de determinadas formas. Utilizan para ellos unas herramientas rotativa llamada fresa, cuyo diseño le permite ranuras o cortes en el material trabajado.

✓ **Troqueladora:** Son máquinas que efectúan procesos de transformación sobre láminas metálicas. Comprende operaciones de corte y formando y de estampado o troquelado de parte de chapas delgadas de metal de frío.

✓ **Centro de maquinado vertical:** Son maquilas automatizadas de gran precisión capaces de realizar diversas operaciones de maquinado por medio de control numérico computarizado con una mínima intervención humana.

B. Fabricación y servicios de pintado industriales. Que brinda el servicio industrial con amplia trayectoria en el sector. Tiene los mejores pintores industriales a su disposición para el trabajo de pintura industrial de la mayor calidad, excelente adherencia sobre cualquiera material plástico, metálico vidrio, aluminio, etc.

C. Maniobras y Montaje. En el área de Montaje, la empresa cuenta con equipos propios para organizar los trabajos. Tienen experiencia y un staff adecuado para garantizar un óptimo desempeño en las diversas labores que de Mantenimientos y reparación: Contamos con personal técnico con experiencia comprobada entre de soldadores, mecánicos, vigías, supervisores de seguridad y supervisores habilitados con todos los permisos para trabajar en minería desde hace años.

D. Mantenimientos y Reparación. La empresa cuenta con personal técnico con experiencia comprobada entre de soldadores, mecánicos, vigías, supervisores de seguridad y supervisores habilitados con todos los permisos para trabajar en minería.

3.1.2. Misión

Está orientada a brindar soporte de Calidad en los objetivos adquiridos por nuestros clientes, brindándoles soluciones eficientes a costos competitivos con el mercado, salvaguardando la integridad de nuestro personal. (ASTM Industria del Acero E.I.R.L., 2018).

3.1.3. Visión

Ser una empresa líder en el desarrollo proyectos de maestranza especializada, diseño, fabricación, montaje, mantenimiento y reparación para la industria minera, siendo nuestros pilares; la seguridad de nuestros colaboradores, preservación de los recursos medioambientales, brindar servicio de calidad y mejorar continua de nuestro. (ASTM Industria del Acero E.I.R.L., 2018).

3.1.4. Valores

Los valores que se practican en la empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L., son: Integridad, Honestidad, Compromiso con resultados, Trabajo en equipo y Responsabilidad con nuestros trabajadores.

3.1.5. Política de Calidad

ASTM Industria del Acero E.I.R.L., brinda servicios de calidad, comprometiéndonos con nuestros clientes en satisfacer sus necesidades con los más altos estándares, profesionalismo y dedicación personalizada, aplicando la tecnología y procedimientos que faciliten los trabajos de manera eficaz eficiente y efectiva; orientada hacia la mejora continua.

3.1.6. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

ASTM Industria del Acero E.I.R.L., es consiente que para cumplir los objetivos el principal activo son nuestros colaboradores tantos internos como externos, para lo cual se le debe brindar protección, bienestar y oportunidad de mejorar cumpliendo con la normatividad vigente a través de una comunicación constante.

3.1.7. Ubicación Geográfica de la Empresa

La empresa antes 2021 tenía su local en taller mecánico en Apima Paucarpata en la cual las operaciones se realizaban en un área de 80 m², pero debido al incrementos de las órdenes de producción se trasladaron al nuevo local ubicado en

calle Mezanina. LL Lote. 12 C.H. Ignacio Álvarez Thomas, Sector 1, departamento de Arequipa, provincia Arequipa, Distrito: Uchumayo.

Figura 3

Ubicación Geográfica Antes

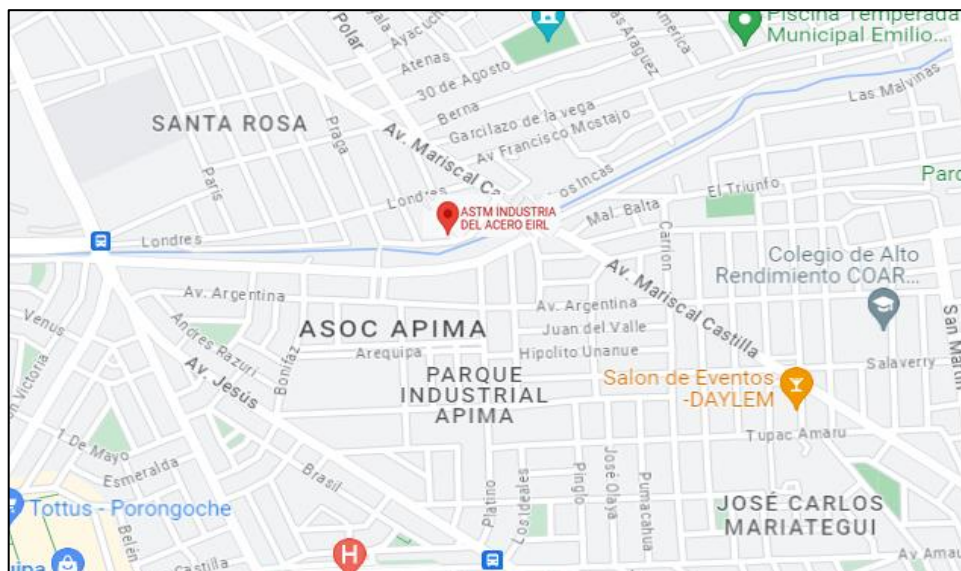
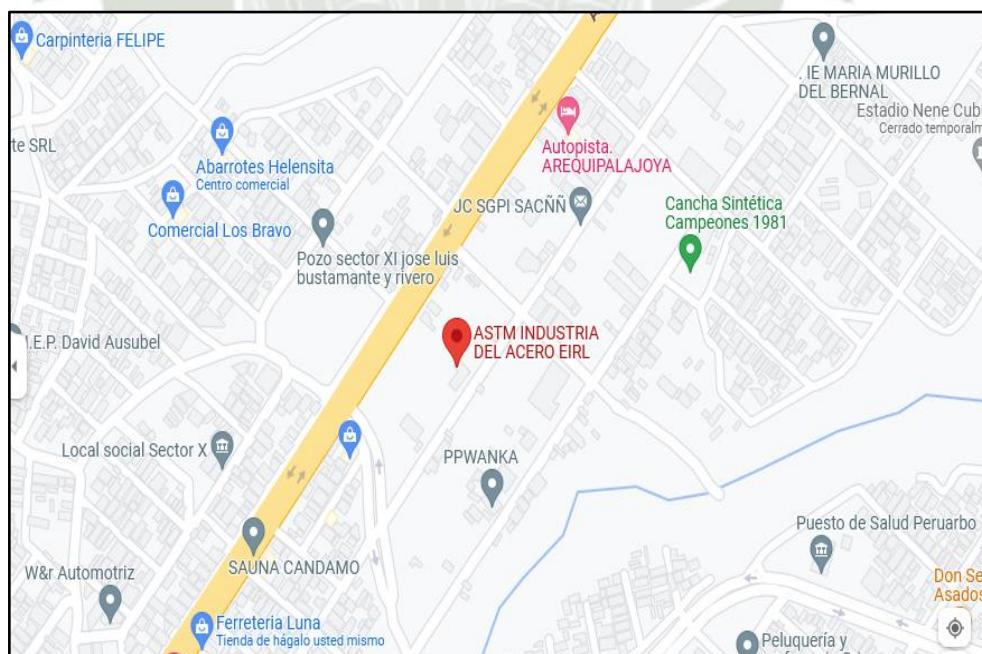


Figura 4

Ubicación Geográfica actual



Nota. Adaptado de Google Maps, 2023.

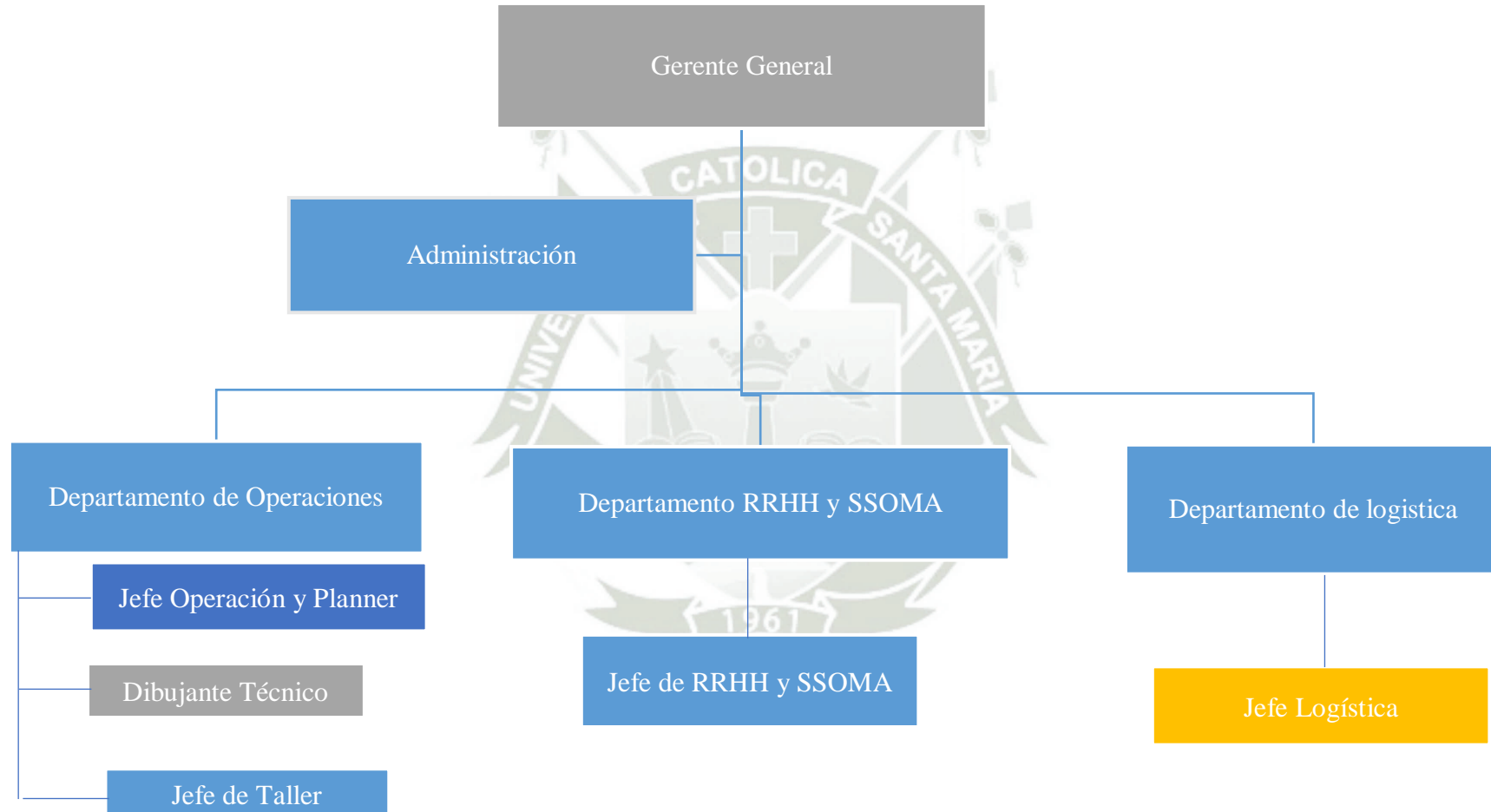
3.1.8 Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa con el objeto de identificar la magnitud de la misma y las áreas donde se va trabajar la información, ha sido obtenida directamente de la empresa.



Figura 5

Organización actual de la empresa del Acero E.I.R.L.



Nota. Adaptado de la empresa del Acero E.I.R.L., 2022

3.1.9. Principales Proveedores y Clientes

La empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L. se encarga diferentes servicios de metalmecánica para lo cual cuenta con los siguientes proveedores: Aceros Arequipa, Centro Comerciales Don Manuel, Condorito, Perno centro entre otros. Además, brinda su servicio a mediana y grande empresa como Ferreyros S.A.A.

3.1.10. Ilustración de los Servicios de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L

Figura 6

Ilustración de los Servicios de la Empresa



Nota. Adaptado de ASTM Industria del acero E.I.R.L, 2018.

3.1.11. Mapa de Procesos de Producción

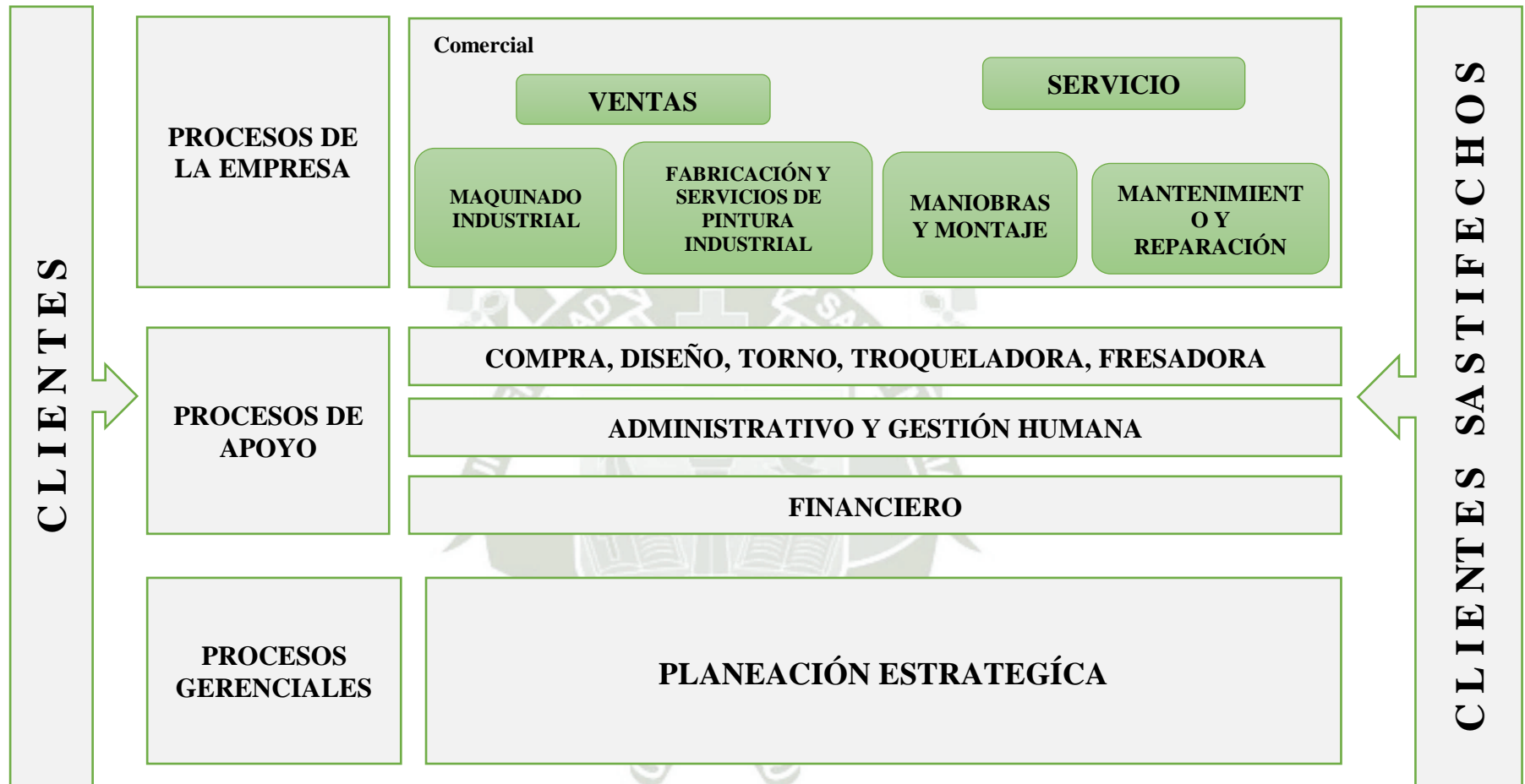
Para la descripción del proceso, se realizó una observación preliminar, permitiendo conocer que, para el cumplimiento del servicio solicitado a la empresa, este parte desde el área de producción, ya que, es donde se especifican los procedimientos para la realización del servicio, según orden de compra. Luego, el área de evaluación, se determina la realización de una visitatécnica, una vez llegada el RFQ, esta se ejecuta con el fin de tomar las medidas de lo requerido, procediendo después con el siguiente paso, correspondiente al levantamiento del plano acuerdo a las medidas tomadas, el cadista realiza el respectivo dibujo de lo requerido.

Posterior, se envía al área administrativa para la elaboración de la cotización, avalado por el jefe de logística, al verificarse el pago a proveedores, se ejecuta la compra de lo requerido. Enviando después al área de producción, los materiales e insumos comprados y los respectivos planos, para la ejecución del trabajo, de acuerdo al servicio solicitado, sea maquinado industrial, fabricación y servicios de pintura industrial, maniobras y/o montaje, mantenimiento y/o reparación de algún producto.

En referente a lo señalado, indicó que en la empresa metalmecánica, se identifican de los procesos comerciales y estratégicos, referido a la venta y el servicio al cliente. El correspondiente a producción, aquí se ubican el maquinado industrial, fabricación y servicio de pintura industrial, la maniobra y montaje, el mantenimiento y reparación; también los procesos de apoyo, que comprenden la compra, lo financiero, administrativo y por ende la gestión humana. Asimismo, los procesos gerenciales, englobados en la planeación estratégica, lo que conduce a establecer el mapa de procesos de la empresa, de la siguiente manera:

Figura 7

Mapa de Proceso de la Empresa ASTM Industria del Acero E.I.R.L



3.12.1. Identificación del Problema

A partir del procesamiento y el análisis de la observación realizada en la empresa metalmecánica, donde se ejecutaron anotaciones primordiales de lo observado, en las fichas utilizadas en esta acción investigativa (Anexo 2), se logró percibir las falencias que están presentes en la empresa, con respecto al almacenamiento de los materiales e insumos como los productos requeridos para cumplir con los servicios ofertados y, además, considerando los indicadores y sub indicadores de las variables dependiente e independiente, se presenta a continuación el diagnóstico de los procesos de almacenamiento y compra de la respectiva empresa del sector metalmecánica en estudio.

3.12.1. Diagnóstico del Almacén de la Empresa Metalmecánica de Arequipa

Partiendo de lo señalado por Socconin (2019) citado por Caballero (2020), se indica que desde lo observado en el área destinada para el almacenamiento de los por la empresa metalmecánica, se detectó la existencia de otros elementos no requeridos para el cumplimiento del servicio que presta la organización y, además, no cuenta con una clasificación, que coadyuve a definir cuáles son los elementos necesarios y aquellos requeridos para la obtención del producto final.

