



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES
PARA INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS
INVENTARIOS EN LA EMPRESA BAUR METALMIN SAC,
CAJAMARCA 2022"

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autores:

Kevin Bryan Cachay Alva
Nicolle Georgette Sanchez Camacho

Asesor:

Mg. Ing. Katherine del Pilar Arana Arana
<https://orcid.org/0000-0002-8593-9337>

Cajamarca – Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Elmer Aguilar Briones	18856045
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Roger Samuel Silva Abanto	26600012
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Viviana Rojas Galvez	46951927
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Tesis F

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con todo cariño y respeto a nuestros padres; quienes día a día vienen colocando toda su confianza y dedicación en nosotros, asimismo por convertirse en nuestra principal motivación para ir alcanzando un objetivo más en nuestra vida

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser nuestro guía en el transcurso de nuestra vida, brindándonos paciencia y sabiduría para día a día ir alcanzando nuestras metas trazadas, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar a ser.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDOS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I.	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Formulación del problema	17
1.2. Objetivos	17
1.3. Hipótesis general.....	17
CAPÍTULO II.....	18
METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo de investigación	18
3.2. Población y muestra	19
3.3. Matriz de operacionalización de variables	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	21
CAPÍTULO III.	24
RESULTADOS.....	24

4.1.	Diagnóstico de la situación actual.....	24
4.2.	Diseño de mejora.....	38
4.3.	Evaluación económica financiera del diseño de gestión de almacenes.	73
CAPÍTULO IV.....		79
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		79
REFERENCIAS		83
ANEXOS		87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	20
Tabla 2 Instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 3 Recolección de datos	21
Tabla 4 Certificación de proveedores	25
Tabla 5 Volumen de compra	26
Tabla 6 Entregas perfectamente recibidas	27
Tabla 7 Lead Time.....	29
Tabla 8 Rotación de mercancía	30
Tabla 9 Rotura de stock	31
Tabla 10 Duración del inventario	31
Tabla 11 Exactitud de inventario.....	32
Tabla 12 Vejez de inventario.....	33
Tabla 13 Despachos entregados	35
Tabla 14 Devoluciones	35
Tabla 15 Pedidos entregados completo	36
Tabla 16 Resumen de resultados de indicadores	37
Tabla 17 Métodos para a propuesta de mejora	38
Tabla 18 Fase de propuesta 5S	39
Tabla 19 Significado y descripción de las 5S.....	42
Tabla 20 Formato de notificación de desecho	43
Tabla 21 Pasos para la limpieza	50
Tabla 22 Regla de decisión para el criterio utilización y valor.	54
Tabla 23 Análisis ABC – Valorización del Almacén.....	55
Tabla 24 Análisis ABC de inventarios	55
Tabla 25 Pronóstico de ventas	65
Tabla 26 Mejora de certificación de proveedor.....	66
Tabla 27 Mejora de volumen de compra	66
Tabla 28 Mejora de entregas perfectamente recibidas	67
Tabla 29 Mejora de Lead Time	67
Tabla 30 Mejora de rotación de inventario.....	68

Tabla 31 Mejora de la duración del inventario.....	69
Tabla 32 Mejora efectividad de despachos entregados	70
Tabla 33 Mejora de efectividad de los pedidos entregados a tiempo.....	71
Tabla 34 Costos de maquinarias, equipos y herramientas.....	73
Tabla 35 Costo de capacitaciones (semestral).....	73
Tabla 36 Implementos para capacitaciones	74
Tabla 37 Costos cuidados de la salud del personal	74
Tabla 38 Costos de higiene del personal	74
Tabla 39 Costos del plan de mejora	76
Tabla 40 Costos incluidos de Metalmin SAC	77
Tabla 41 Flujo de caja (VAN, TIR, IR).....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	24
Figura 2 Croquis del área de almacén	34
Figura 3 Organigrama.....	39
Figura 4 Cronograma de las primeras 3S	40
Figura 5 Disposiciones según el estado de los elementos	42
Figura 6 Red card o tarjeta de desecho.....	43
Figura 7 Pasos de implementación del Seiton (2S)	44
Figura 8 Codificación y numeración propuesta.....	46
Figura 9 Pasos para implementar la tercera S (limpieza)	48
Figura 10 Las 5 fuerzas de Porter	52
Figura 11 Proceso de selección de proveedores	52
Figura 12 Criterios de selección de proveedores.....	53
Figura 13 Diagrama Pareto de ABC inventarios	56
Figura 14 Nueva distribución propuesta a partir de ABC	57
Figura 15 Corte A-A' de las estanterías internas.....	58
Figura 16 Corte B-B' de las estanterías externas	58
Figura 17 Encuentro de perfiles estructurales de los mobiliarios con el suelo.....	59
Figura 18 Encuentro de los perfiles estructurales del mobiliario con los bastidores	59
Figura 19 Visualización de los módulos de mobiliario interno.....	60
Figura 20 Visualización de los módulos de los andamios interiores.....	61
Figura 21 Visualización de los módulos de andamios exteriores.....	62
Figura 22 Visualización de los módulos de andamios interiores y exteriores.....	63
Figura 23 Visualización de los módulos de andamio exteriores e interiores	64

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general diseñar un sistema de gestión de almacenes para incrementar la disponibilidad de productos en la empresa Baur Metalmin SAC ubicada en la ciudad de Cajamarca y realizado en el año 2022. El tipo de investigación del estudio es aplicada, cuantitativa y explicativo con un diseño experimental, además, como instrumentos de recolección de datos se utilizaron al guía de observación y cuestionario a los empleados del área de almacén. Se realizó un diagrama de Ishikawa para detectar las causas que afectan la disponibilidad de los inventarios y con los instrumentos mencionados recolectar la información con el cual se calcularon los indicadores de gestión de almacén y de disponibilidad de productos. Finalmente, los resultados más importantes como de los despachos y pedidos entregados a tiempo aumentaron un 14% y 10% respectivamente, además se redujo el porcentaje de devoluciones de los productos entregados en un 24%, esto gracias las metodologías propuestas que son las 5S, técnica de selección de proveedores, análisis ABC de productos e inventarios y distribución de almacén o también llamado layout.

Palabras clave: Distribución de almacén, disponibilidad de productos, Ishikawa, metodología ABC, las 5S, Layout, efectividad.

ABSTRACT

The present study has as general objective to design a warehouse management system to increase the availability of products in the company Baur Metalmin SAC located in the city of Cajamarca and carried out in the year 2022. The type of research of the study is applied, quantitative and explanatory with an experimental design, in addition, as data collection instruments, the observation guide and questionnaire to the employees of the warehouse area were used. An Ishikawa diagram was made to detect the causes that affect the availability of inventories and with the aforementioned instruments to collect the information with which the indicators of warehouse management and product availability were calculated. Finally, the most important results such as shipments delivered and orders delivered on time increased by 14% and 10% respectively, in addition the percentage of returns of products delivered was reduced by 24%, thanks to the proposed methodologies that are the 5S , supplier selection technique, ABC analysis of products and inventories and warehouse distribution or also called layout.

Keywords: Warehouse distribution, product availability, Ishikawa, ABC methodology, 5S, Layout, effectiveness.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la importancia de un sistema de gestión de almacenes se ha vuelto indispensable para administrar de forma adecuada los inventarios del almacén y se ha convertido con el tiempo un sinónimo de excelencia y eficiencia, Marín (2018), sin embargo, hay múltiples problemas para gestionar un almacén, así lo explica Bermúdez (2018), que hace referencia principalmente al volumen de stock que se aloja, por lo cual es importante nivelar desde el principio el orden, flujo y forma del almacén. Así mismo, para eliminar los problemas mencionados, se realiza controles internos, una herramienta de gestión, para lograr la competitividad, mejorar la fluidez de despachos y aumentar la disponibilidad de inventarios, Yllesca (2019).

Por otro lado, la gestión de inventarios ha logrado en empresas de toda Europa aumentar la competitividad gracias a una eficiente gestión de los inventarios, Salas et al. (2017), esto significa que básicamente el objetivo principal de la gestión de inventarios es garantizar la disponibilidad de los inventarios, productos, insumos, etc. Dado que la gestión de inventarios es una actividad transversal en la cadena de suministro, se deben implementar estrategias de gestión efectivas para evitar consecuencias indeseables como el efecto látigo, niveles de servicio deficientes e incremento de costos administrativos y de inventarios, Carreño et al. (2019).

En este caso Intor (2018), en su investigación afirma que su objetivo fue diseñar un sistema de gestión de almacén e inventarios, generando la disponibilidad insumos en la empresa, se aplicó la metodología 5S's, se diseñó una distribución del área de almacén (Layout), un análisis ABC, y una un sistema de control de las existencias, mejorando con amplitud la

disponibilidad de insumos en la empresa. Del mismo modo Macizo y Álvarez (2018), presentaron en su investigación sobre una propuesta de mejora de gestión de inventarios y almacenes para mejorar la disponibilidad de los insumos, los autores propusieron un modelo de gestión de inventarios basado en el modelo EOQ con uso del método de clasificación ABC, además se realizó un plan de mejora basado en 5S dirigido al personal, se determinaron el nivel de cumplimiento de buenas prácticas en la gestión de almacén y mejoraron las actividades que se realizan diariamente.

También se consideran estudios como de Aguilar y Flores (2017), sobre la mejora de procesos de abastecimiento, almacenaje y producción, el cual se usaron metodologías como 5S, Kanban y ACB donde lograron mejorar la integración de todas las áreas y así lograr sincronía, esto se logró mediante avisos visuales y capacitaciones constantes. Del mismo modo Guillen (2022), donde en una empresa metalmeccánica usó la metodología Vendor managed inventory (VMI) y ERP para que la empresa reduzca los niveles de inventario y asegurar abastecimiento ante cualquier cambio en la demanda, finalmente el costo beneficio de la aplicación de esta metodología fue satisfactoria porque genera una ganancia de 1.43 \$ por cada dólar invertido. Además, Sánchez (2020), es su estudio en una metalmeccánica donde propone una mejora de gestión de inventarios a través de la metodología ABC, stock y lote óptimo logró reducir un 60% de las rupturas de stock y mejoró la identificación de materiales de mayor importancia, realizando un mejor orden en el almacén y por ende mayor disponibilidad.

También, Correa y León (2019), en su estudio realizaron el diseño de mejora de gestión de inventarios para mejorar la disponibilidad en sus inventarios, donde utilizaron técnicas como las 5S y layout; mediante formatos de cumplimiento de pedidos incrementaron la

disponibilidad en un 92% y el 82% de entregas completas. No obstante, León (2019) propuso una mejora en la gestión del almacén mediante la mejora de la cadena de suministros de una empresa metalmecánica aplicando el modelo SCOR , donde como herramienta principal se aplicó, las 9S's y la políticas de inventario, además, definió las principales actividades logísticas junto con la aplicación de los KPI's logísticos, con lo aplicado anteriormente el autor encontró beneficios como la reducción del número de accidentes, menor costos de almacenamiento y 0 pérdidas y mezcla de inventarios.

La empresa BAUR METALMIN S.A.C., es una empresa que brinda servicio especializado de fabricación, mantenimiento preventivo y correctivo de equipos industriales, así como de estructuras metalmecánicas, actualmente se encontraron deficiencias en el control del inventarios y la estructura del almacén, así como una indisciplina de todos los trabajadores en tener el orden y la limpieza necesaria, en los últimos meses ha presentado problemas en la disponibilidad de inventarios, retrasando considerablemente las estructuras o pedidos de sus clientes.

Por esta razón, se analizó la situación del almacén y se ha podido identificar que: no hay la disponibilidad y fiabilidad de la información debido a la introducción manual de datos, esto se debe a que la empresa no cuenta con un programa capaz de realizar la recopilación de datos y que agilice el trabajo de los operarios; asimismo, el poco control en salida, pérdidas, mezclas y dificultad para ubicar los materiales en el almacén, es debido a que la empresa no invirtió lo suficiente en el control de inventarios, ya que los trabajadores suelen demorarse en realizar sus actividades por la falta de orden, espacio reducido y que los materiales se encuentran aglomerados. Todo esto genera baja disponibilidad en los inventarios de la empresa y por ende un gran costo en materiales y reprocesos de pedidos.

Cabe resaltar que la gestión de almacenes según León (2019) se define como un proceso de funciones logísticas que lleva a cabo la recepción, el almacenamiento y el movimiento de cualquier material en un almacén hasta el punto de consumo, por otro lado, Quispe (2021), resalta que es un procesos logístico que recibe, almacena y mueve dentro del almacén asignado cualquier material, producto o inventarios, así como el manejo de los datos generados, además, Salazar (2019) nos dice que la gestión de almacén tiene como objetivo optimizar el área de logística mediante dos etapas de flujo que son la distribución y el almacenamiento.

Del mismo modo, la disponibilidad del inventario se define como el estado de los inventarios o productos ante los usuarios con respecto a los productos en stock que se tiene, Salas et al. (2017). Otra definición proviene de LETT (2020) donde la disponibilidad de inventarios o stock se da cuando el cliente compra un producto por cualquier medio y el artículo está en inventario.

1.1. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión de almacenes incrementa la disponibilidad de productos en la empresa “Baur Metalmin SAC en la ciudad de Cajamarca 2022?”

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de almacenes para incrementar la disponibilidad de productos en la empresa “Baur Metalmin SAC en la ciudad de Cajamarca 2022”

1.2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de almacenes en la empresa Baur Metalmin SAC en la ciudad de Cajamarca 2022.
- Diseñar las mejoras de la gestión de almacenes en la empresa Baur Metalmin SAC en la ciudad de Cajamarca 2022.
- Realizar la evaluación económica financiera del diseño de gestión de almacenes (Costo-Beneficio) en la empresa Baur Metalmin SAC en la ciudad de Cajamarca 2022.

1.3. Hipótesis general

El diseño de un sistema de gestión de almacenes incrementará la disponibilidad de productos en la empresa “Baur Metalmin SAC” en la ciudad de Cajamarca 2022.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Según el propósito: Se considera aplicada debido a lo propuesto por Hernández y Sampieri (2014) quien considera que este tipo de investigación se basa en resolver un problema en particular, en este caso mediante el diseño de gestión de almacén para incrementar la disponibilidad de los productos en la empresa Baur Metalmin SAC.

Según el enfoque: Es cuantitativa, ya que, primero se establece el propósito central, los objetivos y las preguntas de investigación iniciales, justificación y viabilidad, también explora las deficiencias en el conocimiento del problema, en este caso se exploran los procesos en la gestión de almacén y se el nivel de disponibilidad de los productos.

Según el alcance: Es explicativo, porque analiza la realidad actual de caso que se estudiará y la hace comprender a través de teorías científicas, en este caso se diagnostica la gestión de almacén para incrementar la disponibilidad del almacén mediante metodologías científicas (5S, ABC, layout).

3.1.1. Diseño

La presente investigación es de diseño pre - experimental porque no se manipulan las variables, sino estudia los efectos que tienen los estímulos propuestos en las variables mediante la observación, Guevara et al. (2020). De igual manera; la investigación muestra un corte transversal debido a que en un estudio transversal se define como

un tipo de investigación observacional que analiza los datos de las variables recopiladas en un momento dado en una muestra de población o un subconjunto predefinido. Hernández et al. (2014)

3.2. Población y muestra

Población: Según Bernal (2010), define qué la población es, el conjunto de todas las unidades, elementos o individuos a las cuales se refiere la investigación. Por lo tanto, para el presente proyecto de investigación nuestra población estará conformada por todas las áreas de la empresa BAUR METALMIN S.A.C. - CAJAMARCA.