En el mismo orden de idea, se indica que se observó en el almacén una desorganización de los elementos presentes (productos y materiales) en la respectiva área destinada para el almacenamiento, de manera que no se identifique cual es el stock existente y los fundamentales para el desarrollo de las actividades productivas de la empresa. Otra de las falencias observadas, es que no existe en el almacén un espacio delimitado para la recepción de las mercancías a depositar, que permita su clasificación

y codificación, en la figura 7, se puede distinguir la falta de control de los inventarios que existen en almacén

Figura 8

Falta de clasificación y organización de los productos en el área del almacén



De igual manera, considerando el fundamento teórico indicado por Socconin (2019) citado por Caballero (2020), quien refiere que el área de trabajo debe estar completamente limpio, basamento que no fue observado en el almacén, se infiere entonces que no existe una cultura de limpieza, conllevando a que los productos se dañen por impregnarse de partículas que lo deterioran. En otro orden de idea, refiero la importancia del manejo efectivo de los recursos de la organización, para poder cumplir con eficiencia el servicio que se presta, desde lo observado en la empresa y su almacén, se percibió que no existe una estandarización de los procesos para el control del inventario tanto de entra como salida.

Esta aseveración se indica, ya que los insumos son requeridos al momento, mediante órdenes de compra al mercado, por no contar con un control de registro de los bienes, materia prima o productos requeridos para cumplir con el servicio requerido por los clientes; realizando la empresa, la compra sin una revisión de proveedores, porque no existir un listado de proveedores, con sus respectivo registro de evaluación, que permita evaluar calidad del bien adquirido, tiempo de entrega, facilidades de pagos.

En otro orden de idea, se indica que la gerencia de la empresa metalmecánica, no existe un control de índice de productividad, desde los servicios realizados y despachados en el tiempo correcto, es decir, un análisis de eficiencia y eficacia, que les indique que deben hacer correcciones en el proceso productivo. En la figura 9, del diagrama Ishikawa se pueden ver los principales aspectos señalados en los párrafos anteriores, que están conduciendo a deficiencias en el control de inventarios en el almacén de la empresa e influyen en la productividad.

Figura 9

Diagrama de Ishikawa

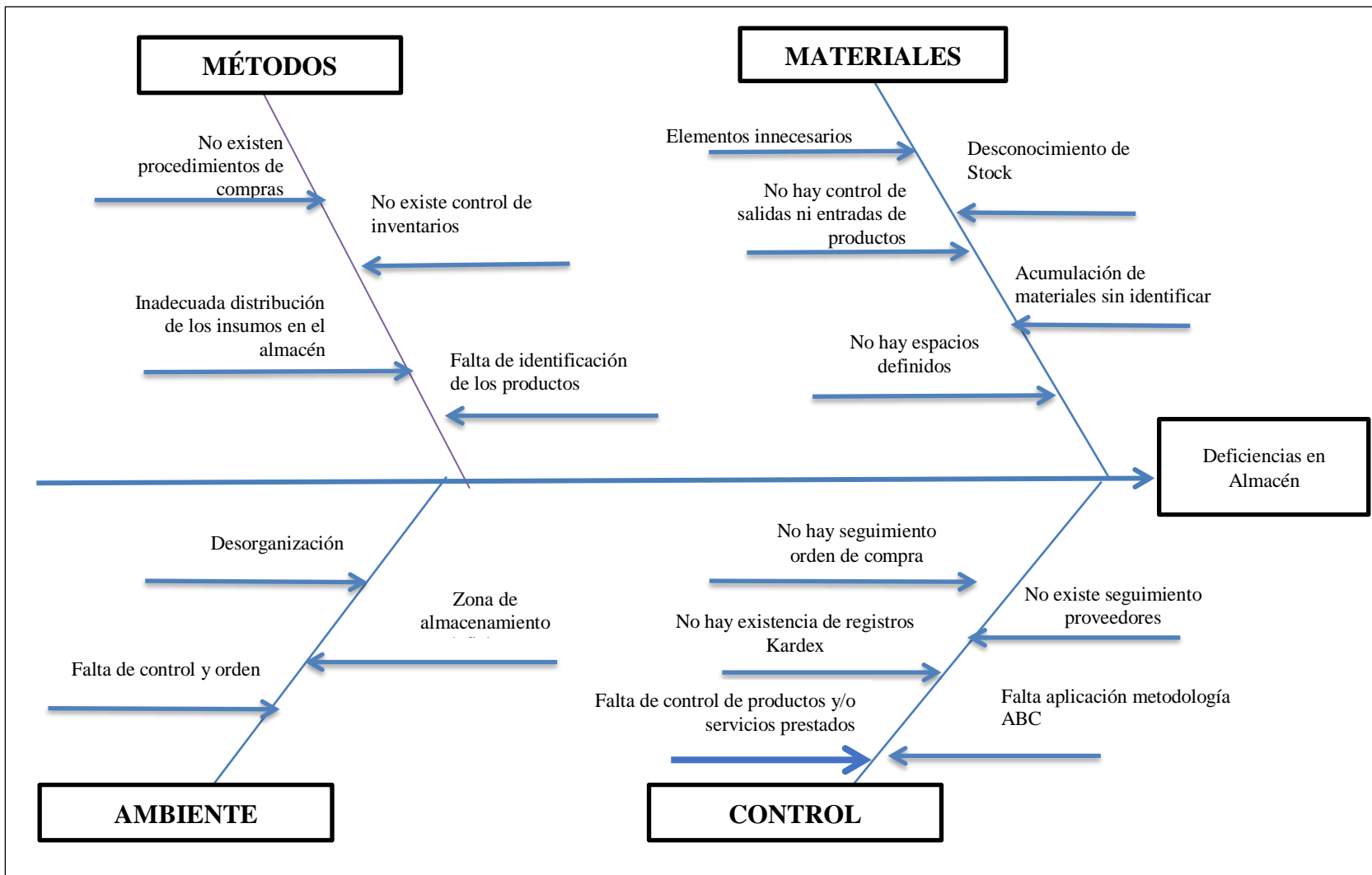


Tabla 5***Causas presentes en el almacén***

CAUSAS	DETALLES
C1	No existe procedimientos de compras
C2	Inadecuada distribución de los insumos en el almacén
C3	No existe control de inventarios
C4	Falta de identificación de los productos
C5	Desorganización
C6	Falta de control y orden
C7	Zona de almacenamiento deficiente
C8	Elementos no necesarios
C9	No hay control de salidas ni entradas
C10	No hay espacios definidos
C11	Desconocimiento del Stock
C12	Acumulación de materiales sin identificar
C13	No hay seguimiento de la orden de compra
C14	No hay sistema de registro Kardex
C15	No existe seguimiento de proveedores
C16	Falta aplicación metodología ABC

Tabla 6

Matriz de correlación de causas

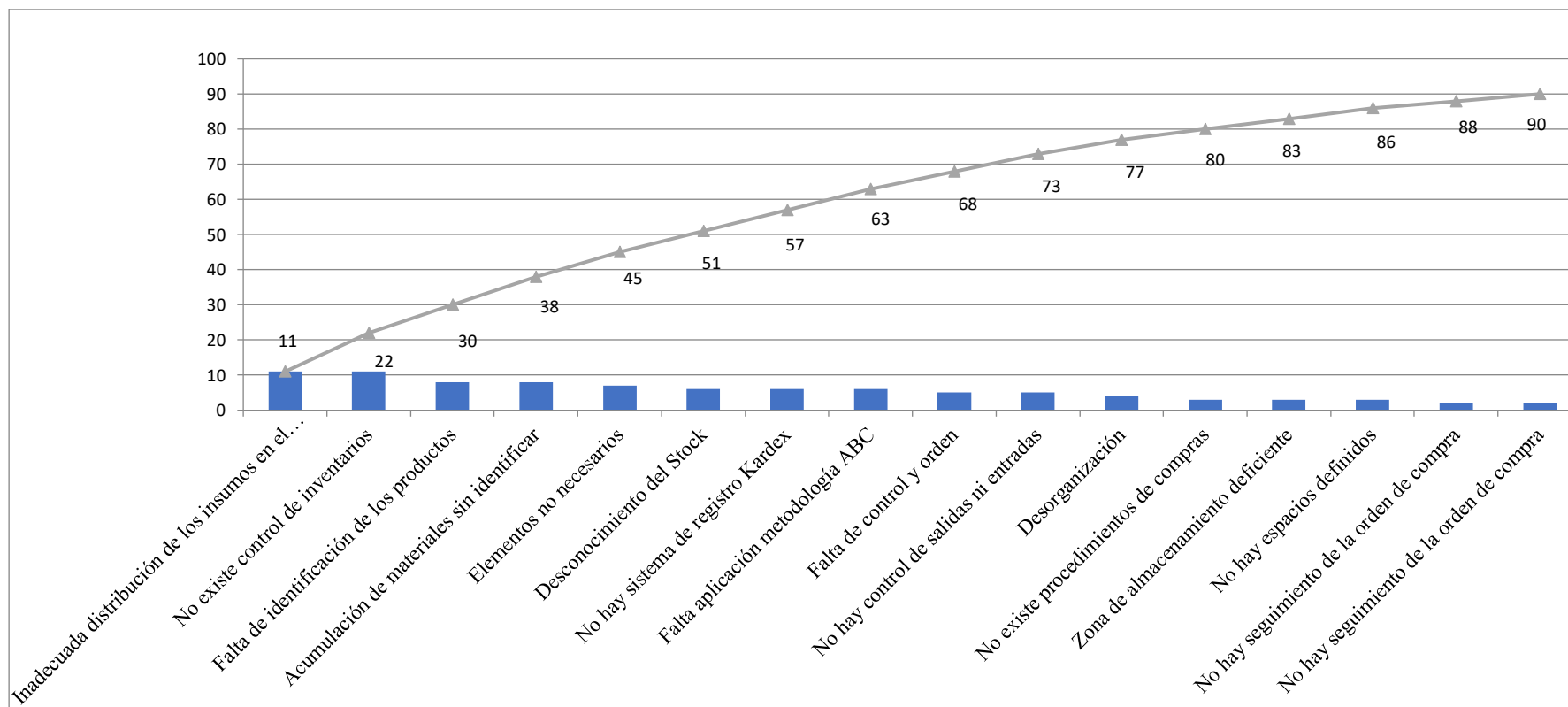
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Total
C1		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
C2	0		1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	11
C3	0	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	11
C4	0	1	1		1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	8
C5	0	0	0	0		1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
C6	0	0	1	1	1		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
C7	0	0	0	0	1	0		1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
C8	0	0	0	1	1	1	0		0	1	0	1	0	1	0	1	7
C9	0	0	1	1	0	0	0	0		0	1	0	1	1	0	0	5
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	1	0	0	3
C11	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0		0	0	1	0	1	6
C12	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1		0	1	0	1	8
C13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	2
C14	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0		0	0	6
C15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	2
C16	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0		6

Tabla 7*Estratificación de las causas*

Causas	Descripción	Frecuencia (F)	Porcentaje (%)	Frecuencia Acumulada (FA)	Porcentaje Acumulado (%)
C2	Inadecuada distribución de los insumos en el almacén	11	12,22	11	12,22
C3	No existe control de inventarios	11	12,22	22	24,44
C4	Falta de identificación de los productos	8	8,89	30	33,33
C12	Acumulación de materiales sin identificar	8	8,889	38	42,22
C8	Elementos no necesarios	7	7,778	45	50,00
C11	Desconocimiento del Stock	6	6,667	51	56,67
C14	No hay sistema de registro Kardex	6	6,667	57	63,33
C16	Falta aplicación metodología ABC	6	6,667	63	70,00
C6	Falta de control y orden	5	5,556	68	75,56
C9	No hay control de salidas ni entradas	5	5,556	73	81,11
C5	Desorganización	4	4,444	77	85,56
C1	No existe procedimientos de compras	3	3,333	80	88,89
C7	Zona de almacenamiento deficiente	3	3,333	83	92,22
C10	No hay espacios definidos	3	3,333	86	95,56
C13	No hay seguimiento de la orden de compra	2	2,222	88	97,78
C15	No existe seguimiento de proveedores	2	2,222	90	100,00
	TOTAL	90	100,00		

Figura 10

Diagrama de Pareto



En la Figura 10, el diagrama de Pareto, permitió identificar las causas raíz que están afectando que los procedimientos en el almacén de la empresa metalmecánica sean más eficientes y en los cuales se requiere actuar para incrementar la productividad y competitividad en el mercado de la organización, por tanto, se requiere de la aplicación de un plan de mejora. Con este análisis se pudo determinar que los factores que tiene una incidencia y que se optimizar son:

- ❖ Método: Mejorar la distribución, control de insumos e identificar productos.
- ❖ Materiales: Identificar los productos y aplicación metodología ABC.
- ❖ Ambiente: tener un control y orden en almacén.
- ❖ Control: Identificar los productos, organizar para un mejor proceso de productividad.



CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Determinación de los Productos a Analizar

La empresa se dedica a desarrollar diferentes servicios como son maquinado y pintura industrial, montaje y desmontaje de estructuras, pero el 80% de sus servicios en los 3 últimos años ha sido la fabricación de cojinetes lisos, siendo su principal cliente Ferreyros. Cuando se hizo un convenio con Ferreyros para la fabricación de sus cojinetes lisos, la Empresa ya no pudo desarrollar su trabajo en su local de Apima Paucarpata, por lo que tuvo que trasladarse a su nuevo local en Rio Seco, en el cual no tenía definido un almacén adecuado.

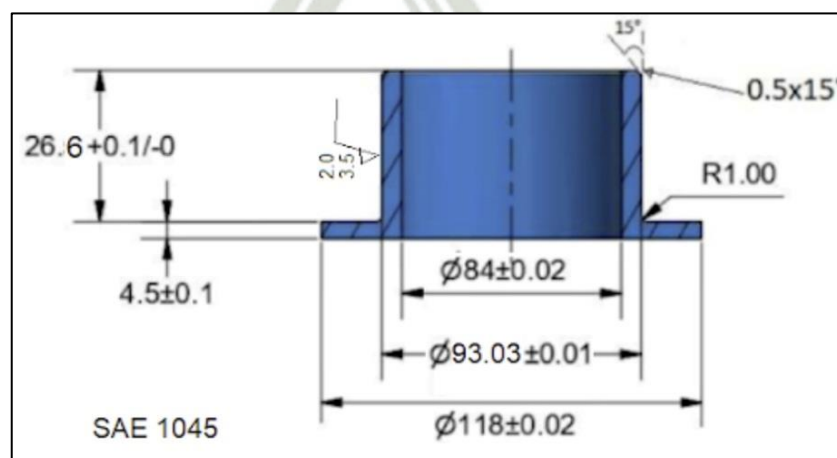
Para realizar la propuesta de mejora, se hizo un análisis, de los principales servicios que brinda a Ferreyros, la empresa, y desarrollo la toma de tiempos de diferentes procesos. Se va a analizar los beneficios que trae la propuesta de mejora tomando en consideración los siguientes productos:

4.1.1. Cojinete Liso Manguito R 1.00 \odot 84

Este considerado en la línea Amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipos de CYNLDER BLACK.

Figura 11

Cojinete Liso Manguito



Características de la O/S de Cojinete manguito R 1.00 \odot 84

Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 120 y 80
Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	25 min
Tiempo de Fabricación	180 min
Precio de venta promedio	S/. 1,000.45
Utilidad	S/. 216.09
Precio de venta Ferreyros CAT	\$.1659.36

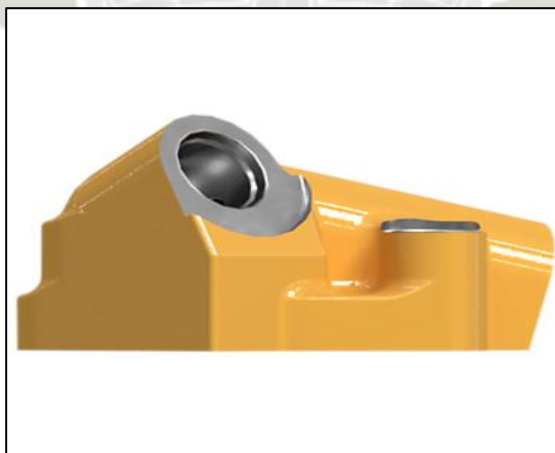
4.1.2. Cojinete Liso R 1.15 \odot 93.03 \pm 0.02

Este considerado en la línea Amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipos de

MANIFLOD

Figura 12

Cojinete Liso



Características de la O/S de Cojinete Liso R 1.15 \odot 93.03 \pm 0.02

Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 110 y 60.
-----------------------------	--

Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	35 min
Tiempo de Fabricación	147 min
Precio de venta promedio	S/. 450.00
Utilidad	S/. 125.10
Precio de venta Ferreyros CAT	\$. 120.41

4.1.3. Cojinete Liso R 1.10 \odot 101 \pm 0.02

Este considerado en la línea amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipo de

SUPPORT

Figura 13

Cojinete Liso



Características de la O/S de Cojinete liso R 1.10 \odot 101 \pm 0.02

Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 100 y 70
Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	30 min
Tiempo de Fabricación	129 min
Precio de venta promedio	S/. 1300.00
Utilidad	S/. 292.50
Precio de venta Ferreyros CAT	\$. 1243.16

4.1.3. Cojinete Liso R 1.00 \odot 106 \pm 0.02

Este considerado en la línea amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipo de

COVER VALVE

Figura 14

Cojinete Liso



Características de la O/S de Cojinete liso R1.00 \odot 106 \pm 0.02

Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 100 y 70
Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	25 min
Tiempo de Fabricación	138 min
Precio de venta promedio	S/. 700.00
Utilidad	S/. 150.50
Precio de venta Ferreyros CAT	\$. 300.05

4.1.5. Cojinete Liso R.1.15 \odot 118 \pm 0.02

Este considerado en la línea amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipo de

COVER VALVE

Figura 15 Cojinete Liso



Características de la O/S de Cojinete liso R.1.15 \varnothing 118 \pm 0.02

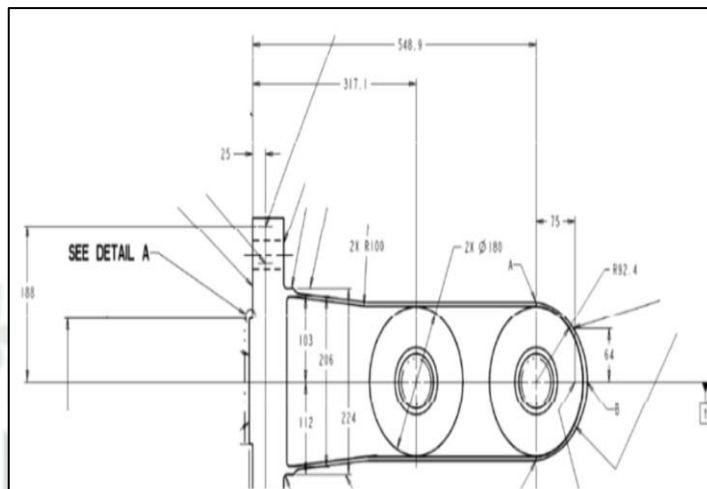
Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 100 y 70
Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	30 min
Tiempo de Fabricación	144 min
Precio de venta promedio	S/. 1,467.00
Utilidad	S/. 286.79
Precio de venta Ferreyros CAT	\$. 1110.13

4.1.6. Cojinete Liso R1.10 \varnothing 120 \pm 0.02

Este considerado en la línea amarilla de Ferreyros, se utiliza en equipo de
MANIFOLD

Figura 16

Cojinete Liso



Características de la O/S de Cojinete liso R1.10 \odot 120 \pm 0.02

Requerimiento de materiales	Tubo de acero inoxidable, cuchilla Cermet, insertos o plaquitas, Cuchilla de acero rápido y ligar de 100 y 70
Tiempo de preparación de materiales con cambio de cuchillas	18 min
Tiempo de Fabricación	186 min
Precio de venta promedio	S/. 840.00
Utilidad	S/. 168.84
Precio de venta Ferreyros CAT	\$. 375.00

4.2. Aplicación de la Metodología

4.2.1. Descripción de la Metodología 5's

Esta metodología consiste en el despliegue de las acciones: clasificación, organización, limpieza, estandarización y autodisciplina, en el área laboral. Para mejorar el ambiente de trabajo y su calidad, la seguridad de los trabajadores y equipos, como también, coadyuva a la productividad y sostenibilidad de toda organización. Por tanto, al ser aplicada en un almacén, conduce a la correcta distribución del inventario

existente, minimizar los elementos innecesarios dentro del almacén, la ubicación correcta de los insumos en los anaqueles por estar identificados.