Muestra: Según Niño (2011), señala que una muestra es, una porción representativa de una cantidad de los elementos de estudio. Por lo que en este proyecto de investigación se toma en consideración como muestra, al área de almacén e inventarios de la empresa BAUR METALMIN S.A.C. – CAJAMARCA

3.3. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VD: SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN	Escudero (2013) Es el procedimiento que tiene como principal objetivo satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, coste y calidad, a través de un sistema planificado, gestionado y controlado que maneje los flujos de aprovisionamiento entre producción, proveedores y los mercados finales.	Gestión de producción	<ul style="list-style-type: none"> - % de proveedores certificados - % de volumen de compra - % de entregas perfectamente recibidas - % de volumen de producción - Lead time (días)
		Gestión del inventario	<ul style="list-style-type: none"> - Rotación de mercancía (veces) - % de rotura de stock - Duración de inventario (días) - % de exactitud de productos - % de vejez de inventario
		Gestión de almacén	<ul style="list-style-type: none"> - % de utilización de almacén
VI: DISPONIBILIDAD	Del mismo modo, la disponibilidad del inventario, se define como el estado de los inventarios o productos ante los usuarios con respecto a los productos en stock que se tiene, Salas et al. (2017).	Cumplimiento de despachos	<ul style="list-style-type: none"> - % de nivel de efectividad de los despachos entregados - % de devoluciones de despachos entregados
		Entrega completa	<ul style="list-style-type: none"> - % de efectividad de los despachos entregados

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la investigación se utilizarán tres técnicas de recolección de datos que son el análisis de contenido, análisis de la información y encuesta, a continuación, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2 Instrumentos de recolección de datos

Tipo	Técnica	Instrumentos
Cuantitativo	Análisis de contenido	Base de datos
Observación	Análisis de información	Documentos y archivos
00	Encuesta	Guía de entrevista
....Cualitativo		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 Recolección de datos

	Justificación	Material	Instrumento	Aplicado en
Observación directa	Permite identificar los principales problemas en el almacén	Check list, cuaderno de apuntes, cámara	Guía de observación	Área de almacén
Encuesta	Identificar los principales problemas que ocasionan costos elevados	Cámara, lapicero, guía de encuesta	Cuestionario	Responsables del almacén

Fuente: Elaboración propia.

a) Observación directa

Preparación de la observación directa: la observación directa se desarrollará dentro del área de almacén, se analizarán e identificarán las deficiencias del lugar.

Secuencia de la observación directa

- Coordinación con el gerente de la empresa, para la programación de las visitas para las observaciones respectivas.
- Informar al jefe del área de almacén de nuestras visitas.
- Identificar las deficiencias que el almacenamiento de la empresa.
- Registrar fotografías de los diferentes espacios del almacén
- Registrar la información obtenida.

b) Encuesta

Esta técnica es aplicada a partir de preguntas abiertas y cerradas, el cual los investigadores la realizarán a los operarios del área de almacén con un total de 13 preguntas (Véase anexo 1)

Secuencia de la encuesta:

- Coordinación con el gerente de la empresa, para la programación de la encuesta.
- Informar al jefe del área de almacén, para que comunique a los trabajadores de la realización de la encuesta.
- La encuesta tendrá una duración de 20 minutos.
- Registrar toda la información obtenida.

3.4.1. Validación de documentos.

El cuestionario utilizado para la recolección de datos fue adaptado de diferentes tesis que cuentan con la validez correspondiente; el documento utilizado cuenta con la validez de un Magister de la carrera Ingeniería Industrial, tal como se muestra en los anexos 2, 3 y 4.

3.4.2. Análisis de datos.

Después de la aplicación de los instrumentos, se procedió a organizar la información en hojas de cálculo (Excel), lo cual permitió la elaboración de diagramas, tablas y gráficos que describen la situación actual de la empresa y muestran resultados obtenidos sobre las variables y dimensiones, para la redacción del informe se utilizó Microsoft Word.

3.4.3. Aspectos éticos de la investigación.

Para este proyecto se está citando todas las fuentes e instrumentos que han sido consultados y aplicados, también contamos con la autorización del gerente de la empresa para realizar esta investigación en la cual se recolectó la información necesaria, dicha información será usada solo con fines académicos, basándonos en el método inductivo sin dejar de lado los valores que un investigador debe presentar; todos los resultados se muestran sin alterar datos reales.

CAPÍTULO III.

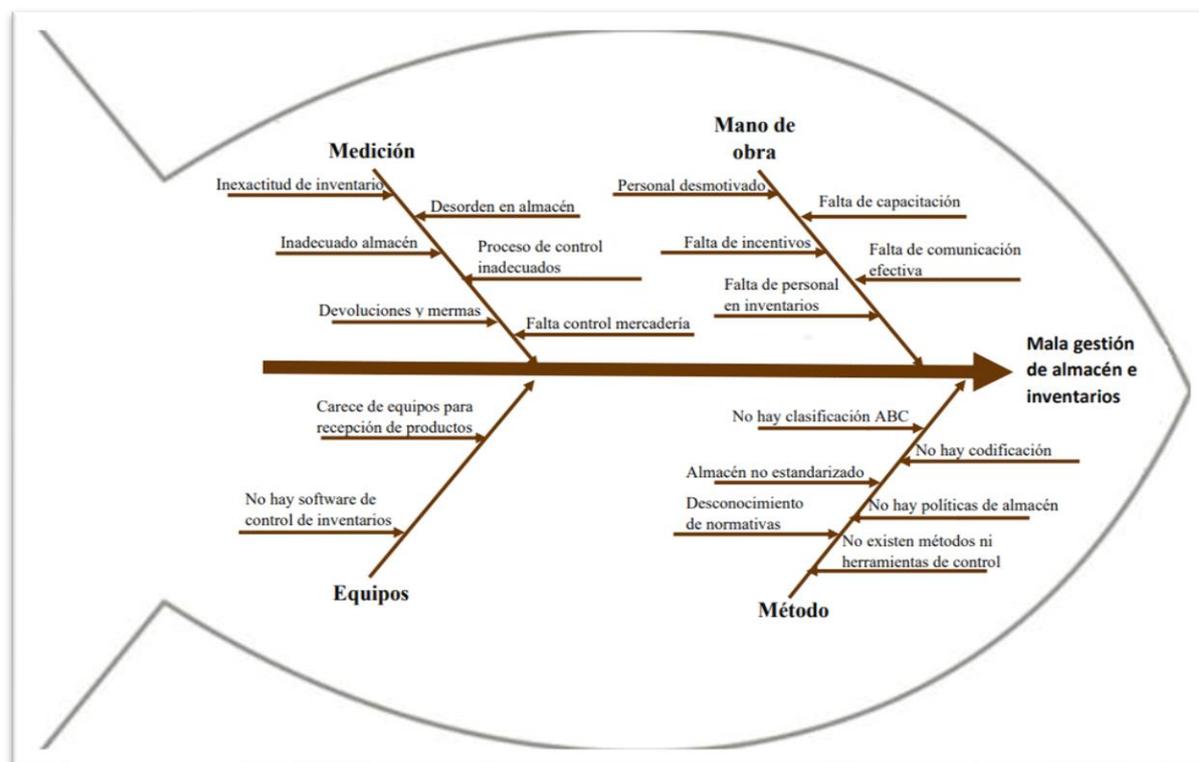
RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual

Variable independiente: Gestión de almacén

La gestión de almacenes es el proceso de la logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y distribución, López (2019) en el mismo almacén de la empresa Baur Metalmin SAC. Además, para complementar la situación actual, se realizó un diagrama de Ishikawa (figura 1) sobre la mala gestión de almacén e inventarios.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se calcularán los indicadores de cada una de las dimensiones de la variable independiente diagnosticando la situación actual de la gestión de almacenes que tiene la empresa metalmeccánica.

Dimensión: Gestión de producción

Esta dimensión se basa en los métodos que se emplean para que la materia prima llegue a ser un producto acabado, Mobiliario Comercial Malacitano (2020), a continuación, se presentarán los indicadores que se calcularon:

Indicador: Certificación de proveedores

La importancia de saber con qué proveedores trabaja la empresa es importante, es por eso que se tiene que analizar si el proveedor tiene la documentación en orden y sabe si son empresas confiables para contratarlos.

$$\text{Certificación de proveedores} = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total proveedores}}$$

Tabla 4 Certificación de proveedores

Mes	Proveedores certificados	Total, de proveedores	Porcentaje
Enero	4	8	50%
Febrero	3	8	38%
Marzo	3	8	38%
Abril	2	8	25%
Mayo	5	8	63%
Junio	4	9	44%
Julio	4	9	44%
Agosto	6	10	60%
Promedio	4	9	45%

Tabla 4. Actualmente, la empresa tiene el 45% promedio de proveedores certificados entre los meses de enero - agosto del año 2022, según Alzate (2015), el valor mínimo que se debe

tener de proveedores certificados es del 80%; para que la empresa tener criterios para la identificación y selección de proveedores más importantes para el proceso de producción.

Indicador: Volumen de compra

Es importante conocer la actividad de las compras con respecto al total de ventas de la empresa Baur Metalmin SAC, de esta forma tomar medidas para mejorar la negociación y tomar nuevas medidas con los proveedores.

$$\text{Volumen de compra} = \frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de ventas}}$$

Tabla 5 Volumen de compra

Mes	Valor de compra	Total, de ventas	Porcentaje
Enero	S/ 4,942.00	S/ 6,844.00	72%
Febrero	S/ 4,448.00	S/ 6,987.00	64%
Marzo	S/ 4,088.00	S/ 6,924.00	59%
Abril	S/ 4,434.00	S/ 6,701.00	66%
Mayo	S/ 4,400.00	S/ 6,112.00	72%
Junio	S/ 4,105.00	S/ 6,285.00	65%
Julio	S/ 4,722.00	S/ 6,997.00	67%
Agosto	S/ 4,718.00	S/ 6,862.00	69%
Promedio	S/ 4,482.13	S/ 6,714.00	67%

Tabla 5. Como se puede observar, el promedio del volumen de compra respecto a las ventas entre los meses enero - agosto del año 2022 son de del 67%, este porcentaje representa las ventas en soles gastado en compras. Este indicador se analiza para optimizar el proceso y renegociar los precios con los proveedores, y de esta manera poder reducir constantemente.

Indicador: Entregas perfectamente recibidas

El indicador presente, tiene el objetivo de controlar los pedidos que se rechazan con respecto a las órdenes totales recibidas, junto con la puntualidad de los proveedores al abastecernos de inventarios.

$$Entregas\ PR = \frac{Pedidos\ rechazados}{total\ de\ órdenes\ de\ compra\ recibidas} \times 100$$

Tabla 6 Entregas perfectamente recibidas

Mes	Pedidos rechazados	Órdenes de compra	Porcentaje
Enero	3	8	38%
Febrero	3	8	38%
Marzo	4	7	57%
Abril	3	7	43%
Mayo	2	6	33%
Junio	4	8	50%
Julio	2	8	25%
Agosto	4	7	57%
Promedio	3	7	43%

Tabla 6. El cálculo realizado de las entregas perfectamente recibidas promedio por los proveedores entre los meses enero - agosto del año 2022 son del 43%, esto significa que de los productos que nos traen los proveedores solo el 57% de ellos son conformes y el resto tiene defectos. Esto ocasiona retrasos en la producción de la metalmecánica y por ende aumentan los costos.

Indicador: Volumen de producción

Actualmente, la empresa no presenta un cálculo, así que se realizará el cálculo correspondiente para el plan de mejora. Es un indicador estadístico que mide la evolución mensual de los volúmenes de la producción física de los bienes elaborados por la empresa

Baur Metalmin SAC, tanto en su conjunto como en los distintos niveles de agregación establecidos. Actualmente los costos fijos de la empresa son de 2000 soles, donde incluye local, y servicios generales. Además, se tomará el precio de venta de la artesanía metálica que es lo que más produce la empresa con un valor de 60 soles y por último el costo unitario es de 20 soles.

$$Q = \frac{F}{P - V}$$
$$Q = \frac{2000}{60 - 20} = 50 \text{ unidades}$$

Este valor significa que, se necesitan 50 unidades para no tener pérdidas ni ganancias.

Donde:

Q: Cantidad de volumen de producción F: Costes fijos

V: Coste variable unitario P: Precio de venta

Indicador: Lead Time

El lead time es el tiempo que transcurre entre el pedido del material hasta que la mercadería se entrega en el almacén por el proveedor. Esto es fundamental para los procesos de la empresa ya que, depende de ello para mejorar la cadena de suministros.

Actualmente, la empresa tiene 10 proveedores en el mes de julio y agosto del 2022, sin embargo, por motivos de privacidad en la presente tabla se presenta el lead time de cada proveedor y sus demoras.

Tabla 7 Lead Time

Proveedor	Pedido	Entrega esperada	Días	Día de llegada	Demora
Proveedor 1	2/07/2022	5/07/2022	3	6/07/2022	1
Proveedor 2	10/07/2022	15/07/2022	5	17/07/2022	2
Proveedor 3	15/07/2022	16/07/2022	1	16/07/2022	0
Proveedor 4	29/07/2022	2/08/2022	4	2/08/2022	0
Proveedor 5	4/08/2022	9/08/2022	5	11/08/2022	2
Proveedor 6	17/08/2022	20/08/2022	3	20/08/2022	0
Proveedor 7	28/08/2022	31/08/2022	3	1/09/2022	1
Proveedor 8	29/08/2022	1/09/2022	3	2/09/2022	1
Proveedor 9	30/08/2022	3/09/2022	4	4/09/2022	1
Proveedor 10	31/08/2022	1/09/2022	1	1/09/2022	0

Tabla 7. En la tabla mostrada, se puede apreciar los proveedores y las entregas por pedidos que realizaron los dos últimos meses analizados. Además, también se pudieron apreciar las demoras que hay en el día de llegadas, que en total de días se calculó una demora de 8 días, un valor alto para una empresa que se dedica a la fabricación de productos y tienen pedidos por día.

Dimensión: Gestión del inventario

Esta dimensión es parte de la logística que incluye actividades de almacén, como guardar, administrar y custodiar las mercancías para su posterior producción o distribución, Westreicher (2020).

Indicador: Rotación de mercancía

Es indicador muestra la proporción entre las ventas y el inventario promedio (existencias), el valor indica las veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas acumuladas.

$$\text{Rotación de mercancía} = \frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$$

Tabla 8 Rotación de mercancía

Mes	Ventas acumuladas	Inventarios promedio	Valor
Enero	S/ 6,844.00	S/ 4,437.00	1.54
Febrero	S/ 6,987.00	S/ 4,274.00	1.63
Marzo	S/ 6,924.00	S/ 4,281.00	1.62
Abril	S/ 6,701.00	S/ 4,111.00	1.63
Mayo	S/ 6,112.00	S/ 4,329.00	1.41
Junio	S/ 6,285.00	S/ 4,289.00	1.47
Julio	S/ 6,997.00	S/ 4,088.00	1.71
Agosto	S/ 6,862.00	S/ 4,643.00	1.48
Total	S/ 53,712.00	S/ 34,452.00	1.56

Tabla 8. La tabla muestra los datos de ventas e inventarios entre los meses de enero - agosto, donde al sumar su totalidad y calcular la rotación del inventario tiene un total del 1.56 veces por mes, esta ratio debe ser alto, debido que a mayor flujo de entradas y salidas constantes de los inventarios de almacén más positivo es para la empresa.

Indicador: Rotura de stock

Es la cantidad de demanda que los consumidores o clientes no pueden satisfacer debido a la falta de inventario suficiente, Meetlogistics (2020).

$$\text{Rotura de stock} = \frac{\text{Cantidad no suministrada}}{\text{Cantidad total solicitada}}$$

Tabla 9 Rotura de stock

Mes	Cantidad no suministrada	Cantidad solicitada	Valor
Enero	2	5	40%
Febrero	2	3	67%
Marzo	1	5	20%
Abril	2	2	100%
Mayo	1	4	25%
Junio	1	2	50%
Julio	2	3	67%
Agosto	1	3	33%
Total	12	27	44%

Tabla 9. Como se observa, se calculó el total de la cantidades no suministradas y cantidades solicitadas entre los meses enero - agosto del año 2022, donde se obtuvo un porcentaje de 44% de cantidades no suministradas en los meses analizados. Estos problemas, se deben principalmente cuando no se tiene un control de stock adecuado y/o no se solicitan los inventarios para la producción a tiempo.

Indicador: Duración del inventario

El indicador sirve para controlar la duración de los inventarios que se encuentran en el almacén y los días que el inventario dispone del inventario almacenado.

$$Duración\ del\ inventario = \frac{Inventario\ final}{Ventas\ promedio} \times 30\ días$$

Tabla 10 Duración del inventario

Mes	Ventas promedio	Inventario final	Valor
Enero	S/ 6,844.00	S/ 4,437.00	19
Febrero	S/ 6,987.00	S/ 4,274.00	18
Marzo	S/ 6,924.00	S/ 4,281.00	19
Abril	S/ 6,701.00	S/ 4,111.00	18
Mayo	S/ 6,112.00	S/ 4,329.00	21
Junio	S/ 6,285.00	S/ 4,289.00	20
Julio	S/ 6,997.00	S/ 4,088.00	18

Agosto	S/ 6,862.00	S/ 4,643.00	20
Promedio	S/ 6,714.00	S/ 4,306.50	19

Tabla 10. La duración de inventario entre los meses del enero-agosto del año 2022 tiene un total de 19 días, el indicador muestra niveles muy altos, esto significa que hay demasiados recursos invertidos en el inventario y no tienen una materialización inmediata, según Mora (2015) estos valores deben estar entre 5 a 6 días de duración.

Indicador: Exactitud de productos

Tiene la finalidad de controlar la confiabilidad de la mercancía que está almacenada, con el fin de tener una exactitud de los inventarios tanto en el sistema como en el almacén.

$$Exactitud\ de\ productos = \frac{Valor\ diferencia\ (S/)}{Valor\ total\ de\ inventario} \times 100$$

Tabla 11 Exactitud de inventario

Mes	Valor diferencia	Valor total de inventario	Valor
Enero	S/ 22,998.00	S/ 27,941.00	82%
Febrero	S/ 21,283.00	S/ 30,581.00	70%
Marzo	S/ 21,063.00	S/ 26,038.00	81%
Abril	S/ 21,330.00	S/ 27,565.00	77%
Mayo	S/ 20,574.00	S/ 28,799.00	71%
Junio	S/ 21,867.00	S/ 25,543.00	86%
Julio	S/ 23,166.00	S/ 27,884.00	83%
Agosto	S/ 21,720.00	S/ 25,783.00	84%
Promedio	S/ 21,750.13	S/ 27,516.75	79%

Tabla 11. La exactitud de inventarios se realizó mediante la entrevista realizada al jefe de almacén, donde el promedio entre los meses enero-agosto del 2022, se pudo calcular que hay un 79% de exactitud de inventarios que registra en el papel, porque en el almacén no se encuentran el 21% de ellos, esto puede deber a pérdidas, mala distribución o incluso robos de materiales.

Indicador: Vejez de inventarios

El indicador sirve para controlar los inventarios que se encuentran mucho tiempo en el almacén.

$$\text{Vejez de inventarios} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vencidas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$$

Tabla 12 Vejez de inventario

Mes	Unidades dañadas	Unidades obsoletas	Unidades disponibles	Valor
Enero	2	0	10	20%
Febrero	0	0	7	0%
Marzo	1	5	8	75%
Abril	1	2	4	75%
Mayo	0	0	10	0%
Junio	0	0	5	0%
Julio	1	1	6	33%
Agosto	1	0	3	33%
Total	6	8	53	26%

Tabla 12. El valor de vejez de inventario entre los meses enero-agosto es del 26% en total, este indicador es importante para evaluar el inventario que dañado u obsoleta que hay en el almacén, con el fin de arreglar (dañadas) o eliminar (obsoletas) los materiales que se encuentran en el inventario.

Dimensión: Gestión de almacén

La gestión en el almacén es una actividad simple, sin embargo, siempre se deben considerar que puede limitar el espacio del almacén o la distribución de los productos finales.

Indicador: Capacidad de almacenamiento

Es importante calcular la capacidad de almacenamiento del área de almacén para poder aprovechar al máximo el espacio disponible. Para poder calcular con facilidad los espacios disponibles se realizó un croquis de toda el área de almacén presentado a continuación:

Figura 2 Croquis del área de almacén

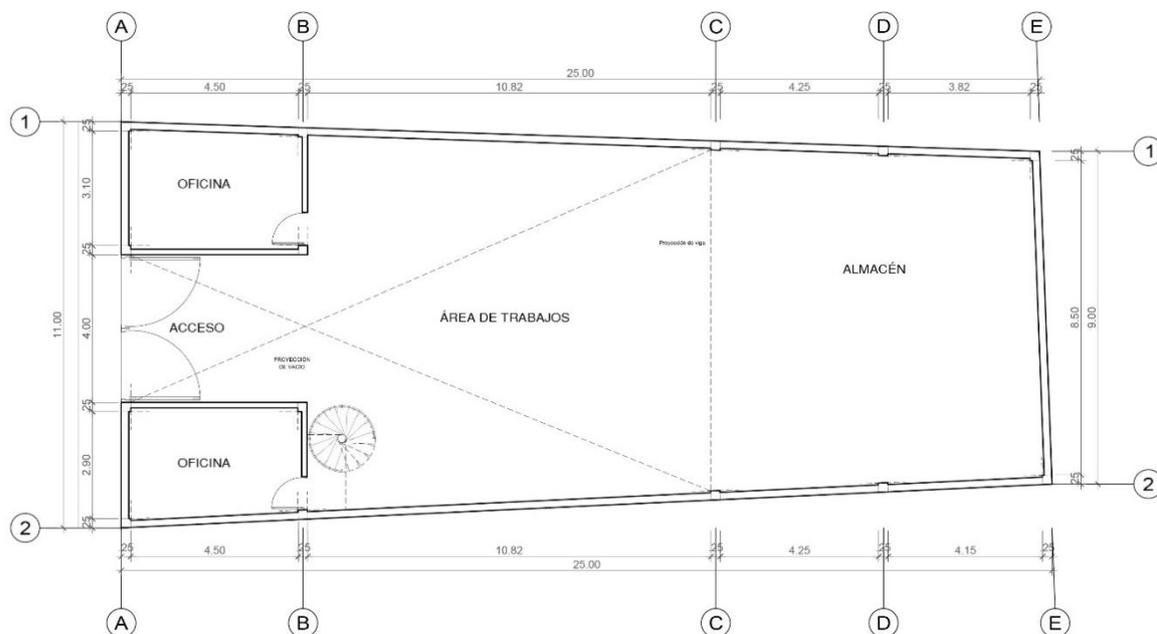


Figura 2. El croquis del almacén de la empresa tiene un área de 71.4 m², pero a pesar de eso, solo hay guarda inventario en 30m². Como no hay anaqueles disponibles, la gran parte de los productos se encuentran en el piso.

Variable dependiente: Disponibilidad de inventarios

Del mismo modo, la disponibilidad del inventario, se define como el estado de los inventarios o productos ante los usuarios con respecto a los productos en stock que se tiene, Salas et al. (2017)

Dimensión: Cumplimiento de despachos

Indicador: Unidades despachadas

El indicador sirve para conocer el número de unidades que despacha el empleado con el fin de controlar la carga laboral dentro de la distribución del almacén.

$$\text{Unidades despachadas} = \frac{\text{Total unidades separadas}}{\text{Total trabajo en despacho}}$$

Tabla 13 Despachos entregados

Mes	Total, de despachos entregados	Total, de despachos pedidos	Efectividad
Enero	29	39	74%
Febrero	22	38	58%
Marzo	45	53	85%
Abril	32	47	68%
Mayo	25	44	57%
Junio	36	61	59%
Julio	27	33	82%
Agosto	42	59	71%
Promedio	32	57	57%

Efectividad Promedio 68%

Tabla 13. Del mismo modo, las unidades despachadas se calcularon entre los meses enero-agosto, donde el promedio de la efectividad de los despachos es del 68% de las unidades pedidas. Este indicador, permite entender que de 100 pedidos que se realizan 68 unidades se venden, teniendo una pérdida considerable causados por las demoras en las entregas de proveedores y falta de conocimiento de inventarios disponibles en el almacén.

Indicador: Devoluciones

Las devoluciones en las ventas con las remesas, especialmente en las mercancías que no cumplieron las condiciones que pide el cliente.

$$Devoluciones = \frac{\text{Productos devueltos}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

Tabla 14 Devoluciones

Mes	Productos devueltos	Pedidos entregados	Valor
Enero	5	29	17%
Febrero	8	22	36%
Marzo	8	45	18%
Abril	7	32	22%
Mayo	9	25	36%
Junio	10	36	28%
Julio	8	27	30%
Agosto	8	42	19%

Promedio	8	32	24%
-----------------	---	----	-----

Tabla 14. Del mismo modo, se calcula el promedio de productos devueltos y entregados entre los meses enero-agosto del año 2022, con un total del 24% de devoluciones por imperfecciones, productos que se rompieron con facilidad y equivocaciones en los envíos.

Dimensión: Entregas completas

Indicador: Efectividad de los pedidos entregados perfectos

$$\text{Pedidos entregados completos} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}}$$

Tabla 15 Pedidos entregados completo

Mes	Pedidos entregados perfectos	Pedidos entregados	Efectividad
Enero	22	29	76%
Febrero	15	22	68%
Marzo	25	45	56%
Abril	32	32	100%
Mayo	19	25	76%
Junio	31	36	86%
Julio	27	27	100%
Agosto	26	42	62%
Promedio	25	32	76%

Tabla 15. Como se puede observar en la tabla, el promedio de pedidos entregados perfectos en el periodo enero-agosto del año 2022 se obtuvo un valor del 76%, eso significa que el 24% de los productos entregados tuvieron imperfecciones, errores o fallas que quitan la calidad del producto al entregarlo.

Tabla 16 Resumen de resultados de indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Resultado
VD: SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN	Gestión de producción	- Certificación de proveedores	- 45% con certificación
		- Volumen de compra	- 67% con respecto a las ventas
		- Entregas perfectamente recibidas	- 43% de entregas recibidas
		- Volumen de producción	- Sin cálculo
		- Lead time	- 8 días demora promedio en 8 proveedores
	Gestión del inventario	- Rotación de mercancía	- 1.56 veces por mes (promedio)
		- Rotura de stock	- 44% de cantidades no suministradas
		- Duración de inventario	- 19 días promedio
		- Exactitud de productos	- 79% de exactitud (promedio)
		- Vejez de inventario	- 26% (promedio)
Gestión de almacén	- Capacidad de almacén	- 71.4 m ² (30 m ² en uso)	
VI: DISPONIBILIDAD	Cumplimiento de despachos	- Nivel de efectividad de los despachos entregados	- 68% de efectividad de despachos
		- Devoluciones de despachos entregados	- 24% unidades devueltas
	Entrega completa	- Efectividad de los pedidos entregados a tiempo	- 76% de efectividad

4.2. Diseño de mejora

A continuación, en la siguiente tabla se presenta el resumen de los métodos que se utilizaron en la propuesta de mejora para la gestión de almacenes.

Tabla 17 Métodos para a propuesta de mejora

Dimensión	Método
Gestión de producción	Metodología 5'S (se utilizarán las primeras 3S)
Gestión de inventario	Clasificación ABC por rotación-valor
	Clasificación ABC de materiales
Gestión de almacenes (layout)	Modelo de almacenamiento ordenado o convencional de estanterías por posición fija

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Propuesta de la metodología 5S

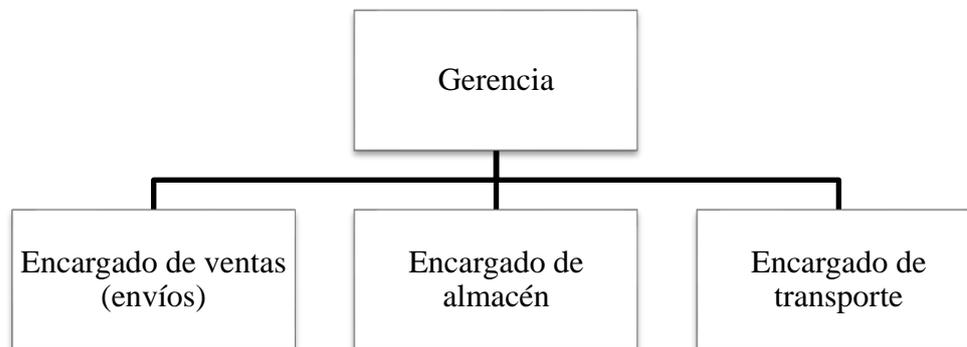
Etapa 1 – Compromiso de la empresa

La dirección general y dueño de la empresa Baur Metalmin SAC, quienes deben comprender la gran importancia que tiene implementar cada etapa y paso del presente manual 5S. El compromiso de la alta dirección también debe demostrarse de forma que motive e incentive la colaboración y el compromiso en equipo de todos los empleados para lograr los beneficios que brinda la metodología 5S.

Etapa 2 – Comité 5S

De acuerdo a la estructura organizacional de Baur Metalmin SAC, se estableció un comité para gestionar el manual e implementar el plan 5'S.

Figura 3 Organigrama



Los integrantes de este comité están conformados por los dueños de la empresa y el jefe de almacén y producción, quienes son responsables de las siguientes tareas en cada etapa.

Tabla 18 Fase de propuesta 5S

FASE	TAREAS A REALIZAR
Planificar	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar actividades de trabajo. - Gestionar los recursos necesarios. - Controlar y gestionar los costes incurridos - Notificar a los interesados sobre las actividades previstas
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones presenciales en el Comité 5S - Planificar un programa de ejercicios. - Fomentar el trabajo en equipo y fomentas la participación de todos los empleados. - Ejecutar y gestionar las actividades de ejecución de los 5 planes.
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la actividad laboral. - Análisis de los resultados obtenidos de los indicadores propuestos. - Realizar inspecciones y auditorías internas.
Actuar	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar acciones correctivas si es necesario. - Registrar incidencias y actuaciones realizadas. - Descubrir nuevas oportunidades de desarrollo.