4.2.2. El Objetivo de la Metodología 5´s

El objetivo de establecer esta metodología en la propuesta del estudio es con el fin de que la empresa metalmecánica incremente la productividad, por ser el área del almacén, la base fundamental para competitividad en el mercado de la empresa. Se aplicó conjuntamente las herramientas de control de inventario, fichas de kardex y la clasificación ABC.

4.2.3. Desarrollo de la Metodología 5´s

La propuesta de la metodología 5´s, para la mejora de los procesos del almacén y compras en una empresa metalmecánica, se realizó previamente una charla informativa y de enseñanza al personal del almacén, se expresó como se iniciaría la aplicación de la metodología señalando los siguientes flujogramas, que se muestra en el Figura 17, explicando, en detalle cada uno de los eslabones que lo conforman.

4.2.4. Distribución de Planta o Layout

La distribución en planta o layout es una herramienta que busca anticipar problemas de capacidad de espacio, y mejorar la distribución de espacios de localización y optimizar el flujo de productos. Entre los problemas que ha solucionado el layout, esta los problemas de espacios, procesos y planeación de recursos.

1) Layout por proceso es tipo de distribución se basas en muchas referencias de productos en pequeños volúmenes.

- Tipo de aplicación: es muy flexible; permite una mejor y más eficiente supervisión; la capacidad de la línea de productos diferentes se puede ampliar fácilmente
- Ventajas: mejor utilización del hombre y de la maquina

- Desventajas; requiere más espacios; más trabajos en procesos y más distancias recorridas del producto

4.2. 5. Plan de Implementación de la Propuesta de Mejora

Después de ejecutado todos los procedimientos que permitieron aplicar la metodología 5S, en el taller metalmecánica, como propósito del presente estudio. Se organizó un plan de acciones, para ser ejecutado en 20 días, donde se detallaron 18 Fases y el tiempo a desarrollarse cada una (minutos y/o horas). Es importante resaltar, que, para el cumplimiento eficiente de cada Fase, la gerencia requiere del apoyo de un especialista, además permitirá que el taller metalmecánico alcance la mejora continua e incremente la competitividad en el sector metalmecánico, ver la Tabla 8

Es importante aquí señalar, que las acciones planteadas en la Tabla 8, a ser ejecutada en que la empresa al implementar la metodología, fueron explicadas en todo el procedimiento seguido para el desarrollo de la presente tesis, a la gerencia de la empresa metalmecánica y a los asignados como operarios del almacén. Además del referido plan de acciones, se diagramaron los formatos a ser aplicado en la respectiva implementación, ver Anexo 3.

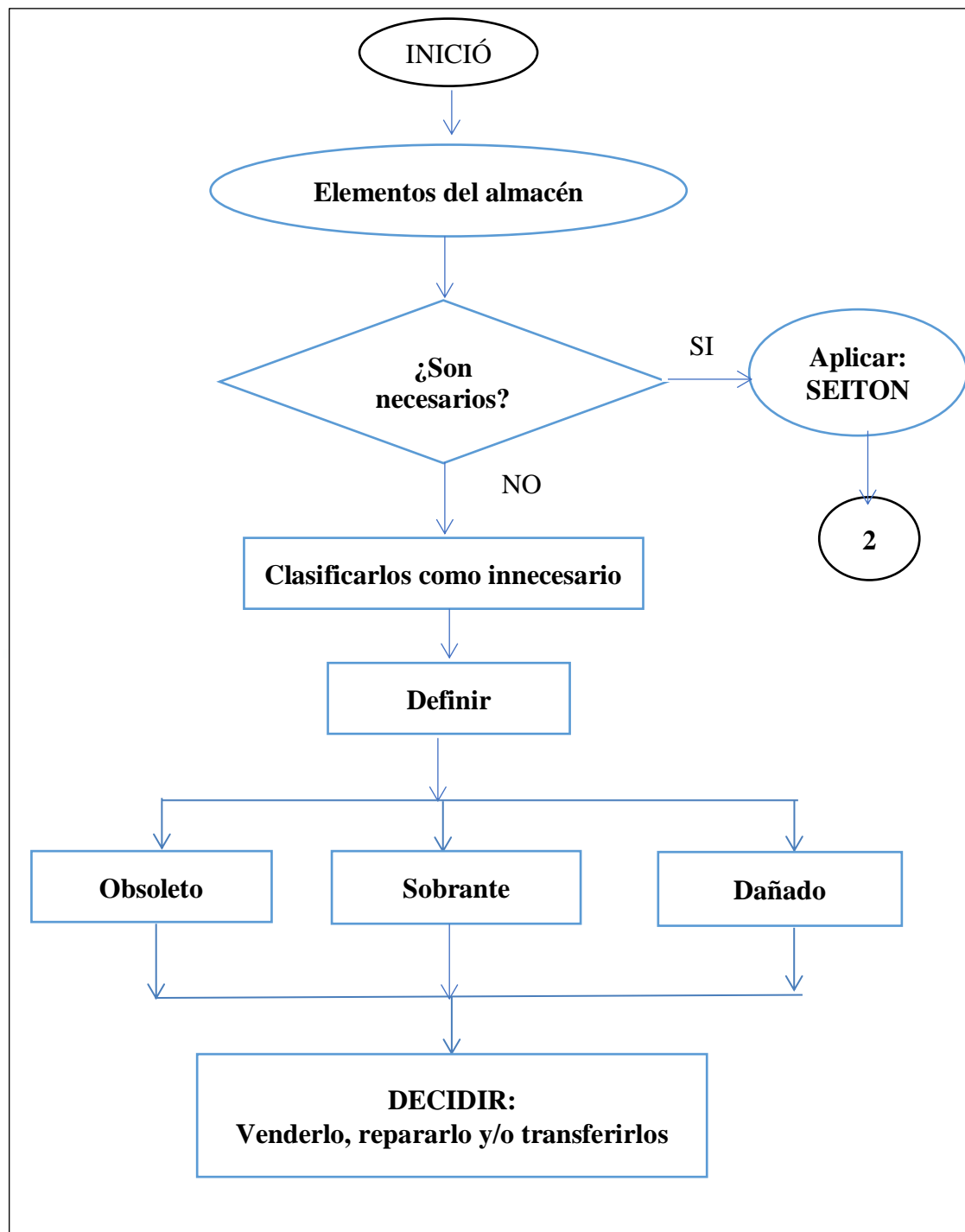
Tabla 8

Cronograma de capacitaciones para implementación 5S

DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7
<p>Fase 1: Sensibilización al personal Conformación del comité 5S (Encargado de controlar el desarrollo y la consolidación de la nueva forma de trabajar en el almacén) Integrantes: Coordinador, dos operarios del almacén</p>	<p>Fase 2: Capacitación al comité 5S Realizar primeramente la capacitación de los responsables del comité 5S. Con los siguientes puntos: 1. Objetivo de la metodología 5S 2. Explicación de cada una de las etapas de la metodología 3. Criterios para evaluar el cumplimiento de cada etapa 4. Formatos a ser aplicados</p>	<p>Fase 3: Realizar el comité reuniones de planificaciones Integrantes del comité exteriorizar los problemas presentes en el almacén y desde el conocimiento adquirido en la capacitación señalar soluciones. Tomar decisiones de forma consensuada</p>	<p>Fase 4: Ampliar la capacitación de la metodología 5S a todo el personal del taller 1. Objetivo de la metodología 5S 2. Explicación de cada una de las etapas de la metodología 3. Criterios para evaluar el cumplimiento de cada etapa 4. Formatos a ser aplicados</p>	<p>Fase 5: Realizar reuniones de planificación ampliada Escuchar y tomar notas el comité de las propuestas para la mejora de los procedimientos en el almacén</p>	<p>Fase 6: Estudiar y revisión Analizar el comité las propuestas dadas por el personal, detallando en qué etapa de la metodología 5S corresponde</p>	
2horas	3hora / diaria		1hora	3hora	1hora	30minutos
DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14
<p>Fase 7: Implementación Metodología 5S Iniciar con la aplicación de la primera etapa (Organizar) en el almacén. Donde los trabajadores del almacén, mantengan en el almacén solo los insumos necesarios y en la cantidad adecuada</p>	<p>Fase 8: Examinar la propuesta dada para la siguiente etapa Estudiar el comité las acciones propuestas para la fase ordenar.</p>	<p>Fase 9: Ejecutar la segunda etapa de la metodología 5S Aplicar en el almacén las medidas seleccionadas para la etapa (Ordenar) Corresponde a tener ubicado en el almacén cada producto necesario, de forma clara y útil para su búsqueda, como también, en caso de que se requiera su reposición</p>	<p>Fase 10: Fijar y ejecutar el Coordinador la auditoria Ejecutar el coordinador del comité la auditoria, aplicando una List Chequeo, evaluando las etapas organizar y ordenar</p>	<p>Fase 11: Examinar la propuesta dada para la tercera etapa El comité analiza las propuestas dadas por el personal para la tercera etapa (Limpiar) y se procede aplicar en el almacén</p>		
10 horas/diaria		1 hora		10 horas	2 horas	8 horas
DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21
<p>Fase 12: Valoración de la tercera etapa El comité evalúa la aplicación de la tercera etapa, ejecuta acciones para corrección de algunas anomalías.</p>	<p>Fase 13: Reunión del comité Es fundamental una reunión del comité con todo el personal, para disertar sobre los alcances y refrescar la metodología</p>	<p>Fase 14: Establecer estándares Estudiar el comité los mecanismos adecuados para detectar anomalías, así diferenciar rápidamente las situaciones correctas e incorrecta</p>	<p>Fase 15: Aplicar las medidas estandarizadas Utilizar carteles donde los trabajadores visualicen las medidas a ser acatadas. Ejemplo, Panel 5S, será una guía de consulta, a los trabajadores ante cualquier duda sobre las 5S</p>	<p>Fase 16: Reunión del comité El comité evalúa la aplicación de la cuarta etapa, de existir falencias toma correcciones.</p>	<p>Fase 17: Examinar la propuesta dada para la quinta etapa Estudiar el comité las propuestas de la última etapa y visualiza si el personal del almacén realiza las conductas aprendidas</p>	<p>Fase 18: Controles de seguimiento Luego de la implantación de las 5S, se ejecutan auditorías semanales, se llevan luego a mensuales cuando se observe los cambios de hábitos de trabajo.</p>
1 hora	3 horas	4 horas	8 horas	1horas	4 horas	2hora

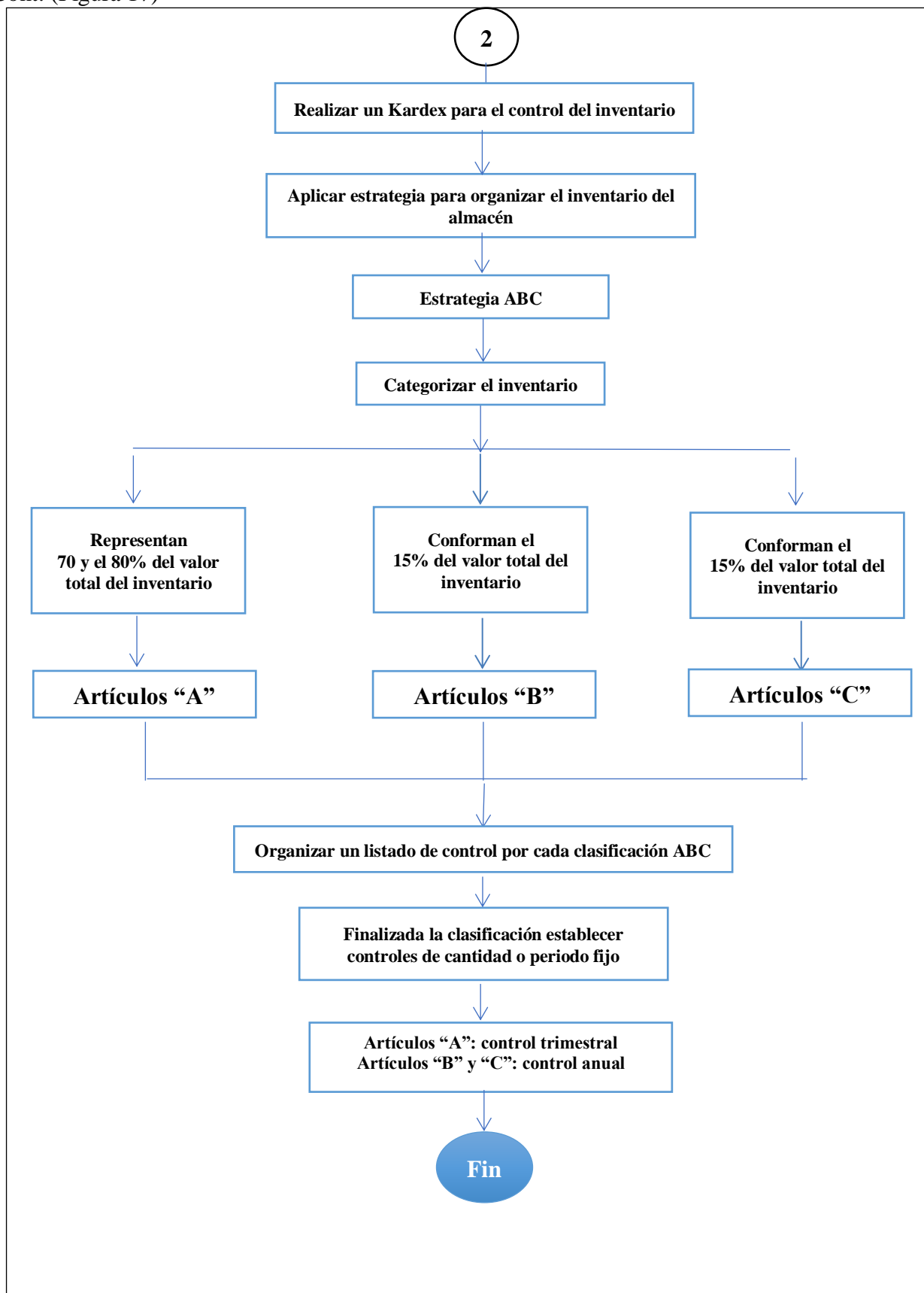
Figura 17

Flujograma: aplicación de la metodología 5's en el almacén



Nota. Adaptado de Propuesta de implementación de las 5s para la mejora del ambiente en la planta de procesamiento de la empresa Fitzcarrald, por Carrasco, R. y Villaorduña, P., 2017.

Cont. (Figura 17)



Nota. Adaptado de *Propuesta de implementación de las 5s para la mejora del ambiente en la planta de procesamiento de la empresa Fitzcarrald*, por Carrasco, R. y Villaorduña, P., 2017.

Ahora bien, con base a lo indicado en la Figura 17, se procedió a realizar el Kardex, para el control del inventario existentes en el almacén de la empresa, ver Tabla 9; posterior se aplicó la primera etapa de la metodología 5s, la clasificación de los elementos consumibles presentes en el área del almacén de la empresa, se utilizó el método de Clasificación ABC, ver Tabla 10 y 11

Tabla 9

Kardex: Stock de productos en el almacén

CONTROL DE INVENTARIO		Fecha:		Junio 2023
Cód. Prod.	Descripción	Unidad Medida	Stock Inicial	Stock Final
SCPIENO	Sacos de polietileno	UND	460	259
DC7" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (7" * 1/2 * 1/8)	UND	22	1
DC4" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (4" * 1/2 * 1/8)	UND	42	30
DC4½" *3/64"*7/8"	Disco de corte (4 ½" *3/64"*7/8")	UND	100	5
SPt	Soldadura pt	UND/KG	20	8
S70t	Soldadura 70 t	UND/KG	20	7
TAI	Tubo de acero inoxidable	UND	10	3
CC	Cuchillas de cermet	UND	20	0
CAR	Cuchilla de acero rápido	UND	10	1
DE7" * 1/8	Disco escobilla (7" * 1/8)	UND	12	4
DD7" * 1/4 * 1/8	Disco desbaste (7" * 1/4 * 1/8)	UND	12	4
DP7" * 1/8	Disco polifan (7" * 1/8)	UND	20	15
RCPA	Rollos cinta protección amarilla.	UND	14	8
SL1/8	Soldadura Lincoln - 1/8	UND/KG	4	11
SL532	Soldadura Lincoln - 532	UND/KG	54	46
GL5/16" x 8 mm	Grapas para trabajo ligero de 5/16" x 8 mm	UND	3	5
LJ100-a	Lija n° 100-a	UND	8	12
DP4 ½" * 1/8	Disco polifan (4 ½" * 1/8)	UND	14	2
VTA	Vidrios transparente arenador	UND	100	30
CA3/4A	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color amarillo	UND	12	8
PFS	Pegamento en frío soldimix nuevo y mejorado	CHISGUETE	20	14
J2000	Jet pox 2000 catalizador	UND	40	32
CA3/4V	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color verde	UND	30	25
HS12"	Hoja de sierra de 12" long	PZA	20	16
CA3/4R	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color rojo	UND	20	16
PL495	Pegamento loctite 495	UND	20	16

Nota: El shock de productos presentes en el almacén se codifico en este estudio, lo que permitió una clasificación de lo existente al mes de junio del 2023.