Etapa 3 – Difusión de las 5s

Como parte de la responsabilidad de los jefes incluye comunicar las decisiones tomadas y los objetivos a alcanzar a todos los empleados. Luego se instruye al comité para que desarrolle un cronograma, detalles de actividades, reuniones, etc., así, como las metas que se quieren alcanzar, en este caso es optimizar los costos en la empresa Baur Metalmin SAC.

Etapa 4 – Planificación de las actividades

Antes de la implementación de la metodología, se tiene que planear las actividades y preparar un cronograma de las tareas que se van a realizar, y de esta manera se lleve a cabo de manera efectiva. En esta fase, se ejecutará el plan de trabajo en 5 pasos como se muestra en la tabla

Figura 4 Cronograma de las primeras 3S

N°	Tareas	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero	Marzo	Abril
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Organización del comité 5S		■	■	■															
2	Planificación de actividades 5S		■	■	■	■														
3	Anuncio oficial/difusión					■	■													
4	Capacitaciones 5S						■	■												
5	Seiri							■												
6	Seiton								■											
7	Seiso									■										
8	Día de la gran limpieza									■	■									
11	Auditorías internas											■								
12	Evaluación de resultados											■	■		■	■	■	■	■	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 5 – Capacitar al personal

Formar internamente al personal de la empresa Baur Metalmin SAC para la transferencia de conocimientos y las bases necesarias de las 5'S. La idea es capacitar a los empleados sobre la importancia y los beneficios que puede traer el orden y la limpieza en la empresa.

La capacitación se realizará a todos los empleados que figuran en el organigrama (Fig. 3), que también son parte del comité de las 5S. Para realizar esta capacitación se necesita el material de capacitación, elegir a los instructores, realizar un listar de asistencias, hacer sesiones que no sobrepasen las 2 horas a la semana y acondicionar un área para realizar las capacitaciones que en este caso será la oficina que muestra el croquis (Fig. 2)

4.2.1.1. Ejecución de las 3S primeras

Primera etapa: Implementación del Seiri (organización)

1. Establecer criterios para clasificar y evaluar

Hay ciertos criterios para la clasificación y evaluación de los elementos, estos son:

- Tener lo necesario en las áreas donde se realizará la mejora (almacén)
- Identificación de la situación actual de los elementos que se encuentran en el área de almacén
- Identificar la relevancia e importancia de los elementos
- Calcular la periodicidad de uso
- Cantidad de elementos

Se presenta en la Fig. 6 los criterios principales que se utilizan para clasificar y evaluar los elementos.

Figura 5 Disposiciones según el estado de los elementos

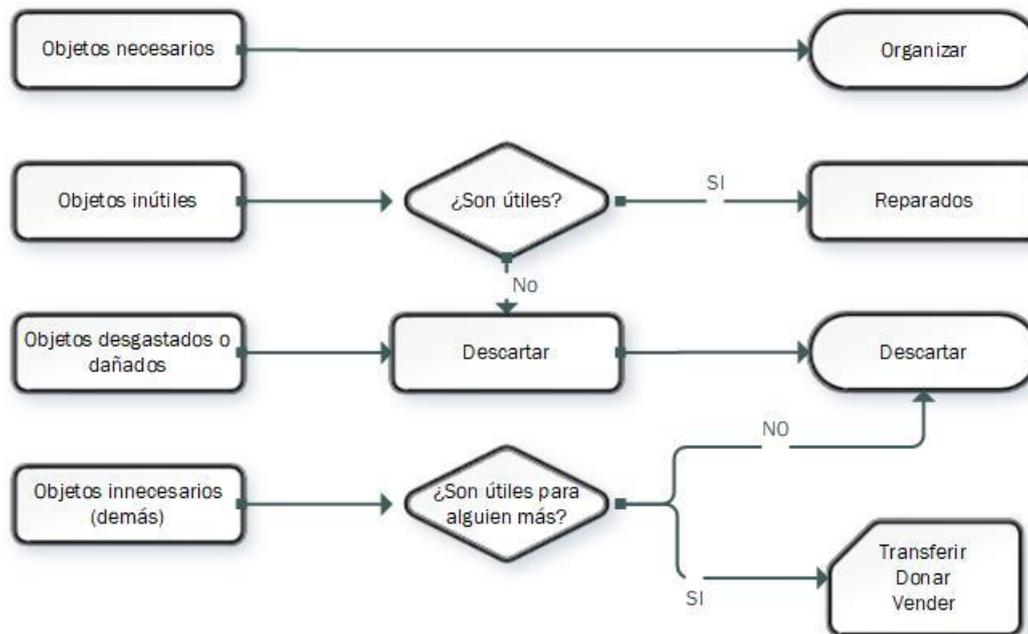


Figura 6. los artículos esenciales deben organizarse de manera clara, simple y con fácil acceso para que los trabajadores de almacén puedan mejorar su eficiencia operativa mientras que otros artículos deben venderse, repararse o desecharse. Figura adaptada de Álvarez y Poma (2022).

En el siguiente cuadro se definen los criterios en base a la gestión de almacén e inventarios para la aplicación de la metodología 5S.

Tabla 19 Significado y descripción de las 5S

Área	Elementos de trabajo	Criterios
Almacén	Mesas de trabajo, estantes, y cajas	Cantidad y utilidad
	Herramientas e instrumentos	Frecuencia de uso
	Inventarios	Frecuencia de uso y cantidad
	Varios artículos	Cantidad y utilidad
	Archivos, moldes, documentos	Utilidad y relevancia

Máquinas

Utilidad

Tabla 16. La clasificación en el área de almacén se basa de acuerdo a la cantidad, frecuencia y utilidad de los recursos. Tabla adaptada de Álvarez y Poma (2022).

2. Elaboración de tarjeta roja

Es un instrumento para desechar elementos clasificados que son innecesarios, con red card o de desechos, y tomar las acciones a tomar. El color rojo es una identificación rápida. Esta tarjeta, que puede ser completada por el operador o supervisor del área, describe lo siguiente:

Figura 6 Red card o tarjeta de desecho

TARJETA ROJA 5S - Clasificación		N°
Área:		
Fecha:		
Responsable:		
Descripción de objeto:		
RAZÓN DE TARJETA		
<input type="checkbox"/> Peligroso	<input type="checkbox"/> Innecesario	
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Otro:	
ACCIÓN SUGERIDA		
<input type="checkbox"/> Reubicar	<input type="checkbox"/> Eliminar	
<input type="checkbox"/> Vender	<input type="checkbox"/> Donar	
<input type="checkbox"/> Otra acción:		

3. Elaboración de informe de notificación de desecho

Todas las acciones que se realizan deben documentarse, en cada zona o área donde se trabaja, y se registra los elementos inútiles e innecesarios, para realizarlo, se especifican las siguientes pautas en la tabla

Tabla 20 Formato de notificación de desecho

Área					Fecha:	
Responsable						
Instrumento	Cantidad (und)	Estado (b-m)	Ubicación (estante)	Motivo del retiro	Acción correctiva	Decisión Final

Tabla 19. Es importante marcar la última columna como "Decisión final", que la completa la alta dirección o el nivel de decisión pertinente (comité 5S). Los informes son completados por un trabajador, gerente o supervisor (quien tiene un conocimiento detallado de los elementos involucrados en cada proceso) y serán presentados al comité 5S ya la alta gerencia. Tabla adaptada de Álvarez y Poma (2022).

4. Identificar los elementos innecesarios

Esto funcionará si los criterios anteriores se definen de manera clara y concisa, ayudando a los empleados a establecer si el artículo es necesario. Es significativo que el evaluador tenga mucha experiencia en el funcionamiento de los métodos de Baur Metalmin SAC.

Segunda Etapa: Implementación de seiton (orden)

Terminada la primera s (seiri) el trabajo es más eficiente porque se cuenta con más espacio físico, lo que facilita el inicio de la etapa Seiton. Sin embargo, todavía quedan algunas preguntas sin respuesta: ¿Conoce el lugar adecuado para colocar sus productos? ¿Hay señales? Si es así, ¿es correcto y claro? ¿Están los artículos necesarios cerca del área de trabajo? ¿Pierde el tiempo buscando máquinas, herramientas u otros artículos? Las preguntas formuladas fueron útiles y mostraron la necesidad de presentar a Seiton.

Figura 7 Pasos de implementación del Seiton (2S)



1. Análisis y definición del sitio de ubicación

Una vez finalizada la “fase de clasificación”, se libera el espacio físico para encontrar áreas aprovechables y/o colocar elementos útiles idóneos y eficientes, esto debe basarse en la disponibilidad del espacio de almacenamiento; constante uso, utilidad, relevancia y cantidad; acceso fácil y retorno al lugar asignado; tener el lugar en común para los artículos seleccionados para las actividades.

2. Decisión en la forma de colocación

La ubicación de los artículos o inventarios deben estar en su lugar, ya que, al no estar ahí generarán errores y tendrá un efecto negativo en la ejecución del trabajo.

Para colocar los artículos o inventarios de forma adecuada se debe realizar lo siguiente:

- Se debe describir el nombre del artículo y/o inventarios en el estante o lugar donde se colocarán los elementos. Tener en cuenta que, la codificación y figuras será importante para evitar confusiones o errores a futuro.
- Realizar el método para controlar el inventario que más le convenga a la metalmecánica
- Es necesario colocar los elementos a criterios de eficiencia y seguridad.
- Colocar los elementos según su utilización, así sea en procesos específicos o similares.

3. Rotulación del sitio de localización

Las etiquetas (rotulación) son una herramienta visual que ayuda a identificar dónde deben colocarse los diferentes elementos y espacios de trabajo, lo que ayuda a reducir

el tiempo dedicado a buscar elementos cuando los necesita. El rótulo debe ser fácil de entender y visible.

- **Rótulos de ubicación y señales cuantitativas en almacén**

Se presentarán las formas en la que se identificarán los inventarios y herramientas y su localización:

Figura 8 Codificación y numeración propuesta

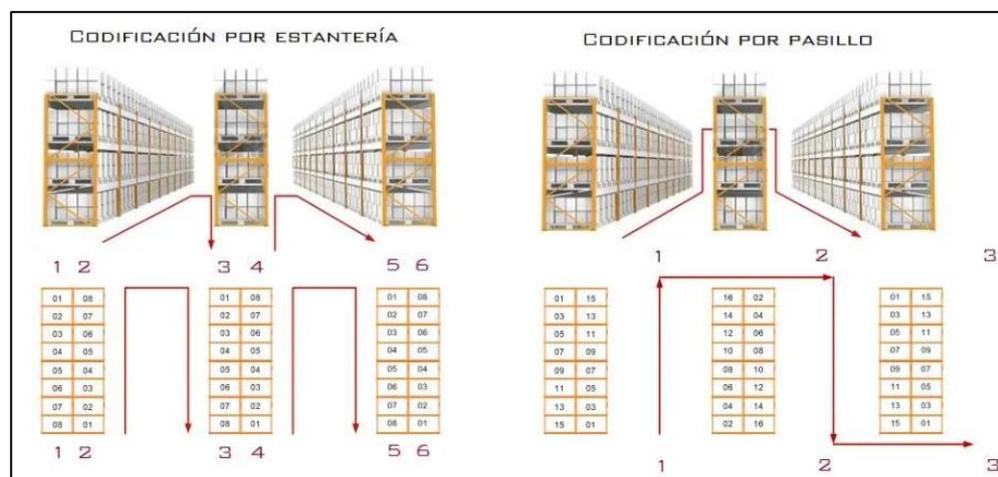


Figura 8. La codificación por estantería y pasillo es clave para cualquier almacén que desea tener una gestión y control de inventario efectivo, así como la numeración y codificación de los artículos y/o inventarios que se colocan en la estantería.

- **Identificar por medio de colores**

La estrategia mencionada ayuda de forma muy efectiva a identificar los inventarios y/o artículos que se colocarán en las estanterías, para ellos, la rotulación se tiene que diferenciar con colores muy llamativos.

Demarcación

1. División de áreas de trabajo mediante la demarcación de líneas

- Los corredores están divididos y señalizados de acuerdo con las nociones de seguridad y flujo óptimo.
- Desarrollar un plan de distribución regional. Marcado con "líneas diagonales" amarillas o negras para indicar áreas de peligro.
- Demarcar todas las áreas, incluidas las áreas de estacionamiento de camiones, ubicaciones de inventario y herramientas, estantes, etc.

2. Trazar perímetro

Se tiene que dibujar el perímetro de la herramienta en una zona plana e indique la ubicación exacta y la forma del punto. Esta descripción general le permite ver si algunas herramientas están disponibles. Si no se devuelve a su zona, se tiene que tener en cuenta si alguien todavía lo está usando o si se ha perdido. Se deben tomar medidas para controlar el uso de herramientas para evitar pérdidas o robos.

Tercera Etapa: Implementación de seiso (Limpieza)

Esta etapa comienza cuando en la situación actual de la empresa hay residuos, desperdicios o suciedad debido a los traslados y movilización de productos, también exceso del polvo, virutas de soldadura y fierros en mal estado. Si no se corrigen los hechos anteriores, la zona de trabajo se consideran inseguros y no podrán funcionar correctamente. Por lo tanto, la limpieza debe convertirse en una parte integral de la rutina

diaria para garantizar una mayor seguridad en las instalaciones de la empresa Baur Metalmin SAC.

Figura 9 Pasos para implementar la tercera S (limpieza)



1. Rotulación del sitio de localización

Seiso o limpieza tiene como objetivo mejorar el aspecto del almacén, igualmente busca la manera de evitar pérdidas de inventario y accidentes que son causados por la suciedad. El desorden y la suciedad es un indicado importante en la motivación del trabajador y, además, genera un mal aspecto ante los visitantes.

La limpieza se debe aplicar en las siguientes zonas:

- Áreas: Paredes, pisos, ventanas, techo, bodega y otros.
- Elementos de trabajo: inventarios, herramientas, estanterías, anaqueles y exhibidoras.
- Equipos y maquinas.

2. Planificación de actividades de limpieza

Los equipos, maquinarias y elementos de trabajo se ven afectados por cualquier tipo de polvo, aceites, virutas de soldadura, fierros oxidados, etc., que pueden afectar el rendimiento y la eficiencia, degradándolos a corto y mediano plazo.

La identificación de las posibles causas de la suciedad en el área de almacén, de lo contrario, la limpieza sería una operación engorrosa, arduo de mantener y puede llevar más tiempo.

Asignación de responsabilidades para la limpieza

La persona encargada de mantener limpia el área de almacén es el mismo empleado que posee o se espera que use el área de trabajo porque es responsable de las herramientas, instrumentos, equipos y otros artículos de uso frecuente.

Se definen las responsabilidades de la siguiente manera:

- Asignación de áreas (plano)
- Plan semanal de limpieza especificando quien, cuando y donde realizarán la limpieza.

Determinar las estrategias para realizar limpieza

La limpieza es una actividad diaria, y debe ser monitoreada siempre para asegurar el normal funcionamiento de los equipos, herramientas; además, se tiene que mantener un ambiente de trabajo cómodo, esto se puede realizar de la siguiente manera:

- Tener artículos para la limpieza en cantidades suficientes.
- Defina los procedimientos de limpieza para garantizar la eficacia de la limpieza. Esta actividad debe ser descrita a una persona en la misma área que explique cómo limpiar correctamente y quién es el responsable, quién puede asumir el posible riesgo durante la limpieza y tomar medidas para evitar cualquier inconveniente. (por ignorancia o descuido). Es importante que los empleados entiendan y aprendan el programa para poder desarrollarlo adecuadamente.

- Además del formato de mantenimiento, la maquinaria, herramientas, instrumentos y componentes críticos que requieran una inspección periódica de su estado, también deben seguir una lista de verificación o un formato de inspección de limpieza.

3. Realizar la limpieza

Para mantener y preservar los inventarios de los inventarios de la empresa, se debe desarrollar un plan integral para aumentar la vida útil de estos recursos, esto se puede realizar por medio de:

- Limpieza total de las instalaciones: se empieza en las zonas de trabajo más críticas y se finaliza con lo restante.
- Limpieza de anaqueles, herramientas e inventarios con polvo o suciedad

Se presenta, a continuación, los pasos a seguir con los procedimientos para realizar la limpieza:

Tabla 21 Pasos para la limpieza

N°	Pasos	Procedimiento y justificación
1	Charla informativa.	Primeramente, es necesario convocar a todo el personal para comunicarles el procedimiento de limpieza, y generar aportes por parte de todos
2	Planificación de limpieza.	En la misma reunión, se realiza un pequeño cronograma de limpieza, donde se especifiquen las tareas a realizar, los responsables y las fechas de limpieza
3	Elaborar un manual de limpieza.	Es importante establecer un manual de limpieza que esté al alcance de todos los encargados del área de almacén, sobre todo que dicho manual cumpla al pie de la letra.

4	Preverse de recipientes adecuados para eliminar la basura.	Se debe tener en cuenta los diferentes tipos de basura para clasificarla y desecharla como es debido.
5	Preparar los materiales de limpieza.	Una vez establecido todo lo anterior, es momento de buscar todo lo necesario para las jornadas de limpieza y colocar estos materiales al alcance de todos.
6	Llevar a cabo la jornada de limpieza.	Por último, se debe realizar la primera limpieza. Considerando el cronograma establecido, el manual y todo lo aplicado hasta el momento dentro de la herramienta 5S.

Tabla 20. En pocas palabras, Seiso consiste en la remoción y limpieza profunda de suciedad, mugre, polvo, grasa, óxido y demás elementos adheridos a elementos de trabajo, maquinaria, equipo o cualquier espacio físico de Baur Metalmin SAC; el objetivo es mantener el área de trabajo en su lugar, con un ambiente luminoso y agradable

4.2.2. Propuesta de selección de Proveedores

Proceso de selección y certificación de proveedores

Alzate (2015), demuestra la importancia que es obtener un proveedor certificado, puntual y rápido para tener los insumos necesarios para mejorar la disponibilidad de los insumos en el almacén.

Como primer paso se incluye las fuerzas del poder de la negociación de los proveedores. Esta estrategia ayuda a la empresa Metalmin SAC a identificar con mayor claridad los puntos más importantes en sus procesos.

Figura 10 Las 5 fuerzas de Porter



Figura 10. Elaboración propia adaptada de Alzate (2015).

El segundo paso es el proceso de selección de proveedores, la empresa Metalmin SAC, como se sabe, tiene varios proveedores en su lista para realizar pedidos, sin embargo, algunos demoran mucho en sus entregas o llegan algunos productos de mala calidad o que se quieran fácilmente, así que se propuso el siguiente esquema de selección.

Figura 11 Proceso de selección de proveedores

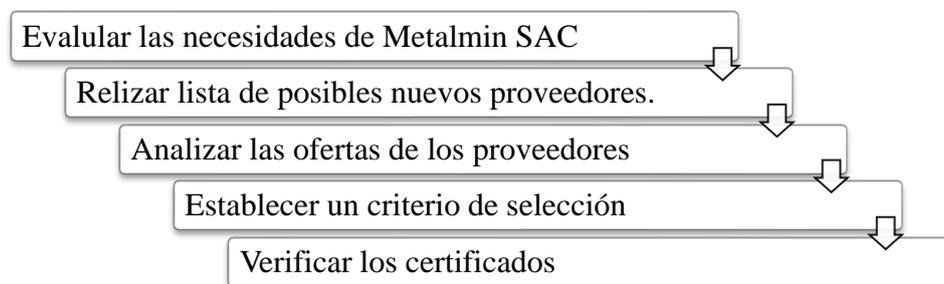


Figura 11. Elaboración propia adaptada de Mc Graw Hill Educación (2013).

Como tercer paso se realizó lo criterios para la selección de proveedores que la empresa Metalmin SAC debe realizar en base la información recolectada de los problemas principales de la empresa que se muestra en el diagrama de Ishikawa (Figura 1).

Figura 12 Criterios de selección de proveedores

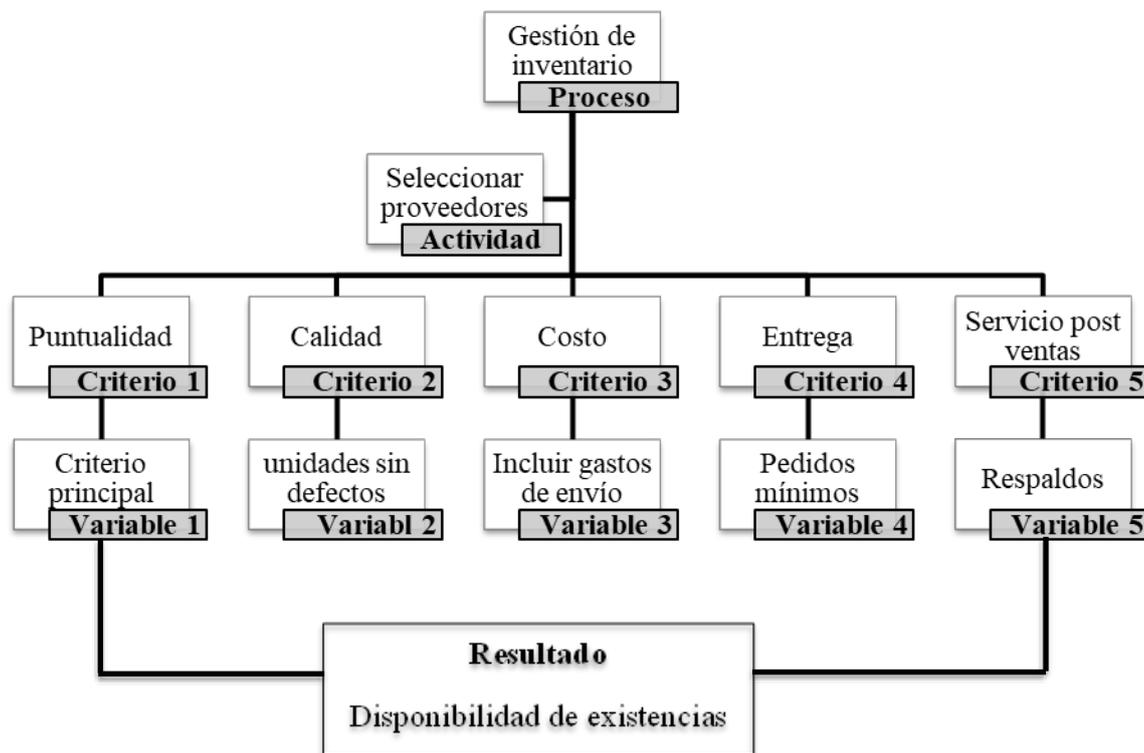


Figura 12. Estos son los criterios más importantes para seleccionar buenos proveedores y en consecuencia mejorar la disponibilidad de las existencias en la empresa Metalmin SAC. Cabe resaltar que el criterio principal es la puntualidad, debido a que el mayor problema que tiene actualmente la empresa es los días de retraso de la empresa, en segunda instancia la calidad, para tener productos sin defectos en el almacén, en tercer lugar los costos de los productos, donde se requiere uno donde incluyan los gastos de envíos y disminuir también los costos operativos, el penúltimo criterio es la entrada donde nos den la opción también de pedir productos de acuerdo a la rotura de stock y no por gran cantidad y por último los servicios post ventas para tener un respaldo de más productos en casos de emergencias.

Clasificación ABC - Empresa BAUR Metalmin

A continuación, se muestra lista de productos encontrados a finalizar el mes de agosto del 2022. Para la Clasificación ABC, se tendrá en cuenta el criterio utilización-valor. Se encontró un total de 04 tipos de productos como existencia, de los cuales varían mensualmente de acuerdo a los pedidos.

La clasificación por utilización-valor se realizará de acuerdo al principio en que se basa el análisis ABC de Pareto, que se refiere al 20% de los insumos pueden llegar a representar un 80% del valor del inventario que son los insumos clase A, los insumos clase B representan un 30% del total y corresponde al 15% del valor, y de manera análoga tendrá que el 50% de los insumos tan solo representa el 5% del valor del inventario que son los artículos de tipo C, sin embargo lo ajustaremos a parámetros reales. Así se identificará el porcentaje de ítems para determinar el valor porcentual que representan en el almacén y de este modo poder realizar la clasificación ABC, de las ventas de agosto.

Tabla 22 Regla de decisión para el criterio utilización y valor.

Clasificación	Regla de decisión
A	Productos cuyo valor en utilización es hasta un monto de S/. 17,600.00, con un total de 02 artículos
B	En la categoría B pertenecen los productos cuyo valor en utilización es hasta S/. 2,500.00, con un total de 01 artículo
C	En la categoría C pertenecen los productos cuyo valor en utilización es hasta S/1,800.00, con un total de 01 artículo

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta el análisis ABC con los productos que se encontraban en almacén el mes de agosto del 2022.

Tabla 23 Análisis ABC – Valorización del Almacén.

DESCRIPCIÓN	COSTO	Un.	TOTAL	%		Clase
				%	Acumula	
Parrillas Metálicas	800	18	14,400	65.75%	65.75%	A
Portones Metálicos	800	4	3,200	14.61%	80.37%	A
Techos Metálicos	2,500	1	2,500	11.42%	91.78%	B
Artesanía Metálica	60	30	1,800	8.22%	100.00%	C
		53	21,900			

Fuente: *Elaboración propia.*

Además, se realizó el análisis ABC de los materiales que tiene en almacén la empresa Metalmin SAC para realizar los productos terminados (Anexo), a continuación, se presenta el análisis ABC de los materiales en inventarios.

Tabla 24 Análisis ABC de inventarios

Zona	Nº Elementos	% Artículos	% Acum.	% Inversión	% Inv. A.
A	202	27%	27%	79.93%	79.93%
B	205	27%	54%	15.04%	94.97%
C	342	46%	100%	5.028%	100.00%
Total	749	100%		100%	

Fuente: *Elaboración propia*

Actualmente la empresa tiene una totalidad de 179 artículos en inventarios, entre fierros, tuercas, clavos, electrodos y demás, los cuales el 79.93% (202 artículos) representan la clase A, segundo el 15.04% (205 artículos) representan la clase B y el 5.028% (342 artículos) representan la clase C; en la clase C se tienen más artículo, de los cuales muchos de ellos no se usan y sin embargo se sigue pidiendo al proveedor.

Figura 13 Diagrama Pareto de ABC inventarios

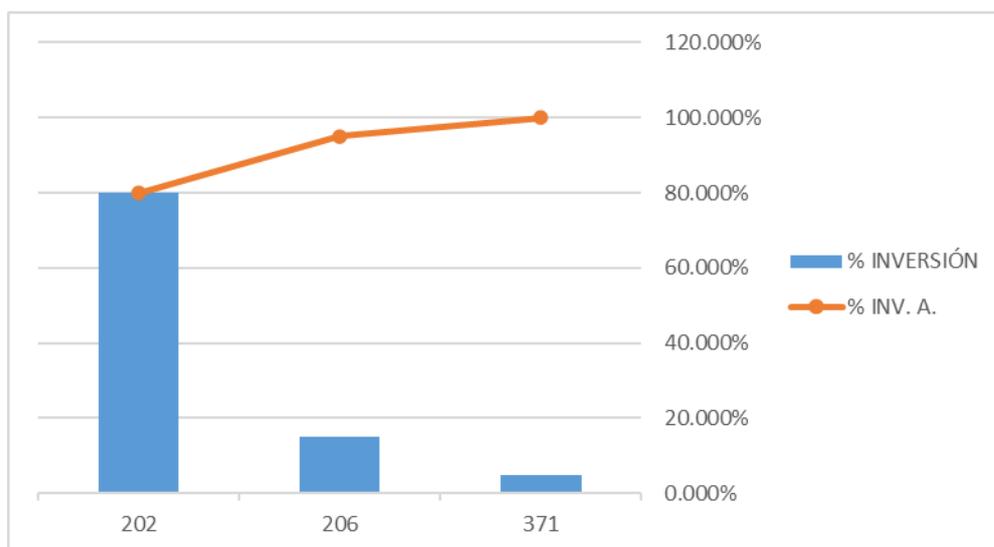


Figura 13. Diagrama Pareto donde se muestra la cantidad de artículos y su porcentaje de participación en la inversión de la empresa.

A partir de ello, se realizó la distribución del almacén mediante el análisis ABC

Distribución de Almacén

Figura 14 Nueva distribución propuesta a partir de ABC

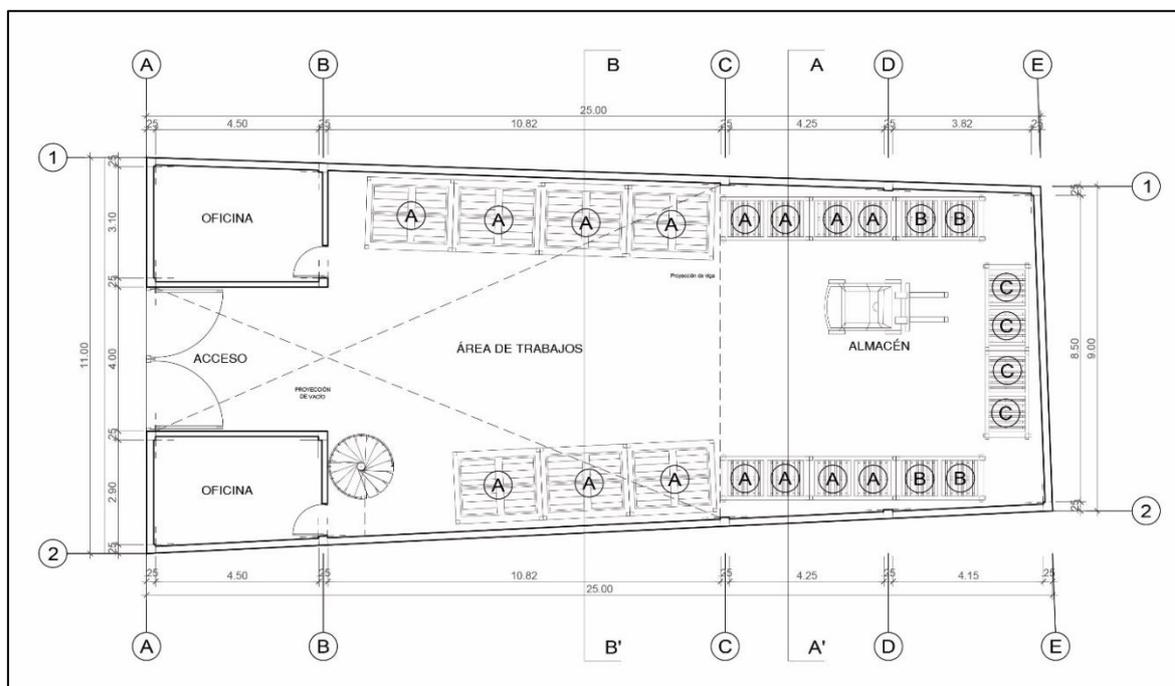


Figura 14. En el plano de distribución del almacén, se ha implementado mobiliario externo e interno, en el externo, se implementó estanterías de media carga o Picking, teniendo 7 mobiliarios que miden 2mts de ancho, 2.40mts de largo y 1.70mts de altura; en cambio, en el mobiliario interno, se implementó estanterías de media carga o Pincking, teniendo 8 mobiliarios de 2.40mts de largo, 1.20mts de ancho y 3.60mts de altura. También se implementó un carrito para el transporte de la mercadería.