Cont. (Tabla 9)

CONTROL DE INVENTARIO		Fecha:		Junio 2023
Cód. Prod	Descripción	Unidad Medida	Stock Inicial	Stock Final
PE6" x1" x 1"	Piedra de esmeril Øe 6" x øi 1" x 1" Espesor - BRALIT	UND	30	25
EM2"	Espátulas metálicas de 2"	UND	18	9
PNA	Palana	UND	12	4
ET12"	Escuadra de tope 12"	UND	12	6
AS	Arco para sierra	UND	15	8
EAM	Escobillas de alambre de mano	UND	12	8
E6MT* 4" * 2	Eslinga 6MT* 4" * 2 capas	UND	12	8
ES1	Equipos de soldar, certificados	UND	5	5
BA7/8" * 1.70	Barretas de acero 7/8" * 1.70 MT	UND	4	3
EA4 1/2"	Esmeril angular de 4 1/2"	UND	3	3
G8 1/2 tn.	Grilletes de 8 1/2 tn.	UND	8	8
MB1.5KG	Martillo de bola 1.5KG	UND	8	4
S12"x10"	Stilson de 12" /Stilson de 10"	UND	4	4
CAP1	Cargador de anfo tipo pistola	UND	3	3
LM8"	Lima redonda con mango de goma (8")	UND	3	3
VMP	Válvula para mandos de pistolas de compuerta para mangueras de 1 pulgada	UND	5	5
PTRO1	Pirómetro	UND	1	1
RL50m w	Reflector led 50m w.	UND	2	1
TMB½"	Taladro manual para broca de ½"	UND	3	3
EA12"	Escuadra para ángulos 12" TRUPPER	UND	1	1
T12"	Turbineta 12"	UND	1	1
HL CAT.1	Hi-Low, CAT.1 (calibrador)	UND	1	1

Nota. El shock de productos que se encuentran en el almacén se codificó en este

estudio, lo que permitió una clasificación de los insumos existentes a junio del 2023

Tabla 10

Clasificación ABC. Insumos y materiales básicos fundamentales de la producción de la empresa

Nº.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR (S/)	CONSUMO MENSUAL(CM)	VALOR x CM(S/)	% INDIVIDUAL	ZONA
1	J2000	Jet pox 2000 catalizador	8	150.48 Und.	1203.84	33.21	A
2	S70t	Soldadura 70 t	16.8	13 Kg	218.4	6.08	
3	PE6" x1" x 1"	Piedra de esmeril Øe 6" x øi 1" x 1" Espesor - BRALIT	5	37 Unid.	185	5.10	
4	DP7" * 1/8	Disco polifan (7" * 1/8)	35	5 Unid.	175	4.87	
5	SPt	Soldadura pt	14.23	12 Kg	170.76	4.76	
6	DP4 ½"*1/8	Disco polifan (4 ½"*1/8)	12	12,5 Unid.	150	4.14	B
7	TAI-: 0.5~75mm	Tubo de acero inoxidable	250	7 Unid.	2500	4.06	
8	CC	Cuchillas de cermet	25	10 Unid.	500	3.98	
9	CAR	Cuchilla de acero rápido	18	9 Unid.	180	3.79	
10	DC7" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (7" * 1/2 * 1/8)	6.12	21 Unid.	128.52	3.58	
11	DE7"*1/8	Disco escobilla (7"*1/8)	15	8 Unid.	120	3.34	
12	SL1/8	Soldadura lincoln - 1/8	30	4 Kg	120	3.34	
13	PL495	Pegamento loctite 495	4	25 Pza.	100	2.76	
14	RCPA	Rollos cinta protección amarilla.	16	6 Unid.	96	2.67	
15	DE4 ½"*1/8	Disco escobilla (4 ½"*1/8)	10	9 Unid.	90	2.51	
16	GL5/16" x 8 mm	Grapas para trabajo lijero de 5/16" x 8 mm	28	3 Unid.	84	2.32	
17	PFS	Pegamento en frío soldimix nuevo y mejorado	6	12 Pza.	72	1.99	
18	VTA	Vidrios transparente arenador	22	2,5 Unid.	55	1.52	
19	DC4" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (4" * 1/2 * 1/8)	3.76	12 Unid.	45.12	1.26	C
20	SL532	Soldadura lincoln - 532	2.5	14 Kg	35	0.97	
21	CA3/4A	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color amarillo	4	8,5 Unid.	34	0.94	
22	CA3/4R	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color rojo	4	8,5 Unid.	34	0.94	
23	HS12"	Hoja de sierra de 12" long	4	6,3 Unid.	25,2	0.70	
24	LJ100-a	Lija n° 100-a	8	3 Unid.	24	0.66	
25	DC4½"*3/64"*7/8"	Disco de corte (4 ½"*3/64"*7/8")	0.76	25 Unid.	19	0.53	
26	SCPIENO	Sacos de polietileno	0.5	14 Unid.	7	0.19	
27	CA3/4V	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color verde	5	1,8 Unid.	9	0.25	
					6,355.64	100%	

Nota. El Stock de insumos y materiales existentes en el almacén, fueron codificados y clasificados mediante la herramienta ABC

Tabla 11

Clasificación ABC: Herramientas y Máquinas

N°.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR (S/)	CONSUMO MENSUAL(CM)	VALOR x CM (S/)	% INDIVIDUAL	ZONA
1	HL CAT.1	Hi-Low, CAT.1 (calibrador)	15,705.00	1 Unid.	15,705.00	49,41	A
2	ES1	.Equipos de soldar, certificados	1,500.00	5 Unid.	7,500.00	23,60	
3	TMB½"	Taladro manual para broca de ½"	959. 90	3 Unid.	2,879.7	9,06	
4	EA4 1/2"	Esmeril angular de 4 1/2"	684.00	3 Unid.	2,052.00	6,46	B
5	PTRO1	Pirómetro	725.00	1 Unid.	725	2,28	
6	T12"	Turbineta 12"	550.00	1 Unid.	550	1,73	
7	RL50m w	Reflector led 50m w.	199.00	2 Unid.	398	1,25	C
8	BA7/8" * 1.70	Barretas de acero 7/8" * 1.70 MT	66.00	4 Unid.	264	0,83	
9	G8 1/2 tn.	Grilletes de 8 1/2 tn.	65.00	4 Unid.	260	0,82	
10	MB1.5KG	Martillo de bola 1.5KG	55.00	4 Unid.	220	0,69	
11	E6MT* 4" * 2	Eslinga 6MT* 4" * 2 capas	50.00	4 Unid.	200	0,63	
12	AS	Arco para sierra	29.90	7 Unid.	209,3	0,66	
13	S12"x10"	Stilson de 12"/Stilson de 10"	43.90	4 Unid.	175,6	0,55	
14	PNA	Palana	21.90	8 Unid.	175,2	0,55	
15	VMP	Válvula mandos de pistolas compuerta mangueras 1"	30.00	5 Unid.	150	0,47	
16	EAM	Escobillas de alambre de mano	29.90	4 Unid.	119,6	0,38	
17	ET12"	Escuadra de tope 12"	15.50	6 Unid.	93	0,29	
18	EM2"	Espátulas metálicas de 2"	6.20	9 Unid.	55,8	0,18	
19	EA12"	Escuadra para ángulos 12" TRUPPER	25.00	1 Unid.	25	0,08	
20	LM8"	Lima redonda con mango de goma (8")	8.0	3 Unid.	24	0,08	
21	CAP1	Cargador de anfo tipo pistola	0.27	3 Unid.	0,81	0,003	
					31,782.01	100.00	

Después de clasificar los insumos, materiales y herramientas, como los equipos, se logró visualizar los porcentajes de mayor notabilidad para la empresa metalmecánica, los cuales fueron ubicados en la zona A, por tanto, se deben mantener en excelentes condiciones, ya que, son los que coadyuvan a que la organización cumpla con rapidez y a tiempo con los servicios solicitados. Ahora bien, el valor del indicador fue determinado, mediante la siguiente ecuación, del total de los 52 productos existentes en el área del almacén, en tal sentido, el porcentaje de productos clasificados fue:

$$\frac{\text{Productos clasificados}}{\text{Productos totales}} \times 100$$
$$\text{Productos clasificados} = \frac{48}{52} \times 100 \%$$
$$\text{Productos clasificados} = 92\%$$

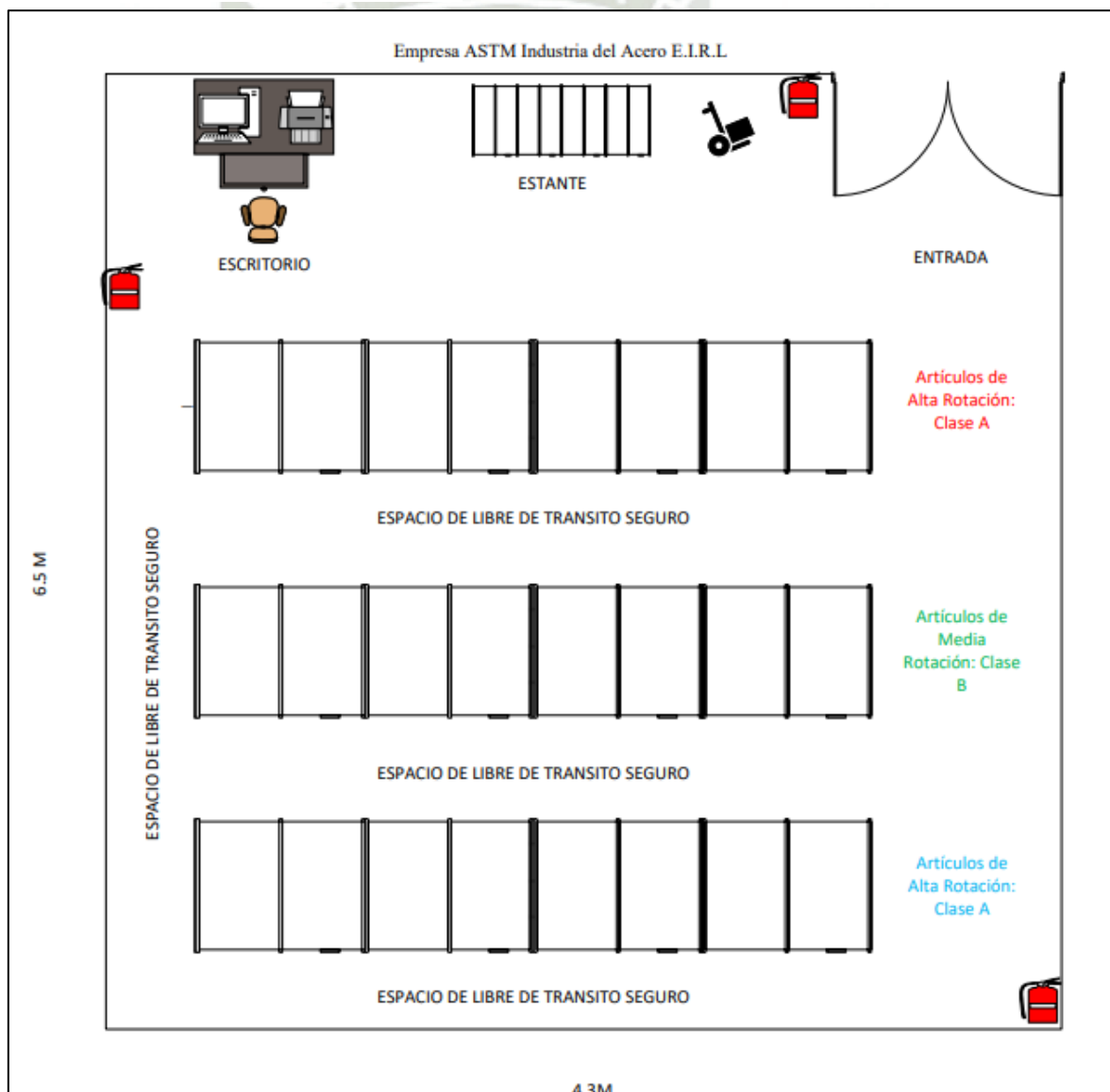
Prosiguiendo con la propuesta de mejora, se desarrolló la segunda a la etapa Seiton: Ordenar; correspondió a establecer el Layout del almacén, desde la clasificación de los productos existentes en el almacén. De esta manera, se mejoró con las propuestas las causas: C4 (Falta de identificación de los productos), C5 (Desorganización), C6 (Falta de control y orden), C7 (Zona de almacenamiento deficiente) y C10 (No hay espacios definidos).

En tal sentido, a continuación, en la Figura 18, se muestra el diagrama de Layout, propuesto para el almacén de la empresa metalmecánica de Arequipa, para la distribución de los productos en el Layout del almacén diseñado, se consideró la clasificación de los productos existentes en la empresa y como el almacén esta destinados a el almacenamiento de los insumos requeridos para la entrega de los pedidos solicitados por lo cliente, es decir es un almacén de picking.

En tal sentido, se consideró en la propuesta de mejora del respectivo almacén, que con el mismo se optimizará los tiempos de desarrollo de los pedidos, ejecutar los procesos de entrega de los pedidos con rapidez y ofrecer un apoyo ergonómico a los empleados, dado a ello se utilizó el método Pick-by-Point, el cual consistió, en resaltar con franjas de colores, (rojo, verde y azul), la ubicación de los productos de acuerdo a la rotación de uso de los insumos almacenados e importancia.

Figura 18

Layout del Almacén



De igual manera, se especifica que el indicador medido, fue el número de productos clasificados, mediante la siguiente expresión matemática:

$$\frac{\text{Productos ordenados}}{\text{Productos totales}} \times 100\%$$

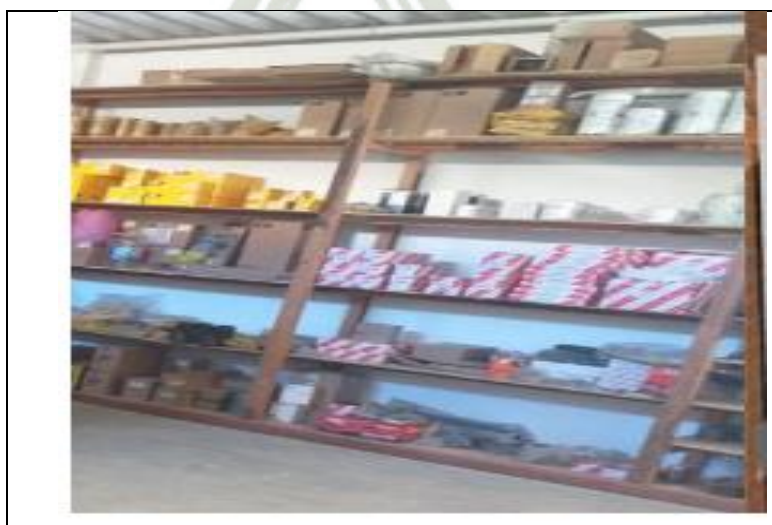
$$\% \text{ productos ordenados} = \frac{48}{52} \times 100$$

$$\% \text{ Productos ordenados} = 92 \%$$

Continuando con la propuesta de mejora, se continuo con la aplicación de la metodología 5S, correspondiendo a la etapa de limpieza, se ejecutó conjuntamente con el personal encargado del almacén de la empresa metalmecánica, una limpieza en la respectiva área y los productos existentes; se descartó aquellos productos innecesarios y/o deteriorados, de esta manera se solventó lo especificado en la causa C8 (Elementos no necesarios). Los cuales, con la aprobación de la gerencia, fueron retirados del lugar, para su posterior desalojo de la empresa, se ordenaron los productos (materiales, insumos y equipos) clasificados y codificados, en las estanterías existentes.

Figura 19

Orden y Limpieza del almacén



Además, se realizó la medición con la aplicación de la expresión matemática:

$$\frac{\text{Zona aseada}}{\text{Total de zona limpiadas}} \times 100\%$$

$$\frac{1}{1} \times 100\% = 100\%$$

Dando seguimiento a la propuesta de mejora del almacén de la empresa, se continuo con la cuarta etapa de la metodología 5S y, ante la falta de estandarización de los procedimientos en el almacén, se diagramó un tercer flujograma y, el cual, explicado al personal encargado del almacén, para que se aplique de forma normalizada los procedimientos de ingreso y retiro, de los insumos, materiales y/o equipos del almacén, ver Figura 20.