Figura 15 Corte A-A' de las estanterías internas

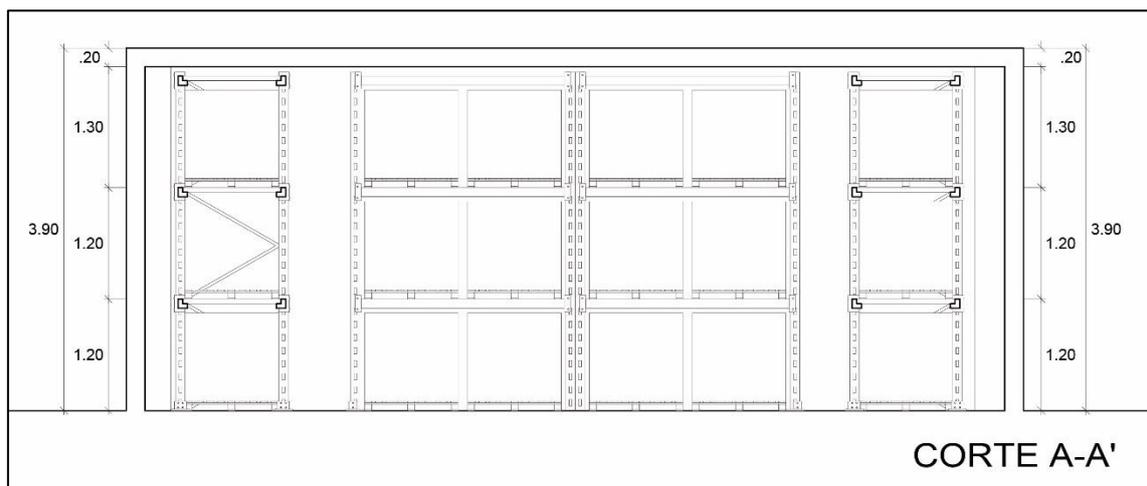


Figura 15. En el corte A-A' se visualiza en donde estarán distribuidos los 48 pallets, ubicados en los 8 mobiliarios internos de media carga o Picking, teniendo una altura total de 3.60mts, cada módulo del mobiliario mide 2.40mts de largo y 1.20mts de ancho.

Figura 16 Corte B-B' de las estanterías externas

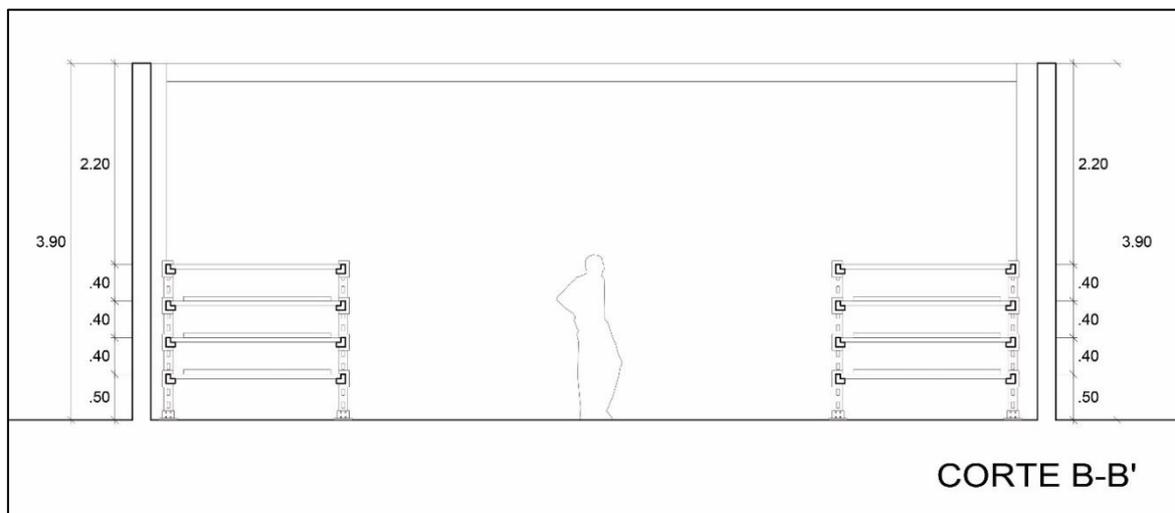


Figura 16. En el corte B-B' se visualiza en donde estarán distribuidos las puertas metálicas, ubicados en los 7 mobiliarios externos de media carga o Picking, teniendo una altura de 1.70mts, cada módulo del mobiliario mide 2.40mts de largo y 2mts de ancho.

Figura 17 Encuentro de perfiles estructurales de los mobiliarios con el suelo.



Figura 17. En esta visualización 3d, se observa unas platinas de acero inoxidable, que son empernadas al mobiliario, ayudando a fijarlas al suelo, esto permitirá tener una mayor seguridad con los trabajadores, evitando accidentes en horas de trabajo.

Figura 18 Encuentro de los perfiles estructurales del mobiliario con los bastidores

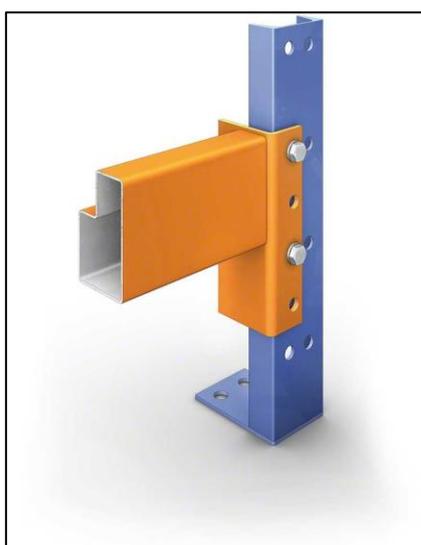


Figura 18. En esta visualización 3d, se observa como los bastidores son atornillados al perfil estructural del mobiliario, ayudando a sostener el peso del mismo y de los productos que son almacenados en ellas.

Figura 19 Visualización de los módulos de mobiliario interno



Figura 19. Esta visualización se ha renderizado en el programa Lumion 8, lográndose observar el mobiliario interno de media carga o Picking, teniendo una altura total de 3.60mts, donde cada módulo del mobiliario mide 2.40mts de largo y 1.20mts de ancho, dentro de ellos están distribuidos los 48 pallets, donde se almacenarán los insumos de BAUR METALMIN.

Figura 20 Visualización de los módulos de los andamios interiores.



Figura 20. Esta visualización se ha renderizado en el programa Lumion 8, lográndose observar el mobiliario interno de media carga o Picking, teniendo una altura total de 3.60mts, donde cada módulo del mobiliario mide 2.40mts de largo y 1.20mts de ancho, en donde se almacenarán los portones y parrillas metálicas fabricadas por BAUR METALMIN.

Figura 21 Visualización de los módulos de andamios exteriores



Tabla 21. Esta visualización se ha renderizado en el programa Lumion 8, lográndose observar el mobiliario exterior de media carga o Picking, teniendo una altura total de 1.70mts, donde cada módulo del mobiliario mide 2.40mts de largo y 2mts de ancho, en donde se almacenarán las puertas y techos metálicos fabricadas por BAUR METALMIN.

Figura 22 Visualización de los módulos de andamios interiores y exteriores



Figura 22. Esta visualización se ha renderizado en el programa Lumion 8, lográndose observar tanto el mobiliario interior como el exterior, siendo de media carga o Picking, teniendo una altura total de 1.70mts y 3.60mts, respectivamente; en donde se almacenarán las parrillas y portones metálicos, ubicados dentro de los pallets, fabricados por BAUR METALMIN.

Figura 23 Visualización de los módulos de andamio exteriores e interiores



Figura 23. Esta visualización se ha renderizado en el programa Lumion 8, lográndose observar tanto el mobiliario exterior como el interior, siendo de media carga o Picking, teniendo una altura total de 3.60mts y 1.70mts, respectivamente; en donde se almacenarán los diferentes insumos, como los portones, las parrillas y techos metálicos fabricados por BAUR METALMIN.

4.2.3. Indicadores después de la mejora

Cabe recalcar, que antes de indicar este punto, se realizó un modelo de pronóstico de suavización exponencial simple, con el fin de obtener las ventas para los siguientes meses. El modelo completo está en el Anexo 5, en esta parte solo se presentará el resultado de las ventas de los siguientes meses presentado a continuación:

Tabla 25 Pronóstico de ventas

Mes	Pronóstico
Agosto	S/ 6,844.0
Setiembre	S/ 6,859.2
Octubre	S/ 6,866.1
Noviembre	S/ 6,848.5
Diciembre	S/ 6,770.1
Enero	S/ 6,718.4
Febrero	S/ 6,748.1
Marzo	S/ 6,760.2

Tabla 25. El pronóstico de ventas fue realizado a través de un modelo exponencial simple.

Dimensión: Gestión de producción

Indicador: Certificación de proveedores

Al aplicar la estrategia de Alzate (2015), se podrá reducir efectivamente el total de proveedores a la mitad y todos deben cumplir los contratos y criterios preestablecidos mostrados en el plan de mejora (Fig. 12), a continuación, se presenta el nuevo cálculo:

Tabla 26 Mejora de certificación de proveedor

Mes	Proveedores certificados	Total, de proveedores	Porcentaje
Agosto	4	4	100%
Setiembre	4	4	100%
Octubre	4	4	100%
Noviembre	4	4	100%
Diciembre	4	4	100%
Enero	4	4	100%
Febrero	4	4	100%
Marzo	4	4	100%

Tabla 25. En lo siguiente meses, se espera que todos los proveedores estén certificados, además, se ha disminuidos a la mitad el nro. De proveedores, ya que no se debe tener un exceso de ellos, sino tener proveedores puntuales y que tengas productos de calidad.

Indicador: Volumen de compra

Tabla 27 Mejora de volumen de compra

Mes	Valor de compra	Total, de ventas	Porcentaje
Agosto	S/ 2,965.20	S/ 6,844.00	43%
Setiembre	S/ 2,668.80	S/ 6,859.24	39%
Octubre	S/ 2,452.80	S/ 6,866.14	36%
Noviembre	S/ 2,660.40	S/ 6,848.54	39%
Diciembre	S/ 2,640.00	S/ 6,770.07	39%
Enero	S/ 2,463.00	S/ 6,718.39	37%
Febrero	S/ 2,833.20	S/ 6,748.07	42%
Marzo	S/ 2,830.80	S/ 6,760.21	42%
Promedio	S/ 2,689.28	S/ 6,801.83	40%

Tabla 27. A partir del análisis ABC, se ha reducido el valor de compra gracias a la utilización del análisis ABC, ya que se ha eliminado los productos que ya no aportan ningún valor (véase anexo 6). Es por eso que, del 67% de volumen de compra con respecto a las ventas que había anteriormente, disminuyó a un 40%.

Indicador: Entregas perfectamente recibidas

De igual manera, con Alzate (2015), con el nuevo modelo presentado para mejorar los criterios de los proveedores se podrá obtener el 100% en los meses siguientes.

Tabla 28 Mejora de entregas perfectamente recibidas

Mes	Pedidos rechazados	Órdenes de compra	Porcentaje
Agosto	8	8	100%
Setiembre	8	8	100%
Octubre	7	7	100%
Noviembre	7	7	100%
Diciembre	6	6	100%
Enero	8	8	100%
Febrero	8	8	100%
Marzo	7	7	100%

Indicador: Lead time

De igual manera en este indicador, con los nuevos criterios de selección de proveedores ya no se tendrá demoras en los pedidos que se realizarán, además de una disminución del 50% de los proveedores y cambio de ellos por proveedores más confiables, puntuales y con productos de calidad.

Tabla 29 Mejora de Lead Time

Proveedor	Días	Demora
Proveedor 1	3	0
Proveedor 2	5	0
Proveedor 3	1	0
Proveedor 4	4	0

Tabla 29. Cabe mencionar que, si el proveedor tiene demoras, se le cobrará una penalidad establecida en el contrato, esto se muestra en la propuesta de mejora en la Figura 12.

Dimensión: Gestión del inventario.

Indicador: Rotación de mercancía

De igual manera, la rotación de mercancía se calcula con los nuevos valores, como se mencionó anteriormente, al hacer la clasificación ABC de inventarios se observaron productos que no tienen ningún margen de valor con respecto a la inversión que se realiza, el cual se trata del 40% de los productos.

Tabla 30 Mejora de rotación de inventario

Mes	Ventas acumuladas	Inventarios promedio	Valor
Agosto	S/ 6,844.00	S/ 2,662.20	2.57
Setiembre	S/ 6,859.24	S/ 2,564.40	2.67
Octubre	S/ 6,866.14	S/ 2,568.60	2.67
Noviembre	S/ 6,848.54	S/ 2,466.60	2.78
Diciembre	S/ 6,770.07	S/ 2,597.40	2.61
Enero	S/ 6,718.39	S/ 2,573.40	2.61
Febrero	S/ 6,748.07	S/ 2,452.80	2.75
Marzo	S/ 6,760.21	S/ 2,785.80	2.43
Total	S/ 54,414.66	S/ 20,671.20	2.64

Tabla 30. Ahora el nivel de rotación de inventario promedio es de 2.64 veces superando el 1.56 veces por mes anterior.

Indicador: Rotura de stock

En este caso la rotura de stock disminuye debido a la aplicación de las 5S, de las cuales se diseñó las primeras 3S para la empresa, donde en la figura 8 que es el orden de almacén y rotulación. Así también, se complementa con la aplicación del layout o distribución de almacén realizado en Lumion 8 presentado anteriormente entre las figuras 14 y 23. Según la tesis de Ortiz (2019), al aplicar las estrategias mencionados que ellos aplicaron obtuvieron el 100% de las cantidades solicitadas que tiene la empresa.