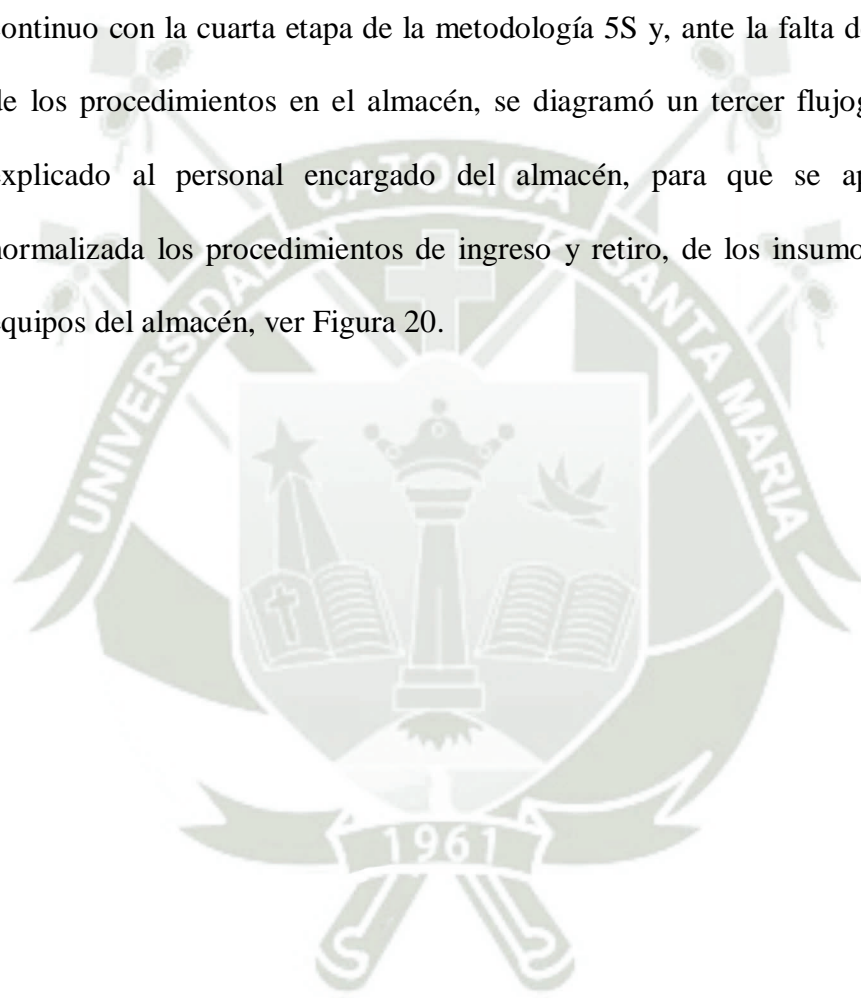
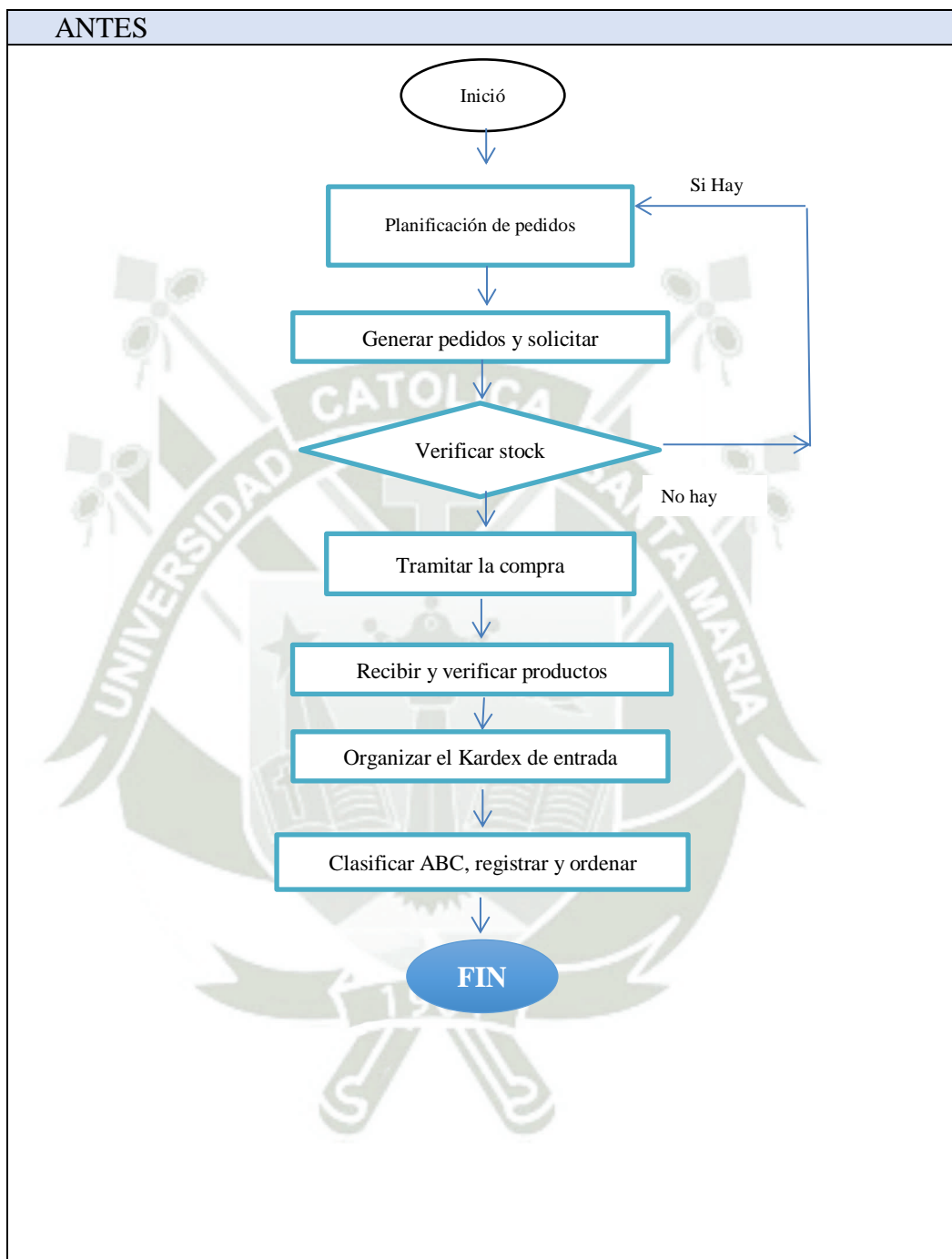
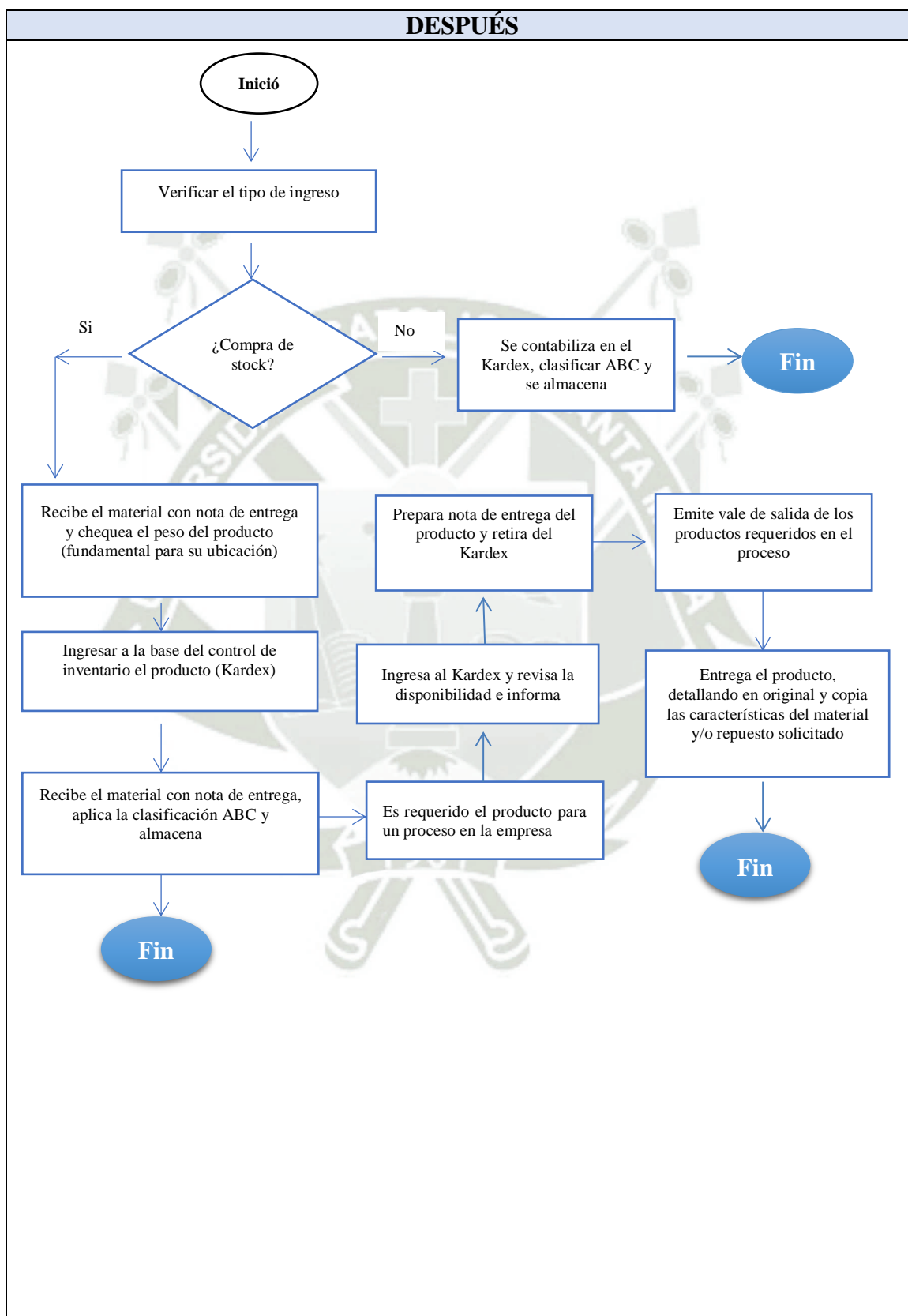


Figura 20

Procedimientos del manejo de materiales en el área del almacén



Cont. (Figura 20)



Culminando con la propuesta de mejora en el almacén de la empresa se siguió con lo que comprende la última etapa de la metodología 5S, que se está aplicando, la cual esta direccionada a mantener las mejoras alcanzadas, luego de ejecutada las tres primeras etapas de la 5S, es decir, que el personal del almacén ejecute de manera organizada, ordenado y de forma estandarizada las actividades inherentes a los procedimientos del almacén, mantener un seguimiento y control, aplicación de auditorías, aquí la importancia del proceso de capacitación llevado en la aplicación del método.

Ahora bien, para determinar que se sigue ejecutando los procedimientos de control y orden en el almacén, se realizó un proceso de chequeo, para ello se utilizó un Check List, que permitió monitorear las acciones, llevadas por el personal del almacén.

Tabla 12

Check List: Auditoria

Fecha: Julio 2023		Auditor: El Investigador		
Área auditada: Almacén de una empresa metalmecánica de Arequipa				
S1: SEIRI/CLASIFICAR				
Ítems	Pregunta	SI	NO	No Aplica
	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?		X	
	¿Están todos los objetos de usos frecuentes correctamente identificados?		X	
	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	X		
	¿Están todos los materiales, insumos y equipos existentes en el almacén clasificados?	X		
	¿Están registrados en el control de inventario (Kardex) todos los productos existentes en el almacén?	X		
	¿Los materiales, repuestos y equipos de uso frecuente se encuentran ubicados entre la altura de la rodilla y los hombros?		X	
	¿Se encuentran ubicados en el almacén aquellos materiales y repuestos necesarios que pueden ser utilizado en el proceso de forma conjunta?	X		

S2: SEITON /ORDENAR				
	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento según su clasificación ABC?	X		
	¿Están todos los materiales, insumos y equipos, almacenados de forma adecuada?	X		

Nota. Adaptado de 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Universidad Politécnica de Cataluña, (p.65), 2011

Cont. (Tabla 12)

S2: SEITON /ORDENAR				
	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos?	X		
	¿Están las estanterías del área de almacenamiento debidamente identificadas?	X		
	¿Tienen los estantes letreros que identifica que materiales están depositados en ellos?		X	
	¿Existen escaleras disponibles para acceder a los materiales e insumos ubicados en las estanterías más altas?			X
	¿Los pasillos son los suficientemente anchos para la circulación del tránsito?	X		
S3: SEISO/LIMPIAR				
	¿Se encuentra en los accesos del almacén y en las estanterías manchas de aceite, polvo o residuos?		X	
	¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?		X	
	¿Se mantienen las paredes del almacén, el suelo y techo limpios, libres de residuos?	X		
	¿Existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	X		
	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos, existentes en el almacén normalmente?	X		
	¿Existe publicado el programa de limpieza del almacén, en horario y día que no afecte la actividad interna del mismo?			X
S4: SEIKETSU/ESTANDARIZAR				
	¿El área del almacén tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	X		
	¿Todos los procedimientos que se realizan en el almacén están escritos estándar y se utilizan activamente?	X		

	¿Se mantienen las 3 primeras S (¿eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?)	X		
	¿Existe un trabajo establecido que contenga controles de calidad?			X
	¿Las vías de circulación de los vehículos están diferenciadas y señalizadas?			X
	¿Las vías de circulación de las personas están señalizadas?	X		

Nota. Adaptado de 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Universidad Politécnica de Cataluña, (p.65), 2011

Cont. (Tabla 12)

S5: SHITSUKE / CAMBIOS DE HÁBITOS				
Ítems	Pregunta	SI	NO	No Aplica
	¿Todos los elementos del almacén están etiquetados y en su lugar asignado de acuerdo a la frecuencia de uso?		X	
	¿Se realiza el control diario de limpieza?	X		
	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?		X	
	¿Todos los materiales que entran en el almacén están correctamente distribuidos?	X		
	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	X		
	¿El trabajo está organizado de manera que se reduzca el tiempo de viaje y otros tipos de residuos?	X		
	¿Las solicitudes de productos se realizan mediante procedimientos formalizados?	X		

Nota. Adaptado de 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Universidad Politécnica de Cataluña, (p.65), 2011

Con el fin de medir el cumplimiento logrado en cada una de las etapas de la metodología al ejecutarse la auditoria, se aplicó la expresión matemática señalada por la Universidad Politécnica de Cataluña, para comprobar el porcentaje de cumplimiento de la metodología 5S, luego de recolectada la información en el formulario señalado en la Tabla 12, al ser realizada la auditoria, que corresponde a la siguiente ecuación matemática:

% de Cumplimiento

$$= \frac{2 \times (N^{\circ} Si) + (N^{\circ} No)}{2 \times (N^{\circ} Factores Evaluación) - 2 \times (N^{\circ} No Procede)} \times 100$$

$$\% \text{ de Cumplimiento} = \frac{2 \times 21 + 8}{2 \times 33 - 2 \times 4} \times 100$$

$$\% \text{ de Cumplimiento} = 86,21 \%$$

El resume a los indicadores que fueron medidos, en el área del almacén de la empresa metalmecánica, posterior a la aplicación de la metodología 5S, se muestran en la Tabla 13

Tabla 13

Resultado de los indicadores de la variable Independiente

Productos clasificados	92%
Productos ordenados	92%
Zonas aseadas	100%
Objetivos alcanzados	86,21%

Los valores porcentuales indicados en la Tabla 13, fueron obtenidos, luego que se aplicó las correspondientes expresiones matemáticas, al cumplir con el proceso de clasificación, orden, limpieza del almacén de la empresa metalmecánica de Arequipa y, el referente, a la estandarización y cambio de hábitos, se obtuvo después de ejecutado el procedimiento de auditoría, mediante un Check List, se determinó el porcentaje de cumplimiento de los ítems, mediante la expresión matemática señalada por la Universidad Politécnica de Cataluña (2011). Se refleja en los cuatro indicadores valores porcentuales mayor del 50%, por tanto, se indica que se alcanzó la mejora planteada en el almacén de la empresa metalmecánica.

4.2.4. Propuesta de mejorar para las paradas de producción por falta de stock

Se verificó que existen muchos problemas de falta de stock, durante 2 meses se realizó una bitácora de los principales problemas que se tenían en el área de producción, los mismos que se detallan en cuadro a continuación



Tabla 14**Tabla de producción**

FECHA	HR. INICO	HR. FINAL	CAUSA	RESPONSABLE	NRO. O/S	ORIGEN
04-04-22	08:10:00 a.m.	10:00:00 a.m.	Mantenimiento de torno	Jefe de taller	O/S 000123	Falta de mantenimiento preventivo
06-04-22	10:30:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Falta de cuchilla interior	Almacén	O/S 000452	Falta de stock
08-04-22	08:00:00 a.m.	09:15:00 a.m.	Falta de cuchilla exterior	Almacén	O/S 000456	Falta de stock
12-04-22	09:20:00 a.m.	10:45:00 a.m.	Falta de soldadura	Almacén	O/S 000532	Falta de stock
18-04-22	09:50:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Falta de tubo de acero inoxidable	Almacén	O/S 000685	Falta de stock
24-04-22	12:40:00 p.m.	03:45:00 p.m.	Falta de cuchilla interior	Almacén	O/S 000942	Falta de stock
28-04-22	09:30:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Error en especificaciones de la O/S	Jefe de taller	O/S 000988	Problemas de comunicación con el cliente
02-05-22	09:20:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Corte de luz	Seal	O/S 001003	Externa
04-05-22	11:10:00 a.m.	02:30:00 p.m.	Error en especificaciones de la O/S	Jefe de taller	O/S 001034	Problemas de comunicación con el cliente
07-05-22	09:00:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Falta de tubo de acero inoxidable	Almacén	O/S 001077	Falta de stock
09-05-22	08:50:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Mantenimiento de torno	Jefe de taller	O/S 001114	Falta de mantenimiento preventivo
11-05-22	11:50:00 a.m.	03:30:00 p.m.	Material inadecuado	Almacén	O/S 001145	Descontrol en el almacén
13-05-22	08:50:00 a.m.	10:30:00 a.m.	Equipo incompleto de EPP	SOOMA	O/S 001170	Falta de stock
16-05-22	09:50:00 a.m.	11:45:00 a.m.	Cambio de cuchillas	Jefe de taller	O/S 001187	Falta de mantenimiento preventivo
18-05-22	10:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	Falta de soldadura	Almacén	O/S 001193	Falta de stock
19-05-22	09:50:00 a.m.	02:30:00 p.m.	Parada por avería	Jefe de taller	O/S 001195	Falta de mantenimiento preventivo
21-05-22	08:50:00 a.m.	10:30:00 a.m.	Falta de tubo de acero inoxidable	Almacén	O/S 001205	Falta de stock
23-05-22	08:10:00 a.m.	09:15:00 a.m.	Averías y fallas mecánicas	Jefe de taller	O/S 001297	Falta de mantenimiento preventivo
25-05-22	09:30:00 a.m.	12:00:00 p.m.	Reproceso	Jefe de taller	O/S 001366	Producción defectuosa
28-05-22	03:20:00 p.m.	05:15:00 p.m.	Parada por mantenimiento	Jefe de taller	O/S 001397	Falta de mantenimiento preventivo
31-05-22	11:10:00 a.m.	01:30:00 p.m.	falta de tubo de acero inoxidable	Almacén	O/S 001430	Falta de stock

Para solucionar los problemas de falta de stock, se calculó para cada producto de almacén los puntos de reorden y la cantidad a comprar.

Tabla 15

Tabla de falta de stock y reorden de compras

Cód. Prod	Descripción	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio	Desviación estándar	Frecuencia	Lead time	Lote mínimo	Mínimo	Máximo	Punto de reorden	Necesidad para llegar al máximo	Pedido a proveedor
SCPIENO	Sacos de polietileno	364.0	453.0	424.0	460.0	387.0	382.0	2470.0	364.0	460.0	96.0	411.7	39.9	6.0	4.0	500.0	102.9	460.0	102.9	357.1	500.0
DC7" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (7" * 1/2 * 1/8)	18.0	19.0	21.0	22.0	20.0	18.0	118.0	18.0	22.0	4.0	19.7	1.6	6.0	4.0	30.0	4.9	22.0	4.9	17.1	30.0
DC4" * 1/2 * 1/8	Disco de corte (4" * 1/2 * 1/8)	43.0	40.0	44.0	42.0	44.0	39.0	252.0	39.0	44.0	5.0	42.0	2.1	6.0	2.0	50.0	10.5	44.0	10.5	33.5	50.0
DC4½" * 3/64" * 7/8"	Disco de corte (4 ½" * 3/64" * 7/8")	87.0	84.0	87.0	100.0	91.0	82.0	531.0	82.0	100.0	18.0	88.5	6.4	6.0	5.0	100.0	22.1	100.0	22.1	77.9	100.0
SPt	Soldadura pt	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	4.0	50.0	5.0	20.0	5.0	15.0	50.0
S70t	Soldadura 70 t	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	1.0	50.0	5.0	20.0	5.0	15.0	50.0
TAI-: 0.5~75mm	Tubo de acero inoxidable	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	60.0	10.0	10.0	0.0	10.0	0.0	6.0	2.0	50.0	2.5	10.0	2.5	7.5	50.0
CC	Cuchillas de cermet	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	1.0	50.0	5.0	20.0	5.0	15.0	50.0
CAR	Cuchilla de acero rapado	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	60.0	10.0	10.0	0.0	10.0	0.0	6.0	1.0	50.0	2.5	10.0	2.5	7.5	50.0
DE7" * 1/8	Disco escobilla (7" * 1/8)	12.0	12.0	9.0	12.0	12.0	10.0	67.0	9.0	12.0	3.0	11.2	1.3	6.0	4.0	50.0	2.8	12.0	2.8	9.2	50.0
DD7" * 1/4 * 1/8	Disco desbaste (7" * 1/4 * 1/8)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	12.0	12.0	0.0	12.0	0.0	6.0	4.0	50.0	3.0	12.0	3.0	9.0	50.0
DP7" * 1/8	Disco polifan (7" * 1/8)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	4.0	50.0	5.0	20.0	5.0	15.0	50.0
RCPA	Rollos cinta protección amarilla.	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	84.0	14.0	14.0	0.0	14.0	0.0	6.0	2.0	50.0	3.5	14.0	3.5	10.5	50.0
SL1/8	Soldadura Lincoln - 1/8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	24.0	4.0	4.0	0.0	4.0	0.0	6.0	4.0	51.0	1.0	4.0	1.0	3.0	51.0
SL532	Soldadura Lincoln - 532	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	324.0	54.0	54.0	0.0	54.0	0.0	6.0	2.0	55.0	13.5	54.0	13.5	40.5	55.0
GL5/16" x 8 mm	Grapas para trabajo ligero de 5/16" x 8 mm	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	3.0	3.0	0.0	3.0	0.0	6.0	1.0	55.0	0.8	3.0	0.8	2.3	55.0
LJ100-a	Lija n° 100-a	8.0	7.0	8.0	8.0	7.0	8.0	46.0	7.0	8.0	1.0	7.7	0.5	6.0	5.0	67.0	1.9	8.0	1.9	6.1	67.0
DP4 * 1/8 ½"	Disco polifan (4 ½" * 1/8)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	84.0	14.0	14.0	0.0	14.0	0.0	6.0	3.0	47.0	3.5	14.0	3.5	10.5	47.0
VTA	Vidrios transparente arenador	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	600.0	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	6.0	5.0	150.0	25.0	100.0	25.0	75.0	150.0
CA3/4A	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color amarillo	10.0	11.0	12.0	12.0	11.0	12.0	68.0	10.0	12.0	2.0	11.3	0.8	6.0	3.0	63.0	2.8	12.0	2.8	9.2	63.0
PFS	Pegamento en frío	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	3.0	62.0	5.0	20.0	5.0	15.0	62.0