Indicador: Duración de inventario

Con los nuevos valores obtenidos anteriormente, se calculó la duración del inventario para los próximos meses, se presenta a continuación:

Tabla 31 Mejora de la duración del inventario

Mes	Ventas promedio	Inventario final	Valor
Agosto	S/ 6,844.00	S/ 2,662.20	12
Setiembre	S/ 6,859.24	S/ 2,564.40	11
Octubre	S/ 6,866.14	S/ 2,568.60	11
Noviembre	S/ 6,848.54	S/ 2,466.60	11
Diciembre	S/ 6,770.07	S/ 2,597.40	12
Enero	S/ 6,718.39	S/ 2,573.40	11
Febrero	S/ 6,748.07	S/ 2,452.80	11
Marzo	S/ 6,760.21	S/ 2,785.80	12
Promedio	S/ 6,801.83	S/ 2,583.90	11

Tabla 31. Con los nuevos valores como las ventas promedio que se obtuvo en el pronóstico (Anexo 5) y el nuevo inventario final promedio calculado después de eliminar los productos inservibles se obtuvo un valor promedio de 11 días, una gran mejora si comparamos con los 19 días que tiene actualmente.

Indicador: Exactitud de productos (terminados)

La exactitud de inventario tiene que estar al 100% en la empresa Metalmin SAC, y esto se debe principalmente a la propuesta de las primeras 3S, pues según Matos y Gómez (2022), al aplicar la metodología 5S obtuvo el 100% de la exactitud de inventarios, del mismo modo, debe pasar con la empresa Metalmin SAC.

Indicador: Vejez de inventario

De igual manera, con la aplicación del layout, la clasificación 5S, la organización, limpieza y orden en el almacén eliminará en su totalidad los productos dañados u obsoletos que se encuentra en el almacén, esta evidencia se puede observar en la

investigación de implementación de Matos y Gómez (2022). Así que a vejez de inventario a futuro deben tener un valor del 0% y todas las unidades deben estar disponibles.

Dimensión: Gestión de almacén

Indicador: Capacidad de almacén

Con la nueva distribución propuesta en el programa Lumion presentada en la propuesta de mejora, se espera utilizar el espacio de almacén en un 75%, ósea un total del 53.55 m² de almacén, y el restante es espacio de movilización.

Dimensión: Cumplimiento de despachos

Indicador: Nivel de efectividad de los despachos entregados

En este caso, la efectividad de despachos entregados puede aumentar en un 20%, esto lo indica Ramos (2017) en su investigación sobre la aplicación de 5S, ABC y Layout, a continuación, se mostrará la tabla con los valores nuevos para los meses siguientes.

Tabla 32 Mejora efectividad de despachos entregados

Mes	Total, despachos entregados	Total, despachos pedidos	Valor
Agosto	35	39	89%
Setiembre	26	38	69%
Octubre	52	53	98%
Noviembre	38	47	82%
Diciembre	30	44	68%
Enero	43	61	71%
Febrero	32	33	98%
Marzo	50	59	85%
Promedio	308	374	82%

Tabla 32. Anteriormente, la efectividad de despachos era del 68% promedio, pero con la propuesta de mejora, en los meses venideros se tendrá un promedio de total de

despachos entregados del 82%, valor que se debe mejorar continuamente hasta llegar al 100%.

Indicador: Devoluciones de despachos entregados

De igual manera, las devoluciones se eliminarán por completo (0%) al aplicar las metodologías 5S tanto en los procesos como en almacén, esto lo indica Ramos (2017) en su investigación sobre la aplicación de 5S, ABC y Layout, a continuación, se mostrará la tabla con los valores nuevos para los meses siguientes.

Dimensión: Entrega completa

Indicador: Efectividad de los pedidos entregados a tiempo

De la misma forma del indicado anterior, la efectividad de pedidos entregados a tiempo puede aumentar en un 20%, esto lo indica Ramos (2017) en su investigación sobre la aplicación de 5S, ABC y Layout y su modelo para reducir los retrasos, a continuación, se mostrará la tabla con los valores nuevos para los meses siguientes.

Tabla 33 Mejora de efectividad de los pedidos entregados a tiempo

Mes	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos entregados	Valor
Enero	26	29	91%
Febrero	18	22	82%
Marzo	30	45	67%
Abril	31	32	97%
Mayo	23	25	91%
Junio	36	36	100%
Julio	26	27	96%
Agosto	31	42	74%
Promedio	28	32	86%

Tabla 33. En la situación actual el indicador tiene un valor del 76% de entregas a tiempo, ahora mejoró a un 86% de efectividad de pedidos entregados.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Resultado	Mejora
VD: SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN	Gestión de producción	- Certificación de proveedores	- 45% con certificación	- 100% con certificación
		- Volumen de compra	- 67% con respecto a las ventas	- 40% respecto a las ventas
		- Entregas perfectamente recibidas	- 43% de entregas recibidas	- 100% de entregas recibidas
		- Volumen de producción	- Sin cálculo	- Punto de equilibrio: 50 unidades
		- Lead time	- 8 días demora promedio en 8 proveedores	- 0 demoras en 4 proveedores
	Gestión del inventario	- Rotación de mercancía	- 1.56 veces por mes (promedio)	- 2.64 veces por mes (promedio)
		- Rotura de stock	- 44% de cantidades no suministradas	- 100% de cantidad solicitadas
		- Duración de inventario	- 19 días promedio	- 11 días promedio
		- Exactitud de productos	- 79% de exactitud (promedio)	- 100% de exactitud
		- Vejez de inventario	- 26% (promedio)	- 0% (promedio)
Gestión de almacén	- Capacidad de almacén	- 71.4 m ² (30 m ² en uso)	- 53.55 m ²	
VI: DISPONIBILIDAD	Cumplimiento de despachos	- Nivel de efectividad de los despachos entregados	- 68% de efectividad de despachos	- 82% de efectividad de despachos
		- Devoluciones de despachos entregados	- 24% unidades devueltas	- 0% de unidades devueltas
	Entrega completa	- Efectividad de los pedidos entregados a tiempo	- 76% de efectividad	- 86% de efectividad

4.3. Evaluación económica financiera del diseño de gestión de almacenes.

A continuación, se presentarán los costos de maquinarias y equipos, costos de capacitaciones e implementos, costos para el cuidado de salud, costos de higiene del personal. Finalmente, todos los costos mencionados se añadirán en una sola tabla para realizar el flujo de caja junto con los costos por no incurrir (costos de la empresa antes de la propuesta).

Tabla 34 Costos de maquinarias, equipos y herramientas

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, S/
Andamio 3.60 x 2.40 x 120 Estructura de metal, divisiones de metal	7	500	3500
Andamio 1.70 x 2.40 x 2.00 Estructura de metal, divisiones de metal	6	400	2400
Mesa de metal para control de mercadería 228 x 7.12	1	1851.2	1851.2
Carritos para transporte de mercadería, capacidad 90 litros. 4 llantas	1	380	380
Pallets parihuela de madera 1.00 x 1.20	48	16	768
Letrero de señalización	64	2	128
Extintores para fuego de 6kg	4	85	340
Luces de emergencia ópalo x faro led	4	48	192
Mamelucos color azul talla M para varón	4	75	300
Máscara Asaki KN95 color blanca	500	5	2500
Guantes de nitrilo talla 8, 8 1/2, 9	36	9	324
Total			S/. 12,683.20

Tabla 34. Costos de todas las herramientas y maquinarias que se utilizarán para la propuesta, valorizados con la investigación correspondiente en el mercado.

Tabla 35 Costo de capacitaciones (semestral)

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S/ hora	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Capacitación Clasificación ABC	1	8	100	800	1600
Capacitación de metodología 5S	1	8	150	1200	2400
Capacitación en Distribución de Almacén	1	8	150	1200	2400
Total				S/.3,200.00	S/6,400.00

Tabla 35. Los presentes costos son de las capacitaciones que se realizarán a todos los empleados de la empresa, con el fin, de que ellos aprendan y puedan realizar las nuevas tareas de manera adecuada y eficiente.

Tabla 36 Implementos para capacitaciones

Implementos	Costo material	de	N° de trabajadores	Total, semestral	Total, anual
Separatas, videos y diapositivas	4		4	11	22
Separatas, videos y diapositivas	4		4	11	22
Separatas, videos y diapositivas	4		4	11	22
Total				S/. 33.00	S/. 66.00

Tabla 36. Separatas, diapositivas y proyectores para las capacitaciones de los empleados sobre metodología ABC, 5S y distribución de almacén.

Tabla 37 Costos cuidados de la salud del personal

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Respiradores para polvo y humo emanado por soldadura	4	62.27	249.08	498.16
Lente de seguridad	20	8	160	320
Casco de seguridad	20	12	240	480
Careta de protector policarbonato	4	25	100	200
Tapones de oído	8	55	440	6600
Tacos par vehículos	2	10	20	5400
Total			1209.08	13498.16

Tabla 37. Costos para seguridad de los trabajadores del almacén, con el fin de protegerlos contra gases tóxicos (soldadura), virutas, polvo, golpes, y ruidos con exceso de decibeles.

Tabla 38 Costos de higiene del personal

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, mensual	Total, anual S/.
Papel Higiénico	4 paquete	11.2	44.8	537.6
Jabón líquido	4	10.23	40.92	491.04
Alcohol en Gel	10	9.9	99	1188
Botes de basura	3	12	36	432
Desinfectante	2	9.8	19.6	235.2
Total			240.32	2883.84

Tabla 38. Debido a las nuevas medidas de seguridad por el nuevo Covid19, se debe tener en cuenta el aumento de insumos de salubridad.

Tabla 39 Costos del plan de mejora

Costos por incurrir en el proceso	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Andamio 3.60 x 2.40 x 120 Estructura de metal, divisiones de metal	3,500.00	.....	.....	.....	.....	.....
Andamio 1.70 x 2.40 x 2.00 Estructura de metal, divisiones de metal	2,400.00	.....	.....	.....	.....	.....
Mesa de metal para control de mercadería 228 x 7.12	1,851.20	.....	.....	.....	.....	.....
Carritos para transporte de mercadería, capacidad 90 litros. 4 llantas	380.00	.....	.....	.....	.....	.....
Pallets parihuela de madera 1.00 x 1.20	768.00	.....	.....	.....	.....	.....
Letrero de señalización	128.00	.....	.....	.....	.....	.....
Extintores para fuego de 6kg	340.00	.....	.....	.....	.....	.....
Luces de emergencia ópalo x faro led	192.00	.....	.....	.....	.....	.....
Mamelucos color azul talla M para varón	300.00	.....	.....	.....	.....	.....
Máscara Asaki KN95 color blanca	2,500.00	.....	.....	.....	.....	.....
Guantes de nitrilo talla 8, 8 1/2, 9	324.00	.....	.....	.....	.....	.....
Capacitación Clasificación ABC	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
Capacitación de seguridad Laboral	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Capacitación en Distribución de Almacén	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Separatas, videos y diapositivas	22	22	22	22	22	22
Separatas, videos y diapositivas	22	22	22	22	22	22
Separatas, videos y diapositivas	22	22	22	22	22	22
Cuadernillos de registro	600	600	600	600	600	600
Respiradores para polvo y humo emanado por soldadura	498.16	498.16	498.16	498.16	498.16	498.16
Lente de seguridad	6600	6600	6600	6600	6600	6600
Casco de seguridad	480	480	480	480	480	480

Careta de protector policarbonato	200	200	200	200	200	200
Tapones de oído	6600	6600	6600	6600	6600	6600
Tacos para vehículo	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Papel Higiénico	537.6	537.6	537.6	537.6	537.6	537.6
Jabón líquido	491.04	491.04	491.04	491.04	491.04	491.04
Alcohol en Gel	1188	1188	1188	1188	1188	1188
Botes de basura	432	432	432	432	432	432
Desinfectante	235.2	235.2	235.2	235.2	235.2	235.2
Botiquín	45	45	45	45	45	45
Pintura para techo	40	40	40	40	40	40
Esmalte para estructuras	63	63	63	63	63	63
Pintura para paredes	40	40	40	40	40	40
Letrero Baur Metalmin SAC	100	0	0	100	0	0
TOTAL, DE COSTOS	42,699.20	29,916.00	29,916.00	30,016.00	29,916.00	29,916.00

Tabla 40 Costos incluidos de Metalmin SAC

Costo por HH adicionales	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inventarios dañados	15000	15000	15000	15000	15000
Seguros por accidentes	9235.085	9235.085	9235.085	9235.085	9235.085
Descansos médicos	945	945	945	945	945
Inventarios caducados	12450.23	12450.23	12450.23	12450.23	12450.23
Codificado de inventario	635.12	635.12	635.12	635.12	635.12
Colocación de luminarias	85	85	85	85	85
Inventarios Perdidos	3975.95	3975.95	3975.95	3975.95	3975.95
Costo por HH adicionales	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL, DE COSTOS	42,326.39	42,326.39	42,326.39	42,326.39	42,326.39

Tabla 41 Flujo de caja (VAN, TIR, IR)

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE CAJA NETO	-42,699.20	12,410.39	12,410.39	12,310.39	12,410.39	12,410.39
VAN	S/.46,969.99		TASA	10%		
TIR	14%					
IR	S/. 1.10					

Tabla 41. Se observa en la tabla los 3 indicadores más importantes para la viabilidad del proyecto. Primero, el Valor actual neto (VAN), donde este valor tiene que ser > 0 , en este caso tiene un total de 46,969.99 soles, significa que el proyecto es viable. Segundo, la Tasa Interna de Retorno (TIR), este valor es la tasa máxima de endeudamiento con un valor del 14%. Como tercer y último indicador financiero se tiene al Índice de Retorno (IR) el cual es un total de 1.10, que significa que por cada sol invertido se obtiene 1.10 más.

Nota: La tasa usada en la tabla 41, se obtuvo como referencia del Banco de Crédito del Perú (BCP), que es la tasa de préstamo mínima (Banco de Crédito del Perú, 2022)

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Los resultados obtenidos del presente estudio están en relación a las variables Sistema de Gestión de Almacén y Disponibilidad, con el fin de proponer una propuesta de mejora para aumentar la disponibilidad de materiales en la empresa Baul Metlamin SAC en la ciudad de Cajamarca. Se obtuvieron resultados satisfactorios al implementar estrategias como la metodología 5S, donde se aplicaron las primeras 3s (organización, orden y limpieza) para que se pueda realizar de forma rápida de clasificación ABC de los inventarios y productos disponibles en el almacén, y por último, mediante el programa Lumion 8, con las medidas del almacén, realizar una simulación del almacén propuesto. Con lo mencionado anteriormente, se podrán mejorar indicadores clave de la empresa Metalmin SAC como el **volumen de producción, volumen de compra, entregas perfectamente recibidas, rotación de mercancía, rotura de stock y capacidad de almacén** que son indispensables para mejorar la gestión del almacén y de esta forma obtener mayor **efectividad en los despachos entregados y en los pedidos entregados a tiempo.**

Todas la metodologías y resultados mencionados anteriormente, fueron posible estudios que realizaron estrategias similares para mejorar la disponibilidad de sus materiales como Intor (2018) que logró mejorar el nivel de cumplimiento de despachos y de entregas completas en un 19% utilizando metodologías como clasificación ABC, las 5S para mejorar el orden y control en el almacén y layout, del mismo modo, Aguilar

y Flores (2017), en su propuesta de mejora para una empresa metalmecánica utilizó la metodología 5S, distribución de planta, poka yoke y kanban para el controlar del inventario de insumos y mejorar el espacio en el almacén, donde logró mejorar el 45% del tiempo de entrega de productos y se agilizó la sincronía entre producción y almacén. Del mismo, la empresa Metalmin SAC, con las propuestas metodológicas como las 5S, análisis ABC y layout logró aumentar la efectividad de despachos y efectividad de pedidos entregados en un 14% y 10% respectivamente. Por otro lado, en empresas que no son metalmecánicas como Peru Cheese SRL, donde se realizó un estudio hecho por Correa y León (2019) con el fin de incrementar la disponibilidad de existencias, utilizaron metodologías como 5S, layout e instructivos para mejorar la recepción y almacenamiento de existencias; los autores lograron cumplir el 92% de los requerimientos

del cliente y el 82% de los pedidos completos, esto después de la propuesta de mejora. Finalmente, estudios realizados con diferentes metodologías en metalmecánicas como el de León (2019) que utilizó el modelo SCOR, la metodología 9S y complementó con las políticas de inventario para la realización de una propuesta de mejora en la gestión de almacén y así mejorar la cadena de suministros en la empresa, de esta forma logró un mejor control en los inventarios, también, Macizo y Álvarez (2018), utilizaron el modelo EOQ junto a la clasificación ABC multicriterio para mejorar la disponibilidad de los insumos de la empresa y reducir el costo total de inventarios, del mismo modo, Guillen (2020) utilizó las metodología VMI y ERP con lo que redujo los niveles de inventario y aseguró el abastecimiento en caso de un cambio de demanda. Estudios

mencionados anteriormente, se lograron hacer gracias a los permisos de información privada de la empresa como los costos y detalles de proveedores de la empresa.

4.2. Conclusiones

El presente estudio tiene como objetivo general diseñar un sistema de almacenes para incrementar la disponibilidad de productos en la empresa Baur Metalmin SAC ubicada en la ciudad de Cajamarca. El cual, se lleva a la conclusión que la empresa al realizar una propuesta con mediante metodologías como 5S, ABC y layout se lograrán un incremento en la efectividad de los despachos y pedidos entregados a tiempo del 14% y 10% respectivamente, además de reducir las devoluciones de los productos entregados en un 24%.

Para llegar a los resultados mencionados anteriormente, primero se realizó un diagnóstico situacional de los indicadores que miden la gestión del almacén y la disponibilidad de los productos, donde los resultados más críticos se observaron en la gran cantidad de compras que se realizan respecto a las ventas (67%), la falta de control y las compras e inventarios, así como largas demoras por parte de los proveedores. Además, cabe resalta que la exactitud de inventarios no era del todo exacta (79%), el almacén estaba mal distribuido y afectaba directamente a la efectividad que hay e los despachos, pedidos entregados y por ende, las devoluciones.

Al observar la situación actual de la empresa, se optó por proponer primero las 3 primeras s de la metodología 5S que son organización, ordenar y limpiar el cual se utilizarán estas estrategias específicamente para mejorar el orden, etiquetado y control de almacén, luego se realizó un modelo estratégico para la selección de proveedores con el fin de lograr tener los productos en las fechas que se piden. Luego, se realizó el

modelo de análisis ABC de productos e inventarios para observar que materiales tiene más participación en las ventas (producción) y eliminar lo restante y así reducir el volumen de compras. Finalmente, se propone un nuevo modelo de distribución de almacén utilizando el programa Lumion 8 con las medidas exactas del almacén, de esta manera aumentará la exactitud de inventarios y el control de inventarios.

Finalmente, se realizó la evaluación económica financiera para evaluar la viabilidad de la propuesta de mejora. Se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de 49,969,.00 soles, el cual cumple la regla de $VAN > 0$, afirmando que si se aplica el proyecto de mejora propuesto en este estudio la empresa obtendrá ganancias y mejorará las utilidades de la empresa Baur Metalmin SAC.

REFERENCIAS

- Álvarez Velezmoro, M. A., & Paucar Poma, P. R. (2022). Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metalmecánica para mejorar la productividad. *UPC*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/337910>
- Alzate Rendón, I. C. (2015). Selección y certificación de proveedores: un camino hacia el mejoramiento de la gestión de la cadena de suministro. *Institución Universitaria Esumer*. Obtenido de https://repositorio.esumer.edu.co/jspui/bitstream/esumer/1218/2/Esumer_proveedores.pdf
- Banco de Crédito del Perú. (2022). Obtenido de https://www.viabcp.com/wcm/connect/3af5ed7d-7530-4a97-bfb1-1e459b114c66/Credito+personal+tasas+soles+2022.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-3af5ed7d-7530-4a97-bfb1-1e459b114c66-nYDsfC0
- Bermúdez Cano, J. C. (2018). Importancia de la gestión de almacenes en empresas: Revisión Sistemática. *UPN*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/15287/Josías%20Caleb%20Bermúdez%20Cano.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Carreño Dueñas, D., Amaya González, L., Ruiz Orjuela, E., & Tiboche, F. (2019). Diseño de un sistema para la gestión de inventarios de las pymes en el sector alimentario inventarios de las pymes en el sector alimentario. *Redalyc*, XXII(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81661270007/html/>

- Correa Sánchez, C. L., & León Otiniano, J. A. (2019). Diseño de una mejora en la gestión de inventarios y almacenes para incrementar la disponibilidad de existencias en la empresa Perú Cheese SRL - Cajamarca. *UPN*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/15070>
- Guillen Lasteros, M. D. (2022). Aplicación de la Metodología Vendor Managed Inventory (VMI) para Mejorar la Gestión de Almacenes en una Empresa Metal Mecánica, Arequipa 2021. *UCSM*. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12920/11925>
- Intor Guevara, Y. S. (2018). Diseñode un sistema de gestión de inventarios y almacenes y su influencia en la disponibilidad de insumos en la empresa CAMUSA. *UPN*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13678/Intor%20Guevara%20Yohdan%20Stemars.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leon Lazarinos, N. G. (2019). Propuesta de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministro de una Empresa Metalmeccánica aplicando el modelo SCOR, en la región Arequipa. *UNSA*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8903>
- LETT. (14 de Agosto de 2020). Disponibilidad de stock: qué es y cuál su importancia en el e-commerce. Obtenido de <https://dcx.lett.digital/es/disponibilidad-de-stock/>
- Macizo Vega , N., & Álvarez Cadillo, M. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios yalmacén utilizando modelos cuantitativos de inventario ymetodología 5S en una empresa del sector de servicios deingeniería eléctrica y telecomunicaciones. *UPN*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/15267>

- Marín, L. (Noviembre de 2018). Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Eumed.net*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/almacenes-inventarios.html>
- Quispe Moreno, L. (2019). El control interno y su influencia en la gestión de almacén de las MYPES en el Perú: caso empresa Productores y Comerciantes Asociados S.R.L.-Chimbote, 2019. *ULADECH*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/21625>
- Salas Navarro, K., Maiguel Mejía, H., & Acevedo Chedid, J. (2 de Marzo de 2017). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Scielo*, XXV(2), 326-337. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n2/0718-3305-ingeniare-25-01-00326.pdf>
- Salazar López, B. (24 de julio de 2019). ¿Qué es la Gestión de Almacenes? Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>
- Salazar López, B. (24 de Julio de 2019). ¿Qué es la Gestión de Almacenes? Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>
- Sánchez Aliaga, J. R. (2020). Propuesta de mejora de gestión de inventarios para el almacén de materiales del área de fabricación y servicio técnico de una empresa metalmecánica. *UPC*. doi:<http://dx.doi.org/http://doi.org/10.19083/tesis/652032>
- Sánchez Casas, J., & Castro Díaz, M. F. (2020). Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios para reducir los costos operativos en la Empresa Goba Group EIRL. Cajamarca, 2020. *UPN*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/28737>

Yllesca Campos, J. D. (2019). El Control Interno y los Efectos Producentes en La Gestión

Del Almacén en La Empresa Inproplast SAC en El Periodo 2016. *UPLA*. Obtenido

de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/915>

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta

N°	ÍTEMS
1	¿Con que frecuencia, realiza un inventario de su almacén?
2	¿Me podría indicar o entregar un listado de todos los productos en función de las entradas y salidas de cada uno?
3	¿Me puede dar un reporte del número de productos que se mueven en forma manual y de los últimos seis meses consecutivos?
4	¿Cuáles son las causas, del porque no atienden el 100%?
5	¿Cuánto es el porcentaje que no atienden en forma mensual?
6	¿Existe una doble verificación, o algún otro control, para tener certeza en la exactitud del stock o sobre stock?
7	¿Existen informes actualizados de inventarios para efectos de facilitar el análisis de pérdidas y manejo de las mismas?
8	¿Existen procedimientos claramente establecidos para identificar faltantes en la recepción de inventarios?
9	¿Considera que la manera en que se están distribuyendo los productos en el área de almacén, facilita el desdoblamiento y localización de los tipos de
10	¿Cuál el porcentaje de disponibilidad del almacén?
11	¿Estima que la cantidad actual de trabajadores de la empresa es la ideal para todo el proceso de inventarios y demás actividades?
12	¿Qué herramientas o métodos utilizan cuando los productos solicitados exceden la capacidad del almacén?
13	¿Qué solución utiliza la gerencia cuando se recibe materiales defectuosos por parte de sus proveedores?
14	¿Se cuenta con el personal capacitado para el área de almacén?
15	¿Se hace uso de un manual de funciones, procedimientos y organización en
16	¿Con que técnica y medio se lleva el control de almacén?
17	¿Cuánto es el número total de productos mensual con los que trabaja la
18	¿Cuántos días en promedio se demora el cliente en recoger su pedido?
19	¿Se puede indicar el salario de cada trabajador en el almacén?
20	¿Si el almacén fuera alquilado, cuanto les costaría?
21	¿Sus operarios cuentan equipos de protección personal?
22	¿Todos los productos, de acuerdo a la solicitud de los clientes, pueden ser almacenados en el depósito de la empresa?
23	¿Cuál es la actitud de la empresa cuando no está listo el pedido del cliente?
24	¿Los procesos de picking o empaque, se realizan de acuerdo a las normas
25	¿Siempre cumplen con el pedido del cliente?

26	¿Cuál es el porcentaje de atención del pedido del cliente?
27	¿Existe un libro de reclamos en la empresa?
28	¿Existen pedidos rechazados por parte de la empresa a los clientes?
29	¿Se despachan los productos a los clientes únicamente sobre la base de

Anexo 2 Validación de instrumento Gestión de almacén (experto1)

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Gestión de inventarios.

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	
DIMENSIÓN 1: Gestión de inventarios														
1	¿Con que frecuencia, realiza un inventario de su almacén?				X				X				X	
2	¿Me podría indicar o entregar un listado de todos los productos en función de las entradas y salidas de cada uno?				X				X				X	
3	¿Me puede dar un reporte del número de productos que se mueven en forma mensual y de los últimos seis meses consecutivos?				X				X				X	
4	¿Cuáles son las causas, del porque no atienden el 100%?				X				X				X	
5	¿Cuánto es el porcentaje que no atienden en forma mensual?				X				X				X	
6	¿Existe una doble verificación, o algún otro control, para tener certeza en la exactitud del stock o sobre stock?				X				X				X	
7	¿Existen informes actualizados de inventarios para efectos de facilitar el análisis de pérdidas y manejo de las mismas?				X				X				X	
8	¿Existen procedimientos claramente establecidos para identificar faltantes en la recepción de inventarios?				X				X				X	

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: **Arriola Jiménez Fernando Antonio** **DNI: 16680013**

Especialidad del validador **Gestión Logística**

08 de Julio del 2021.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

¹**MD:** Muy Deficiente.

²**D:** Deficiente

³**A:** Aprobado

⁴**MA:** Muy Acuerdo



Firma del Experto Informante.
Especialidad

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 3 Validación de instrumento Gestión de almacén (Experto2)

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Gestión de inventarios.

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		M	D	A	MA	M	D	A	MA	M	D	A	MA	
DIMENSION 2: Gestión de Almacenes														
9	¿Considera que la manera en que se están distribuyendo los productos en el área de almacén, facilita el desplazamiento y localización de los tipos de mercancías resguardadas?				X				X				X	
10	¿Cuál es la tasa de ocupabilidad del almacén?				X				X				X	
11	¿Estima que la cantidad actual de trabajadores de la empresa es la ideal para todo el proceso de inventarios y demás actividades?				X				X				X	
12	¿Qué herramientas o métodos utilizan cuando los productos solicitados exceden la capacidad del almacén?				X				X				X	
13	¿Qué solución utiliza la gerencia cuando se recibe materiales defectuosos por parte de sus proveedores?				X				X				X	
14	¿Se cuenta con el personal capacitado para el área de almacén?				X				X				X	
15	¿Se hace uso de un manual de funciones, procedimientos y organización en almacén?				X				X				X	
16	¿Con que técnica y medio se lleva el control de almacén?				X				X				X	
17	¿Cuánto es el número total de productos mensual con los que trabaja la empresa?				X				X				X	
18	¿Cuántos días en promedio se demora el cliente en recoger su pedido?				X				X				X	
19	¿Se puede indicar el salario de cada trabajador en el almacén?				X				X				X	
20	¿Si el almacén fuera alquilado, cuanto les costaría?				X				X				X	
21	¿Sus operarios cuentan equipos de protección personal?				X				X				X	
22	¿Todos los productos, de acuerdo a la solicitud de los clientes, pueden ser almacenados en el depósito de la empresa?				X				X				X	

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador **Dr. / Mg: Arriola Jiménez Fernando Antonio.** **DNI: 16680013**

Especialidad del validador **Gestión Logística**

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

¹**MD:** Muy Deficiente.

²**D:** Deficiente

³**A:** Aprobado

⁴**MA:** Muy Acuerdo

08 de Julio del 2021



Firma del Experto Informante.
Especialidad

Anexo 4 Validación de instrumento disponibilidad de productos

**GUÍA ENTREVISTA REVISIÓN DOCUMENTARIA
SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES Y DISPONIBILIDAD DE PRODUCTOS**

OBJETIVO: Diagnosticar los principales problemas de la gestión de almacenes en la empresa

INVESTIGADOR: _____

FECHA: __ / __ / 2021

ÍTEMS	TIPO DE DOCUMENTO	FECHA DE EMISIÓN	ÁREA	ENCARGADO
DOCUMENTOS				

OBSERVACIONES:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg / Ing:

Arriola Jiménez Fernando Antonio



DNI: 16680013

Especialidad del validador: Gestión Logística

Cajamarca 08 de Julio del 2021.

Anexo 5 Modelo suavización exponencial simple

Modelo Suavización Exponencial Simple					
Mes No	Ventas	Pronóstico	$e_t = X_t - \hat{X}_t$	Abs(e_t)	
	X_t	\hat{X}_t			
1	6844	6844			
2	6987	6844	143	143	Alpha
3	6924	6859.23512	64.7648752	64.7648752	0.10653933
4	6701	6866.13513	-165.135132	165.135132	
5	6112	6848.54174	-736.541745	736.541745	R. Inventario
6	6285	6770.07108	-485.071077	485.071077	2.96
7	6997	6718.39193	278.608073	278.608073	
8	6862	6748.07465	113.925354	113.925354	Meses
9		6760.21218			5
Total		61258.6618			

Suavización Exponencial Simple	
ME =	-112.3499502
MAE =	283.8637507

Anexo 6 Gráfico de suavización exponencial simple