	solidimix nuevo y mejorado																					
J2000	Jet pox 2000 catalizador	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	240.0	40.0	40.0	0.0	40.0	0.0	6.0	2.0	70.0	10.0	40.0	10.0	30.0	70.0	
CA3/4V	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color verde	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	180.0	30.0	30.0	0.0	30.0	0.0	6.0	2.0	67.0	7.5	30.0	7.5	22.5	67.0	
HS12"	Hoja de sierra de 12" long	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	2.0	40.0	5.0	20.0	5.0	15.0	40.0	
CA3/4R	Cinta aisladora de 3/4"x 18 mts color rojo	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	120.0	20.0	20.0	0.0	20.0	0.0	6.0	4.0	46.0	5.0	20.0	5.0	15.0	46.0	
PL495	Pegamento loctite 495	20.0	14.0	12.0	20.0	18.0	15.0	99.0	12.0	20.0	8.0	16.5	3.3	6.0	2.0	24.0	4.1	20.0	4.1	15.9	24.0	
PE6" x1" x 1"	Piedra de esmeril Øe 6" x øi 1" x 1" Espesor - BRALIT	27.0	28.0	30.0	30.0	26.0	24.0	165.0	24.0	30.0	6.0	27.5	2.3	6.0	4.0	40.0	6.9	30.0	6.9	23.1	40.0	
EM2"	Espátulas metálicas de 2"	15.0	16.0	15.0	18.0	17.0	18.0	99.0	15.0	18.0	3.0	16.5	1.4	6.0	2.0	34.0	4.1	18.0	4.1	13.9	34.0	
PNA	Palana	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	12.0	12.0	0.0	12.0	0.0	6.0	3.0	26.0	3.0	12.0	3.0	9.0	26.0	
ET12"	Escuadra de tope 12"	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	12.0	12.0	0.0	12.0	0.0	6.0	3.0	42.0	3.0	12.0	3.0	9.0	42.0	
AS	Arco para sierra	13.0	12.0	11.0	15.0	10.0	10.0	71.0	10.0	15.0	5.0	11.8	1.9	6.0	4.0	20.0	3.0	15.0	3.0	12.0	20.0	
EAM	Escobillas de alambre de mano	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	12.0	12.0	0.0	12.0	0.0	6.0	4.0	30.0	3.0	12.0	3.0	9.0	30.0	
E6MT* 4" * 2	Eslinga 6MT* 4" * 2 capas	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	72.0	12.0	12.0	0.0	12.0	0.0	6.0	4.0	27.0	3.0	12.0	3.0	9.0	27.0	
ES1	Equipos de soldar, certificados	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	30.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	6.0	2.0	40.0	1.3	5.0	1.3	3.8	40.0	
BA7/8" * 1.70	Barretas de acero 7/8" * 1.70 MT	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	24.0	4.0	4.0	0.0	4.0	0.0	6.0	2.0	25.0	1.0	4.0	1.0	3.0	25.0	
EA4 1/2"	Esmeril angular de 4 1/2"	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	3.0	3.0	0.0	3.0	0.0	6.0	5.0	17.0	0.8	3.0	0.8	2.3	17.0	
G8 1/2 tn.	Grilletes de 8 1/2 tn.	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	48.0	8.0	8.0	0.0	8.0	0.0	6.0	4.0	16.0	2.0	8.0	2.0	6.0	16.0	
MB1.5KG	Martillo de bola 1.5KG	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	48.0	8.0	8.0	0.0	8.0	0.0	6.0	5.0	15.0	2.0	8.0	2.0	6.0	15.0	
S12"x10"	Stilson de 12" /Stilson de 10"	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	24.0	4.0	4.0	0.0	4.0	0.0	6.0	5.0	15.0	1.0	4.0	1.0	3.0	15.0	
CAP1	Cargador de anfo tipo pistola	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	12.0	1.0	3.0	2.0	2.0	0.9	6.0	3.0	15.0	0.5	3.0	0.5	2.5	15.0	
LM8"	Lima redonda con mango de goma (8")	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0	3.0	3.0	0.0	3.0	0.0	6.0	2.0	17.0	0.8	3.0	0.8	2.3	17.0	
VMP	Válvula para mandos de pistolas de compuerta para mangueras de 1 pulgada	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	30.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	6.0	2.0	20.0	1.3	5.0	1.3	3.8	20.0	
PTRO1	Pirómetro	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	6.0	1.0	7.0	0.3	1.0	0.3	0.8	7.0	

RL50m w	Reflector led 50m w.	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.0	9.0	0.0	2.0	2.0	1.5	0.8	5.0	1.0	5.0	0.4	2.0	0.4	1.6	5.0
TMB $\frac{1}{2}$ "	Taladro manual para broca de $\frac{1}{2}$ "	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	10.0	1.0	3.0	2.0	1.7	0.8	6.0	4.0	5.0	0.4	3.0	0.4	2.6	5.0
EA12"	Escuadra para ángulos 12" TRUPPER	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	5.0	0.0	1.0	1.0	0.8	0.4	5.0	1.0	5.0	0.2	1.0	0.2	0.8	5.0
T12"	Turbineta 12"	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	5.0	0.0	1.0	1.0	0.8	0.4	5.0	4.0	5.0	0.2	1.0	0.2	0.8	5.0
HL CAT.1	Hi-Low, CAT.1 (calibrador)	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	3.0	4.0	10.0	0.1	1.0	0.1	0.9	10.0



4.3. Evaluación operativa de las propuestas

4.3.1. Productividad

En toda organización la medición de la productividad no está direccionada en solo al aumento de la producción, sino en hacer alcanzar los procesos de fabricación y servicios, de manera eficiente y sostenible. Dado a ello, es fundamental la aplicación de buenas prácticas de gestión y la mejora continua de todos los procedimientos, entre estos, los que se realizan en el almacén, por ser, esta área de toda empresa esencial para garantizar un aumento significativo y constante en la productividad de toda empresa del sector electromecánico.

4.3.2. Análisis de los factores

Para realizar este análisis se utilizó el diagrama de Ishikawa que define la concurrencia de un evento o problemas no deseable y después identificar que contribuyen a su conformación, a través esta técnica se identificó los factores que interviene en los procesos que se utilizan en el taller, y se puede afectar con el desarrollo de las actividades diarias. Con este análisis se tomó en cuenta cuales con los factores que tiene una incidencia en las mejoras continuas son:

- ❖ Método: Mejorar la distribución, control de insumos e identificar productos.
- ❖ Materiales: Identificar los productos y aplicación metodología ABC.
- ❖ Ambiente: tener un control y orden en almacén.
- ❖ Control: Identificar los productos, organizar para un mejor proceso de productividad.

4.3.3. Cálculos de los Indicadores de la Productividad

Para el cálculo del índice de productividad se realizó mediciones de la eficiencia y eficacia, antes de la aplicación de la metodología 5S y después de la propuesta de mejora a los procedimientos del almacén, en la empresa metalmecánica; para comprobar, si los indicadores (Eficiencia y eficacia) varían. En tal sentido, se tomaron datos en el curso de seis meses, de manera semanal, es decir, 24 semanas de trabajo. Donde se consideró los servicios solicitados a la empresa diariamente y lo indicado por el personal encargado a cumplir por cada requerimiento de los clientes. Determinándose un promedio de los datos recabados en las primeras 12 semanas diariamente, del tiempo empleado y el proyectado, como la cantidad de pedidos atendidos, correspondiendo la data antes de aplicar la propuesta de mejora, es decir, son mediciones de la prueba pre tes, ver Tabla 16.

Las 12 semanas siguiente, luego de ejecutada la propuesta de mejora en los procedimientos del almacén de la empresa, se procedió a tomar de nuevo los datos (tiempo empleado y proyectado, cantidad de pedidos atendidos y solicitados), los cuales corresponden el post tes, ver Tabla 17. Ahora bien, los promedios obtenidos tanto en la prueba pre tes y post tes, representaron los datos para el cálculo de la productividad de la empresa del sector electromecánico, para ello se aplicó las siguientes expresiones matemáticas:

$$\begin{aligned} \textit{Eficiencia} &= \frac{\textit{Tiempo empleado}}{\textit{Tiempo planificado}} \times 100 & \textit{Eficacia} &= \frac{\textit{Total de pedidos atendidos}}{\textit{Total de pedidos solicitados}} \times 100 \end{aligned}$$

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Total de pedidos atendidos}}{\textit{Total de pedidos planificados}} \times 100$$

Tabla 16

Eficiencia y eficacia antes de aplicar el plan de mejora (Promedio de 12 semanas)

Día	Tiempo empleado (min)	Tiempo planificado (min)	Eficiencia	Pedidos Atendidos	Pedidos Solicitados	Eficacia	Pedidos Planificados	Productividad
1	45	20	44%	15	40	38%	18	83%
2	40	15	38%	8	22	36%	10	80%
3	40	15	38%	7	25	28%	9	78%
4	38	15	39%	10	35	29%	11	91%
5	42	20	48%	13	35	37%	17	76%
6	45	25	56%	9	25	36%	12	75%
Promedio			44%			34%		81%

Los valores porcentuales promedios diarios obtenidos de la eficiencia se ubican entre el 38% y el 56%, para un promedio semanal de 44%, en lo que respecta a la eficacia son menores del 50%. Ahora bien, en base a estos resultados obtenidos, se comprueba la importancia de plantear un procedimiento de mejora, ya que, una de las demoras en el cumplimiento de los servicios solicitados por los clientes, es la falta de insumos en el almacén y/o la desorganización en el mismo, que conlleva a que no se ubique a tiempo la materia prima requerida, conduciendo a que se utilice mayor tiempo del proyectado.

En el mismo orden de idea, se realizó el análisis estadístico para comprobar si la data de la empresa, siguen un comportamiento normal, aplicando parámetros que analizan la distribución normal, como son: la media, moda, la simetría y la curtosis; calculados con el software SPSS versión 20. Como también la gráfica de Probabilidad – Probabilidad (P-P), estadísticamente utilizada como gráfico de probabilidad normal.

Tabla 17

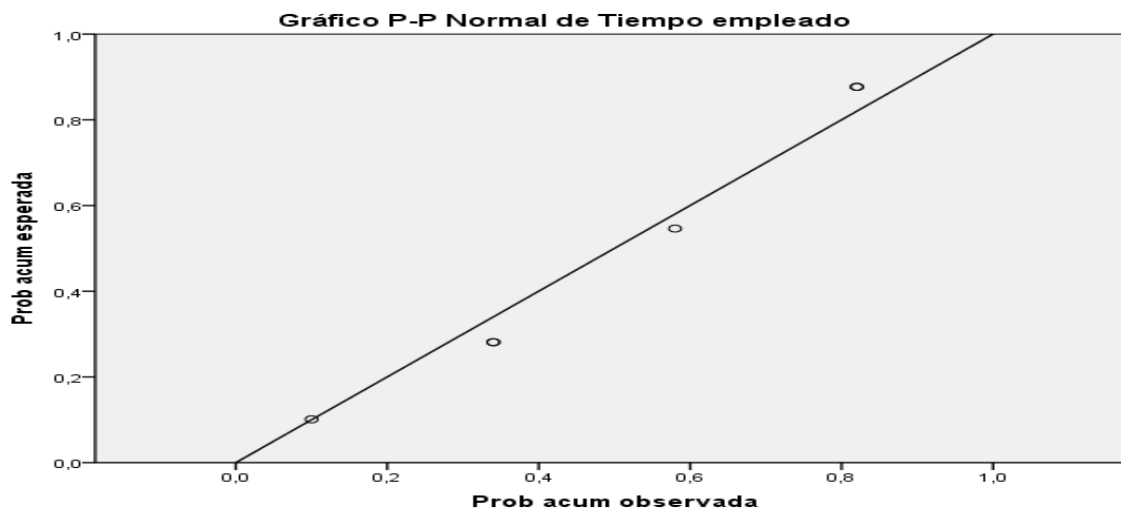
Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos antes de aplicar el plan de mejora

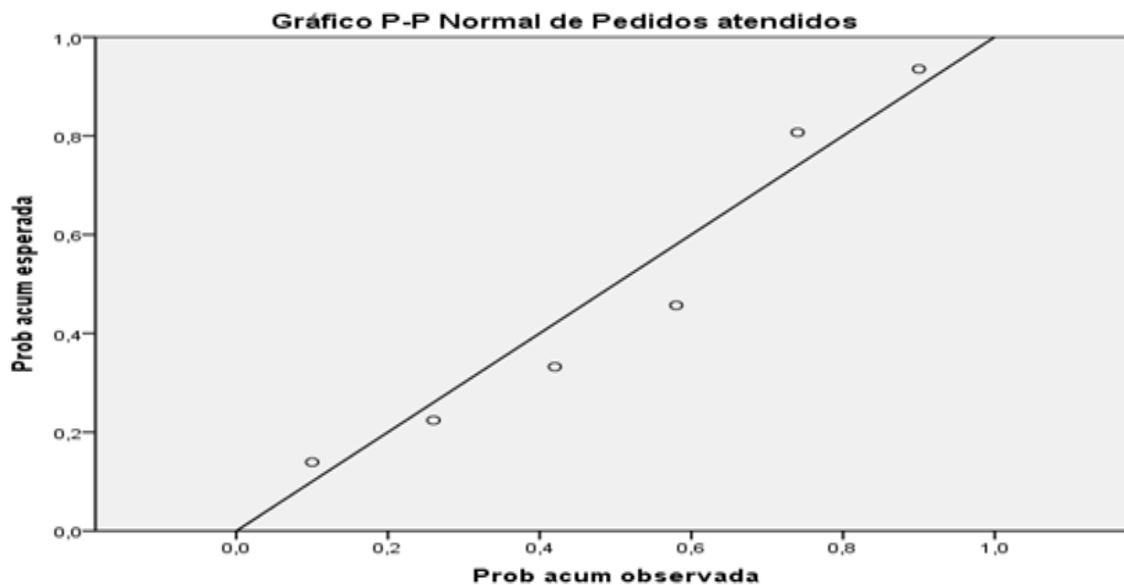
		Tiempo empleado	Pedidos Atendidos
N	Válidos	6	6
	Perdidos	0	0
Media		45,6667	10,3333
Mediana		41,0000	9,5000
Moda		40,00	7,00
Asimetría		0,196	0,705
Error típ. de asimetría		0,845	0,845
Curtosis		-1,711	-,930
Error típ. de curtosis		1,741	1,741

Nota. Adaptado de los resultados arrojados por el software SPSS versión 20

Figura 21

Gráfico P-P (Tiempo empleado y productos atendidos): antes plan de mejora





Nota: Adaptado de los resultados gráficos arrojados por el software SPSS versión 20

Cont. (Figura 21)

Nota: Adaptado de los resultados gráficos arrojados por el software SPSS versión 20

El análisis de los resultados estadísticos, arrojados por el software SPSS versión 20; (Tabla 17) y la figura P-P (21), refieren lo siguiente:

- Que los valores obtenidos de la media y la moda, no se encuentran cercanos.
- Los valores de Asimetría y Curtosis, no se acercan a cero
- En la gráfica P-P, los valores se distancia de la línea central

Con base al análisis señalado, se indica que la data no sigue un comportamiento normal. Prosiguiendo con el estudio, se realizó el post test, es decir, la medición después de aplicado el plan de mejora en el almacén, se siguió el mismo procedimiento que el pre test, los resultados se indican en la Tabla 17.

Tabla 18

Eficiencia y eficacia después de aplicar el plan de mejora (Promedio de 12 semanas)

Día	Tiempo empleado (min)	Tiempo proyectado (min)	Eficiencia	Pedidos Atendidos	Pedidos Solicitados	Eficacia	Pedidos Programados	Productividad
1	22	20	90,91%	13	25	80%	14	93%
2	20	20	100,00%	9	25	60%	11	82%
3	31	30	96,77%	11	15	60%	12	92%
4	21	20	95,24%	10	20	70%	12	83%
5	37	35	94,59%	13	43	79%	14	93%
6	25	25	100,00%	13	52	75%	14	93%
Promedio			83,17 %	11.5		71%		89%

De acuerdo, a los resultados obtenidos de eficiencia, eficacia y productividad, después de implementada la propuesta de mejora los valores porcentuales fueron mayores del 50%, reflejando con ello una alta mejora de los procesos en el almacén. Asimismo, se realizó el análisis estadísticamente de los valores del tiempo empleado (min) y pedidos atendidos, estadísticamente, para determinar si estos valores obtenidos siguen un comportamiento normal, los resultados se presentan a continuación, en la Tabla 19 y la Figura 22, del grafico de probabilidad (P-P).

Tabla 19

Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos después de aplicar el plan de mejora

		Tiempo empleado	Pedidos atendidos
N	Válidos	6	6
	Perdidos	0	0
Media		20,8333	21,8333
Mediana		20,0000	17,5000
Moda		20,00	19,00
Asimetría		0,998	0,886

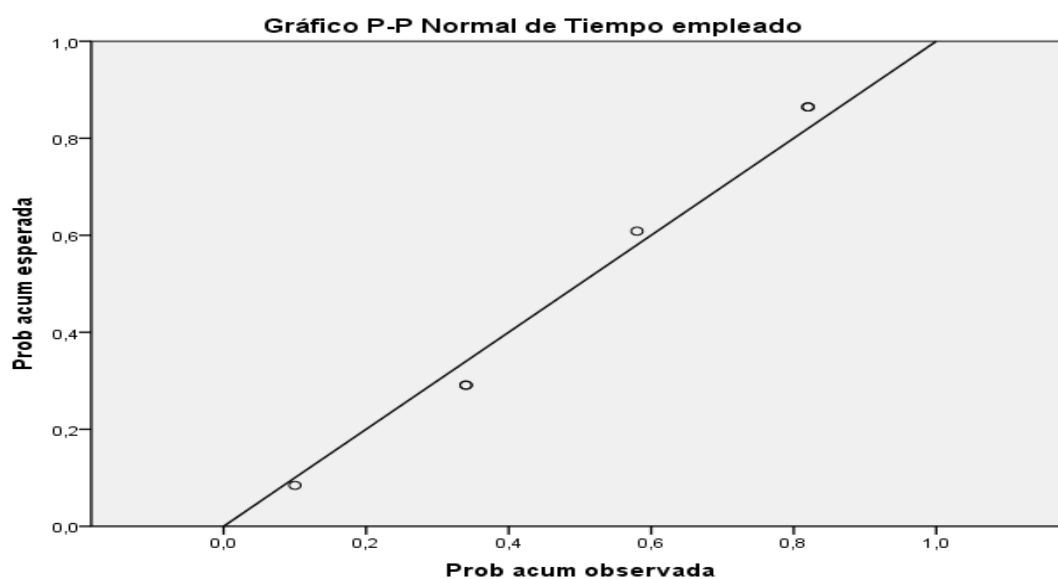
Error típ. de asimetría	0,545	0,545
Curtosis	-,886	-1,446
Error típ. de curtosis	1,741	1,741

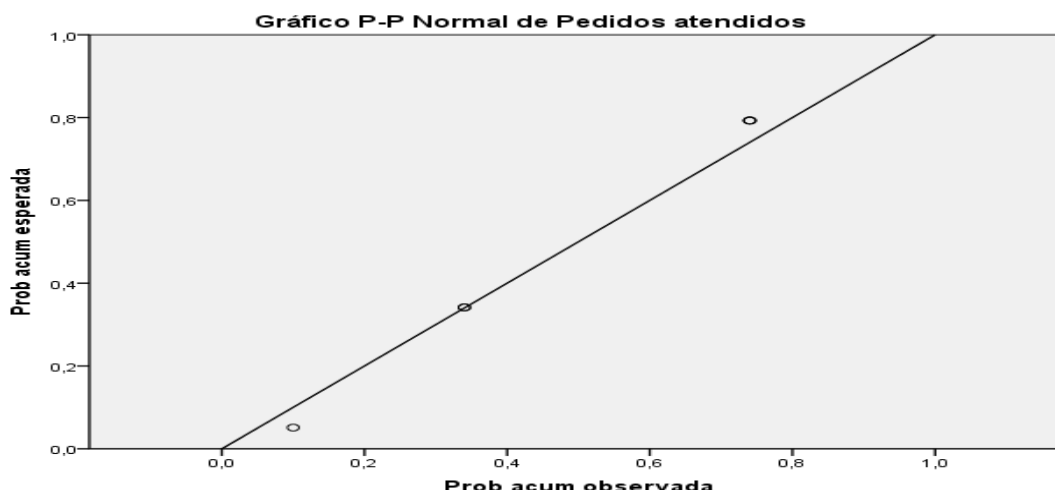
Nota. Adaptado de los resultados arrojados por el software SPSS versión 20

El análisis de los resultados estadísticos (Tabla 19) y la figura P-P (22), que se presenta a continuación, refieren lo siguiente: Que los valores obtenidos de la media y la moda, en lo referente al tiempo empleado están cercanos y en cuanto a los pedidos atendidos existe una variación, aunque no muy lejos. En cuanto a los valores de Asimetría y Curtosi, se acercan a cero y en la gráfica P-P, los valores no están tan distante de la línea central, en cuanto al tiempo empleado, lo que se infiere que siguen un comportamiento normal, dado que se logra atender el mayor número de servicios solicitados, al contar con un almacén la organización con los productos clasificados y organizados. Por tanto, la data, recolectada después del plan de mejora, para determinar la productividad, sigue un comportamiento normal.

Figura 22

Gráfico P-P (Tiempo empleado y productos atendidos): después del plan de mejora





Nota. Resultados gráficos arrojados por el software SPSS versión 20

En otro orden de idea, se indica a continuación, en la Tabla 19, los valores obtenidos de eficiencia, eficacia y productividad, se resalta el incremento en la empresa metalmecánica de Arequipa, de la productividad, después de aplicarse la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén, que se ejecutó desde este estudio.

Tabla 20

Estadísticas tiempo empleado (min) y pedidos atendidos después de aplicar el plan de mejora

	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Antes	44%	34%	81%
Después	83,17%	71%	89%
% de Incremento	39,17%	37%	8%

El valor de la eficacia, después de la propuesta de mejora en el almacén de la empresa metalmecánica de Arequipa, se demuestra que al mejorar los procedimientos en el almacén de la empresa metalmecánica se logró que el personal realizará adecuadamente y con tiempo los servicios solicitados por los clientes. Con respecto a la eficiencia, los valores reflejan un mal procedimiento antes de aplicar las correcciones adecuadas en el almacén, ya que, se incrementó en un 39,17%. Ahora

bien, desde las mediciones de la eficiencia y la eficacia, se indica que luego de aplicado los procedimientos la productividad se incrementó en un 8%

4.2. Evaluación Económica de la Propuesta

Para determinar la evaluación económica de la propuesta del plan de mejora, generada en este estudio, se procedió primeramente en establecer los costo de horas invertidas para la ejecución de cada una de la etapa de metodología 5'S en la empresa metalmecánica. Todo esto fue valorado por un mes de trabajo en la empresa metalmecánica.



Tabla 21**Costos horas hombres: aplicar metodología 5S**

5S	ACTIVIDAD	CANT. PERSONAS	TOTAL, DE HORAS	COSTO/HORAS	COSTO DE HH TOTAL
Clasificar	Conversatorio inicial	5	20	S/ 85.00	S/.8,500.00
	Control de inventario (Ficha Kardex)	4	12	S/ 40.00	S/.1,920.00
	Separación de los materiales innecesarios	4	8	S/ 40.00	S/.1,280.00
Ordenar	Aplicar Clasificación ABC	4	12	S/ 45.00	S/. 2,160.00
	Diagramar el Layout	1	5	S/ 50.00	S/. 250.00
	Especificar y ubicar en el almacén cada producto clasificado	4	9	S/ 55.00	S/. 1,980.00
	Establecer base de datos para el control	2	6	S/ 40.00	S/. 480.00
Limpieza	Ejecutar limpieza del área del almacén	2	6	S/ 45.00	S/. 540.00
	Realizar limpieza de todos los productos clasificados	4	12	S/ 50.00	S/. 2,400.00
Estandarizar y Cambios de hábitos	Ejecución de auditoria	2	4	S/ 80.00	S/. 640.00
COSTO TOTAL					S/.20,150.00

En el mismo orden de idea, se determinó los gastos a realizarse para acondicionar el área del almacén de la empresa del sector metalmeccánico, donde el almacenista realizará todo lo referente a la recepción y el despacho de los materiales e insumos solicitados para cumplir con los servicios a los clientes, como también, la verificación y control del stock existente, a fin de mantener un correcto inventario. En tal sentido en la Tabla 21 y 22, se indica los requerimientos mínimos, para las funciones del almacenista que sea asignado por la empresa.

Tabla 22

Gastos Administrativos

Descripción	Cantidad	PU	Costo
Tinta para impresora	4	S/ 75.00	S/ 750.00
Papel bond blanco y de colores	50 pliegos	S/ 50.00	S/ 2500.00
Carpeta A-4 con ganchos	15 unidades	S/ 12.00	S/ 180.00
Papel lustrillo	50 pliegos	S/ 10.00	S/ 500.00
Cinta transparente	15 rollos	S/ 12.00	S/ 180.00
Lápices	10 cajas	S/ 6.50	S/ 97.50
Marcadores	5 cajas	S/ 15.00	S/ 75.00
Impresión (blanco/negó y color)	100 impresiones	S/ 50.00	S/ 5000.00
Papel carta	5 resma	S/ 10.00	S/ 50.00
Total (S/)			S/ 9,332.20

Tabla 23**Gastos Organizativos**

Descripción	Cantidad	PU	Costo
Estantería	10	S/ 200.00	S/ 2000.00
Archivadores	10	S/ 7.50	S/ 75.00
Pintura acrílica	6 potes (amarillo, negro y rojo)	S/ 80.00	S/ 480.00
Escritorio	01	S/ 350.00	S/ 350.00
Computadora de mesa	01	S/ 2000.00	S/ 2000.00
Laptop Hp	02	S/ 3500.00	S/ 7000.00
Impresora Epson	02	S/ 1847.75	S/ 1847.75
Silla	01	S/ 269.00	S/ 269.00
Total (S/)			S/14,021.75

Luego de realizado los cálculos de los costos de las horas – hombres, correspondiente a la aplicación de la metodología 5S, desarrollada en el plan de mejora de los procedimientos del almacén. Así como, los costos correspondientes a los requerimientos mínimos para los procesos administrativos y organizativos, con el fin de adecuar el área de trabajo, donde el almacenista asignado por la empresa del sector metalmeccánico, realizara sus tareas correspondientes a sus funciones, se presenta a continuación en la Tabla 24, la inversión total requerida para ser implementada la metodología 5S, en la empresa abordada en el estudio.

Tabla 24***Costos Total Operativo de implementación Metodología 5S***

Descripción	Costo
Horas- hombres invertidas	S/. 20,150.00
Gastos fijos (Luz, teléfono e internet)	S/. 4,200.00
Gastos administrativos	S/. 9,332.50
Gastos organizativos	S/. 14,021.75
Total, Costo Operativo	S/. 47,704.25

4.2.1. Beneficio Económicos al Implementar la Propuesta de Mejora

Para determinar los beneficios a ser logrados con la implementación de la propuesta, se partió en la determinación de las horas-hombres, promedio empleado para el desarrollo de lo solicitado por el cliente, antes y después de implementada la metodología 5S. Se consideró el sueldo del almacenista de 1,300.00 S/.

Tabla 25

Costos medidos, por el tiempo empleado (horas –hombres), antes y después de implementada metodología 5S (Análisis del ahorro por eliminación de falta de stock)

TIPO DE COJINETE LISO	ANTES	DESPUÉS	TIEMPO MUERTO	PRODUCCION	TIEMPO MUERTO
Radio –Angulo	Tiempo de producción			Unidades	Minutos
R1.00W84 ± 0.02	180	171	9	17	153
R1.15W93.03 ± 0.02	147	139	8	15	120
R1.10W101± 0.02	129	117	12	15	180
R1.00W106 ± 0.02	138	132	6	19	114
R.1.15W118 ± 0.02	144	110	34	22	748
R1.10W120 ± 0.02	186	145	41	24	984
Promedio semanal		135.7			
Tiempo muerto de ahorro					2299
Promedio de producción					16.9
Precio de venta					S/ 450.00
Perdida por dejar de producir en un mes					S/ 7,625.68
Ingresos dejados de percibir por año					S/ 91,508.11
Utilidad promedio					25%
Utilidad dejada de ganar					S/ 22,877.03

Tabla 26

Costos obtenidos por productos entregados, antes y después de implementada metodología 5S (Orden de servicio)

TIPO DE COJINETE LISO	ANTES	DESPUÉS	TIEMPO REDUCIDO	UNIDADES PRODUCIDAS MENSUALMENTE	TIEMPO DE AHORRO
Radio –Angulo	Tiempo de producción			Unidades	Minutos
R1.00W84 ± 0.02	15.3	14.1	1.2	17	20.4
R1.15W93.03 ± 0.02	15.4	13.9	1.5	15	22.5
R1.10W101± 0.02	14.8	13.8	1	15	15
R1.00W106 ± 0.02	15.1	13.7	1.4	19	26.6
R.1.15W118 ± 0.02	14.2	13.8	0.4	22	8.8
R1.10W120 ± 0.02	16.2	14.8	1.4	24	33.6
Promedio semanal		14			
Tiempo muerto de ahorro					126.9
Promedio de producción					9.05
Precio de venta					S/ 400.00
Perdida por dejar de producir en un mes					S/ 3,621.40
Ingresos dejados de percibir por año					S/ 43,456.84
Utilidad promedio					25%
Utilidad dejada de ganar					S/ 10,864.21

4.2.2. Evaluación Económica Financiera

Para la ejecución de la evaluación económica y financiera, se tiene en cuenta que la misma consiste en el estudio de la rentabilidad del capital (S/), que se invierte para el desarrollo de la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén, con el fin de examinar el impacto de la respectiva propuesta planteada en este estudio sobre las ganancias a percibir la empresa metalmecánica y establecer su viabilidad en términos del aporte financiero neto que genera.

En tal sentido, para la realización de la evaluación económica financiera del plan de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica de Arequipa, se partió del costo (S/), correspondiente a la inversión realizada por la aplicación de la metodología 5S. De igual manera, se consideró cómo costos beneficios (S/) anual, lo obtenido después de implementada metodología, desde la evaluación del tiempo empleado (horas – hombres), y la entrega de los productos a los clientes.

En el mismo orden de idea se indica, que se proyectó un flujo de caja a cuatro años, para la evaluación financiera del plan de mejora llevado a cabo en la empresa del sector metalmecánico de una empresa de Arequipa. De igual manera, se asumió un costo de mantenimiento del plan de mejora, correspondiente al 10% del costo operativo de implementación (S/. 4,770.43).

Representando por tanto los beneficios en el primer año, la sumatoria de los costos totales obtenidos en la Tabla 25 y 26; es decir, $S/. 22,877.03 + S/. 10,864.21 = S/. 33,741.24$. Los respectivos cálculos del flujo de caja, se indican en la Tabla 27, a continuación

Tabla 27*Flujo de caja, para tres años*

AÑO	0	1	2	3
INGRESO POR MEJORAS		S/. 33,741.24	S/. 33,741.24	S/. 33,741.24
INVERSIÓN DE MEJORAR	-S/. 47,704.25	-S/ 4,770.43	-S/ 4,770.43	-S/ 4,770.43
UTILIDAD NETA ADICIONAL	-S/. 47,704.25	S/ 28,970.81	S/ 28,970.81	S/ 28,970.81
TIR	37%			
VAN	S/ 12,954.41			
INGRESOS ACTUALIZADOS	S/ 62,990.45			
B/C	1.32			

Se determinó la rentabilidad de la propuesta de mejora, mediante la evaluación de indicadores de la ingeniería económica: VAN, TIR y B/C. Se consideró la tasa actualizar de los flujos del 18%, que es la que la Empresa utiliza para sus proyectos; y se ha obtenido los siguientes indicadores:

Tabla 28 VAN, TIR y B/C:

Indicadores Propuesta de Mejora

INDICADORES ECONÓMICOS	VALORES
VAN	S/. 12,957.41
TIR	37%
B/C	1,32

Al analizar los valores de la Tabla 27, se indica que la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmecánica, genera una rentabilidad a la empresa a partir del tercer año, por otro lado, según la literatura, a ser evaluado la viabilidad económica de un proyecto y, los valores de los indicadores se ubican, entre estos rangos:

$$VAN > 0; TIR > 1 \text{ y } B/C > 1$$

Son proyectos viables y aceptados, desde este argumentó teórico, se infiere, que los valores de los indicadores se ubican dentro de este rango, además, la TIR, es mayor que el interés, por tanto, la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de la empresa metalmecánica, es viable económicamente.

CONCLUSIONES

Culminado todo el desarrollo del estudio, se procede a indicar las respectivas conclusiones, de esta manera se responde con el logro alcanzado con cada objetivo planteado, sustentado en lo desarrollado en el Capítulo IV, del estudio.

PRIMERA: Se logró analizar, organizar e implementar la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica para incrementar la productividad.

SEGUNDA: Con la aplicación de la técnica de observación directa, se logró captar las debilidades presentes en los procedimientos del almacén de la empresa metalmeccánica, información que se analizó mediante el diagrama de Ishikawa, lo que permitió precisar la problemática real de la empresa.

TERCERA: Se logró aplicar la metodología 5'S, en el área del almacén de la empresa metalmeccánica, se realizaron mediciones de los indicadores establecidos para evaluar cada una de las etapas de la metodología, los valores son para cada etapa: Seiri y Seiton 92%; Seiso 100%; Seiketsu y Shitsuke 86,21%.

CUARTA: Se logró comprobar que después de aplicada la propuesta de mejora (metodología 5'S), la productividad de la empresa metalmeccánica se incrementó en un 8%. En tal sentido, se logró que la eficiencia se incrementará en un 39,17% y la eficacia en un 37%.

QUINTA: Se determinó en el estudio la viabilidad de la implementación de la propuesta de mejora, mediante el cálculo de indicadores económicos, ejecutado a través del VAN de S/ 12,954.41 y un TIR del 37%, obteniéndose un índice B/C de 1,32 y, los valores de los indicadores económicos resultaron $VAN > 0$ y una $TIR > 1$, confirmando la rentabilidad de la propuesta de mejora.

SEXTA: El análisis realizado a partir del diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto concluyó que las principales causas a solucionar para disminuir las pérdidas económicas de la empresa ha sido la falta de una adecuada metodología de trabajo en todas las áreas de Producción, Logística.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda que se mantenga un seguimiento y control, desde la gerencia de la organización, en cada una de las etapas de esta manera se logra la mejora continua de los procedimientos llevados en el almacén.

SEGUNDA: Realizar seguimiento y control de todas las actividades que se realizan en el almacén, desde la motivación del personal, mediante mensajes referidos a continuar con la implementación de la metodología, como: “Manteniendo el orden y limpieza de tu puesto de trabajo, logras que la empresa cumpla sus objetivos”. Para proyectar a empresa como una organización de calidad y seguridad.

TERCERA: Realizar un análisis de los procedimientos de compra, para que el stock de productos que adquiera, este plasmado como requerido por el almacén, de esta manera se evita la compra de insumos no faltantes.

CUARTA: Realizar mediciones continuas de la eficiencia y eficacia, de la empresa metalmecánica, para que se logre en el momento realizar los ajustes de los objetivos de la empresa y coadyuvar a que se mantenga como organización competitividad en el mercado metalmecánico.

QUINTA: Implementar un sistema computarizado con stock que permita un mejor control de entradas y salidas, stock actualizado, sistema de Kardex, mejor control de inventarios y seguimiento de la orden de compra.

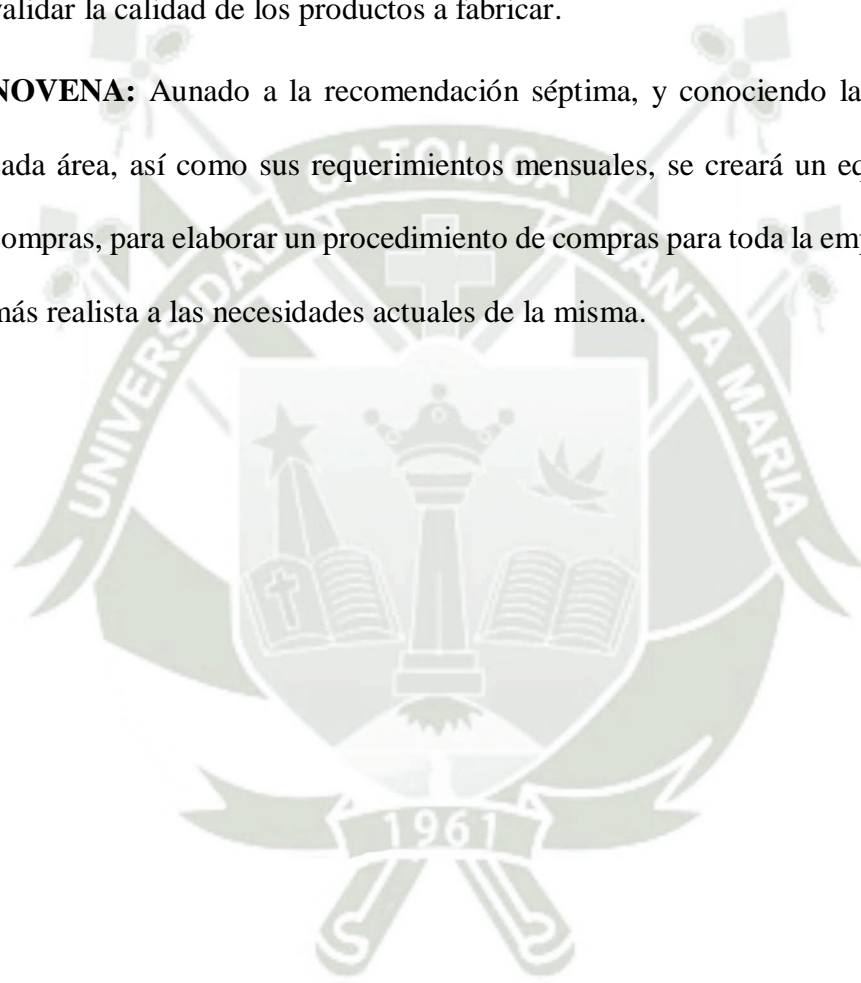
SEXTA: Con la implementación de la metodología 5S, la empresa metalmecánica de Arequipa; proyecta la importancia de trabajar en condiciones de seguridad y de forma organizadas a las otras industrias metalmecánica de Arequipa.

SÉPTIMO: se creará un equipo de trabajo conformado por cada jefe de área para poder elaborar un procedimiento general de la empresa, acorde al rubro de nuestra

empresa y a las necesidades de la misma, así tener un criterio homogéneo en todas las áreas, para poder conocer las carencias de cada área de trabajo.

OCTAVA: Se realizará la homologación y certificación a cada uno de nuestros proveedores que nos abastecen de insumos para poder fabricar nuestros productos, ello para poder realizar un correcto control de entradas y salidas, como también poder validar la calidad de los productos a fabricar.

NOVENA: Aunado a la recomendación séptima, y conociendo las necesidades de cada área, así como sus requerimientos mensuales, se creará un equipo del área de compras, para elaborar un procedimiento de compras para toda la empresa, siendo está más realista a las necesidades actuales de la misma.



BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, T. (2018). La gestión de servicios y su relación con la entrega de valor de los servicios de tecnologías de información de un Laboratorio Analítico. (Tesis Postgrado). Universidad Privada del Norte. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13535/Aliaga%20Salda%20F1a%20Leoncio.pdf?sequence=7>.
- Aguiar, M. (2008). Procedimientos Administrativos y Contables para el manejo de inventario de la empresa Toyopuerto II, C.A. (Tesis de Grado). Universidad de Oriente - Venezuela. Recuperado de: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2061/1/Lcdo%20Miguel%20Aguiar.pdf>
- Braune, B. (2021). Los principales pilares de un servicio al cliente de calidad. Tecnología. Recuperado de: <http://www.olos.com.br/calidad-en-el-atendimiento/servicio-al-cliente-de-calidad-pilares/?lang=es>
- Caballero, A. (2020). Propuesta de implementación de la metodología 5S en el área de almacén para mejorar el tiempo de picking de la Distribuidora ANAI del distrito de San Agustín-Junín. (Tesis de Grado). Universidad Continental. Recuperado de: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9088/5/IV_FIN_108_TI_Caballero_Capcha_2020.pdf
- Carrasco, R. y Villaorduña, P. (2017). Propuesta de implementación de las 5s para la mejora del ambiente en la planta de procesamiento de la empresa Fitzcarrald. Tesis (Título de Grado). Universidad Nacional Agraria la Molina. Recuperado en: <https://core.ac.uk/download/pdf/162862347.pdf>

- Cruz, M. (2016). Aplicación de metodología Medal en la división de motores de una empresa de servicios industriales para identificación de oportunidades de mejora en la gestión logística, Arequipa 2016. (Tesis de Grado). Universidad Católica Santa María. Recuperado de <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14642https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/5980/44.0499.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chacón, E. (2012). Servicio al cliente en los restaurantes del municipio de San Pedro la Laguna, departamento (Tesis de Grado). Universidad Rafael Landívar. Recuperado en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/01/01/Chacon-Ever.pdf>
- Chiavenato, I. (2004). Introducción a la teoría general de la administración, Séptima edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Chipana, C., y Salazar, I. (2016). Propuesta de mejora en la gestión de almacenes de productos químicos para optimizar indicadores logísticos del área, de una curtiembre en Arequipa. (Tesis de Grado) Universidad Católica San Pablo. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/225490036.pdf>
- Compañía Minera Poderosa S.A (2018). Departamento de calidad, medición de los parámetros de auditoria 5S. Recuperado de: <https://www.poderosa.com.pe/colaboradores/gestion-de-calidad>
- Galindo, M., y Viridiana, R. (2015). Productividad, en Serie de. Estudios Económicos, Vol. 1, agosto 2015. Recuperado en: <https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508-mexicoproductivity.pdf>
- García, A. (2011). Productividad y Reducción de Costos. México: Editorial Trillas.
- Escudero, M. (2019). Logística de almacenamiento Ediciones Paraninfo, S.A2. ^a Edición. México: Trillas.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Chile: Mc Graw Hill.

Hurtado de Barreras, J. (2012). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia. 5ta Ed. Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón

Instituto Peruano de Economía (2023). Crecimiento de la economía. Recuperado de: <https://www.ipe.org.pe/portal/crecimiento-de-la-economia-sera-de-apenas-0-8-en-el-2023/>

Lara, M. (2020). Trabajo de mejora del almacén en una empresa comercializadora de equipos industriales: Aptein S.A.C. (Tesis de Grado). Universidad de Lima. Recuperado de: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11658/Lara_Tiravanti_Claudia_Ver%C3%B3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lazo, D. (2022). Gestión de almacenes para incrementar la productividad en el área de almacén de una empresa de telecomunicaciones (Tesis de Grado). Universidad Peruana los Andes. Recuperado de: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3721>

Loja, J. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe CÍA. LTD. (Tesis de Grado). Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7805>

López, C. (2020). Mejoramiento en el control de inventarios del almacén de materias primas en AGS SAS. (Tesis de Grado). Universidad de Antioquia, Colombia. Recuperado de: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17188/6/LopezCarlos_2020_MejoramientoInventariosAlmacen.pdf

Moraida, A. (2016). Implementación de procesos de control de Inventarios y su impacto en la rentabilidad de la Empresa metal mecánica Sermetal S.A.C., del Distrito De Patáz

– La Libertad, 2016. (Tesis de Grado) Universidad Privada del Norte. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12888>.

Murrieta, J. (2019). Aplicación de las 5S como propuesta de mejorar en el despacho de un almacén de productos cosméticos. (Tesis de Grado) Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Recuperado de: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5563/Murrieta_vj.d?f?sequence=1&isAllowed=y

Montilla, B. (2022). Propuesta de mejora de los procesos. Recuperado en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8908/L%29Propuestasdemejora.pdf>

Olivera. R. (2002). Administración, International. España: Thomson Editores, S.A

Ospino, H., y García, L. (2007). Diseño de un sistema de gestión de compras e inventarios en la empresa Espitia Impresores. (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia. Recuperado en: <https://docplayer.es/39654459-Diseno-de-un-sistema-de-gestion-de-compras-e-inventarios-en-la-empresa-espitia-impresores-heyffer-ospino-vergara-luis-arnold-garcia-pina.html>

Plataforma Digital del Gobierno Peruano (2023). Impuesto de la Renta (IR). Recuperado en: <https://www.gob.pe/664-impuesto-a-la-renta-ir>

Reyes, P. (2009). Administración de inventarios en almacenes: Logística y Operación. México: Trillas

Sarmiento, A. (2009). Inventarios y Producción. (Tesis de Grado). Universidad Autónoma "Benito Juárez", México. Recuperado de: https://www.academia.edu/34676663/Contabilidad_de_costos

Sevilla, A. (2023). Productividad. Recuperado de: <https://economipedia.com/?s=productivida>

Sociedad Nacional de Industrias (2018). Reporte Sectorial: Metalmecánica. Recuperado de <http://www.sni.org.pe/reporte-sectorial-metalmecanica-no-12-diciembre-2018>

SUNAT-PROMPERU. (2021). PROMPERU. Recuperado de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/Informe%20Mensual%20de%20Exportaciones%20Enero%202021.pdf>

Universidad Politécnica de Cataluña (2011). 5S Formulario de auditoria rutinaria
Recuperado de:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11140/Formulari_auditoria.xls?sequence=4&isAllowed=y

Villalba, A. (2019). Gestión de inventarios en la empresa “Tiendas Industriales Comerciales Ticsa” (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30447>

Welsch, G., Hilton, R., Gordon, P. y Noverola. C. (2005) Presupuestos Planificación Y Control. 6ta. Edición. México: Pearson Educación

Zarraga, L., y Molina, V. (2018). La satisfacción de la cliente basada en la calidad del servicio a través de la eficiencia del personal y eficiencia del servicio: un estudio empírico de la industria restaurantera (Artículo Científico). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/6379/637968306002/637968306002.pdf>.



1. Matriz de consistencia

PREGUNTA PRINCIPAL	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES	METODOLOGÍA	
¿Cómo son actualmente los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica de Arequipa, que requieren de una propuesta de mejora para incrementar la productividad?	Es factible que con la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén se incrementara la productividad de una empresa metal mecánica.	Analizar los procedimientos del almacén y proponer un plan de mejora para incrementar la productividad de una empresa metalmeccánica en Arequipa	INDEPENDIENTE Propuesta de mejoras	Seiri: Clasificación	Productos clasificados	Tipo de Investigación Aplicada Diseño de La Investigación Experimental Método Inductivo cuantitativo Técnica e Instrumento Documental Entrevista Ficha Bibliográfica Fichas observación Población Empresa metalmeccánica en Arequipa Muestra Empresa metalmeccánica en Arequipa Procesamiento datos técnicas estadísticas, y comprobación hipótesis Chi Cuadrado	
PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS		OBJETIVOS ESPECÍFICOS		Diagnosticar mediante observación directa los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa	Seiton: Ordenar		Productos ordenados
					Seiso: Limpiar		Zonas aseadas
					Seiketsu: Estandarizar		Objetivos Alcanzados
					Shitsuke Cambios de hábitos		
			¿Cómo son actualmente los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica de Arequipa, que requieren de una propuesta de mejora para incrementar la productividad?		Aplicar la metodología 5'S en el área del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa		DEPENDIENTE
¿Cómo se podrá mejorar los procedimientos de almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa para incrementar la productividad?		Analizar las estadísticas de productividad antes y después de aplicada metodología 5'S en el área del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa.	Eficacia	Total, de pedidos atendido en base al total solicitado por los clientes			
¿Cómo demostrar que los procedimientos del almacén incrementaron la productividad de la empresa?		Determinar la viabilidad de la propuesta de mejora de los procedimientos del almacén de una empresa metalmeccánica en Arequipa					
¿Cómo demostrar que los procedimientos del almacén incrementaron la productividad de la empresa?							
¿Cómo demostrar que los procedimientos del almacén incrementaron la productividad de la empresa?							

Elaboración propia (2923)

2. Ficha de Observación

Guía de observación	
Caso Observado	El área de almacén y los procedimientos de compra de la empresa metalmecánica de Arequipa
Hora de inicio:	Hora de Culminación:
Observador:	Fecha:
ALMACÉN	
-Existe un área en la empresa para el almacén, aunque no existe una clasificación y organización de los productos existente, se observa todo un caos, totalmente desordenados	
-La empresa no cuenta con un almacén organizado y en orden, por tanto, no llevan control de inventarios de los insumos y los productos básicos para cumplir los servicios que prestan a los clientes. No hay un control de stock, lleva a generar compras innecesarias y también a tener productos desactualizados	
-No tienen asignada una persona encargada del almacén, para que realice el control de entrada y salida de los productos	
-Ante la falta de organización y control en el almacén se ha incurrido en los últimos años en incremento de costos en la empresa por compra de productos que incrementaron de precios, pago de flete por la adquisición de compra innecesarias.	
-En el área destinada para el almacén se observan elementos innecesarios	
COMPRAS	
-Ante la falta de una gestión de los inventarios, las compras de insumos se ejecutan al día que se requiere cumplir con un servicio solicitado por el cliente	
-No se cuenta con lista de proveedores calificados	
-En la empresa existe un departamento que se encarga de elaborar la orden de compra, de acuerdo a las especificaciones solicitadas	
-El trámite de compra se realiza de forma inmediata sin evaluar y analizar el proveedor, por no existir un listado de proveedores en la empresa	
-En el departamento de compra no existe ningún procedimiento a seguir para ejecutar esta gestión fundamental de la empresa	
-No se lleva un seguimiento al trámite de la compra realizada	

Elaboración propia (2023)

3. Herramientas para la implementación de la Metodología

3.1. Conformación del Comité 5S.

Puesto	Función	Perfil
Coordinador Comité	<p>Convoca, coordina y es el responsable principal de las reuniones para el control y seguimiento de la metodología en el almacén</p> <p>Es el responsable de ejecutar toda la gestión de documentación para el desarrollo eficaz de la metodología</p> <p>Es el encargado de realizar la capacitación del personal.</p>	<p>Tener conocimientos de los procesos de servicios que presta la empresa, con capacidad de liderazgo y experiencia en la metodología 5S</p>
Operarios del Almacén	<p>Colaboran en la gestión de toda la documentación requerida en el almacén</p> <p>Mantiene los vínculos entre el coordinador en todo lo referente al seguimiento y control de la metodología</p> <p>Puede solicitar a una reunión de comité al detectar alguna anomalía que debe ser corregida</p>	<p>Deben tener experiencia en el área del almacén y desarrollar su actividad laboral en el almacén.</p>

3.2. Orientación temas de capacitación

Objetivo metodología: perseverar y optimizar las condiciones de organización, orden y limpieza en toda área de una organización, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y seguridad.

Etapas de la metodología

SEIRI: CLASIFICAR		
Objetivo	Concepto	Acciones a cumplir
Que exista en el área de trabajo solo los productos y materias primas necesarios	Descartar del área de trabajo todos los elementos no requeridos (innecesarios) para el cumplimiento de la función laboral	-Identificación de los artículos innecesarios -reubicar en otra área para su eliminación - Almacenar los artículos de acuerdo al uso frecuente
SEITON: ORDEN		
Establecer un lugar adecuado a los insumos a ser requeridos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente	Organizar los productos en el almacén para ser ubicados rápidamente al ser requerido, por estar etiquetado; aquellos que retornen sean de nuevo colocado en el sitio asignado	-Asignar un lugar para cada artículo en el almacén -Establecer la cantidad que debe existir para cada artículo, lo que permita la entrega a tiempo del trabajo al cliente -Cotrolar que todo artículo se ubique en el lugar asignado.
SEISO: LIMPIEZA		
Mantener el área de trabajo limpia	Planificar actividades de limpieza en el área de trabajo semanal, como de mayor profundidad mensuales, a fin de que todos los elementos estén limpios al momento de su uso	-Mantener en un lugar adecuado del almacen los insumos para la limpieza del mismo -Realizar limpieza cada vez que se culmine la rutina de trabajo
SEIKETSU: ESTANDARIZAR		
Mantener acciones continuas de seguimiento, para evitar que se presenten falencias y se retroceda en el avance iniciado	Adoptar procedimiento para el seguimiento y monitoreo de las etapas de la metodología	-Estandarizar todos los procedimientos a ser ejecutados en el almacén -Implementar procedimiento para que el personal se apegue a los estándares aplicados
SHITSUKE: DISCIPLINA		
Lograr la calidad en el área del almacén	Controlar para que todos los procedimientos aplicados en el almacén se cumplan	-Mostrar en carteleras y reuniones los cambios alcanzado luego de aplicada la metodología en el almacen -

3.3. Criterios para evaluar el cumplimiento de cada etapa (Aplicación Auditoria)

Fecha:		Auditor:		
Área auditada: Almacén de una empresa metalmecánica de Arequipa				
S1: SEIRI/CLASIFICAR				
Ítems	Pregunta	SI	NO	No Aplica
	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?			
	¿Están todos los objetos de usos frecuentes correctamente identificados?			
	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?			
	¿Están todos los materiales, <i>insumos</i> y equipos existentes en el almacén clasificados?			
	¿Están registrados en el control de inventario (Kardex) todos los productos existentes en el almacén?			
6	¿Los materiales, repuestos y equipos de uso frecuente se encuentran ubicados entre la altura de la rodilla y los hombros?			
7	¿Se encuentran ubicados en el almacén aquellos materiales y repuestos necesarios que pueden ser utilizado en el proceso de forma conjunta?			
S2: SEITON /ORDENAR				
	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento según su clasificación ABC?			
	¿Están todos los materiales, insumos y equipos, almacenados de forma adecuada?			
	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos?			
	¿Están las estanterías del área de almacenamiento debidamente identificadas?			
	¿Tienen los estantes letreros que identifica que materiales están depositados en ellos?			
	¿Existen escaleras disponibles para acceder a los materiales e insumos ubicados en las estanterías más altas?			
	¿Los pasillos son los suficientemente anchos para la circulación del tránsito?			
S3: SEISO/LIMPIAR				
	¿Se encuentra en <i>los accesos</i> del almacén y en las estanterías manchas de aceite, polvo o residuos?			
	¿Hay elementos de la luminaria defectuosa (total o parcialmente)?			

	¿Se mantienen las paredes del almacén, el suelo y techo limpios, libres de residuos?			
	¿Existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?			
	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos, existentes en el almacén normalmente?			
	¿Existe publicado el programa de limpieza del almacén, en horario y día que no afecte la actividad interna del mismo?			
S4: SEIKETSU/ESTANDARIZAR				
	¿El área del almacén tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?			
	¿Todos los procedimientos que se realizan en el almacén están escritos estándar y se utilizan activamente?			
	¿Se mantienen las 3 primeras S (<i>eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza?</i>)			
	¿Existe un trabajo establecido que contenga controles de calidad?			
	¿Las vías de circulación de los vehículos están diferenciadas y señalizadas?			
	¿Las vías de circulación de las personas están señalizadas?			

S5: SHITSUKE / CAMBIOS DE HÁBITOS				
	¿Todos los elementos del almacén están etiquetados y en su lugar asignado de acuerdo a la frecuencia de uso?			
	¿Se realiza el control diario de limpieza?			
	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?			
	¿Todos los materiales que entran en el almacén están correctamente distribuidos?			
	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?			
	¿El trabajo está organizado de manera que se reduzca el tiempo de viaje y otros tipos de residuos?			
	¿Las solicitudes de productos se realizan mediante procedimientos formalizados?			