



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA MEJORAR LA
DISPONIBILIDAD DE INSUMOS EN LA EMPRESA ESTRUCTURAS
METALICAS STRUMETAL SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.
CAJAMARCA, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autora:

Lizbeth Madaleine Silva Ruiz

Asesor:

Mg. Ing. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

Cajamarca – Perú – 2021

DEDICATORIA

A mis padres por ser mi inspiración día a día y por estar siempre ahí para nunca rendirme en este largo camino de aprendizaje. También a Dios por su infinita bondad y por haberme dado salud y sabiduría para llegar hasta este punto y así lograr el objetivo de desarrollar mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a todas las personas que estuvieron apoyándome y dándome aliento en este proceso de desarrollo de la investigación. A mis padres por todo el cariño, comprensión, apoyo y por sus valores inculcados que me formaron para alcanzar mis objetivos. A mi asesora por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis. Gracias a la empresa estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L por haberme permitido el acceso a la información necesaria requerida en nuestra investigación.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Objetivos	17
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	17
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	17
1.4. Hipótesis.....	17
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	18
2.1. <i>Tipo de investigación</i>	18
2.1.1. <i>Según su propósito</i>	18
2.1.2. <i>Según el enfoque</i>	18
2.1.3. <i>Según el Diseño de Investigación</i>	19
2.2. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	19
2.2.1. <i>Método</i>	19
2.2.2. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de Datos</i>	19
2.2.3. <i>Instrumentos de análisis de datos</i>	20
2.3. Procedimiento	20
2.3.1. <i>Entrevista</i>	20
2.3.2. <i>Encuesta</i>	21
2.4. Aspectos éticos	21
2.4.1. <i>Confidencialidad</i>	21
2.4.2. <i>Consentimiento informado</i>	21
2.5. Matriz de operacionalización de variables	22
CAPÍTULO III. RESULTADOS	24
3.1. Información general de la empresa:.....	24
3.2. Diagnóstico general del área de estudio	26
3.2.1 <i>Sector y actividad industrial.</i>	26
3.2.2. <i>Máquinas y equipos</i>	26
3.2.3 <i>Descripción del área</i>	27
3.2.4. Diagrama Ishikawa de gestión de almacén de la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R.L	29
3.2.5. <i>Principales flujogramas</i>	30

3.3. Diagnóstico de la variable sistema logístico:	34
3.3.1. <i>Diagnóstico de la dimensión Gestión de almacén</i>	34
3.3.2. <i>Diagnóstico de la dimensión Gestión del inventario.</i>	37
3.3.3. <i>Diagnóstico de la dimensión Gestión de compras</i>	41
3.4. Diagnóstico de la variable Disponibilidad de insumos	44
3.4.1. <i>Análisis actual de la disponibilidad de insumos.</i>	44
3.4.2. <i>Nivel de entrega completa (% cumplimiento)</i>	45
3.4.3. <i>Matriz de Operacionalización de variables con resultados diagnostico</i>	47
3.5. Diseño de mejora de variable Sistema logístico	49
3.5.1. <i>Esquema de la propuesta de mejora</i>	49
3.5.2. <i>Diseño de mejora de dimensión Gestión de Almacén</i>	49
3.5.3. <i>Diseño de mejora de dimensión Gestión de Inventario</i>	57
3.5.4. <i>Diseño de mejora de dimensión Gestión Compras</i>	66
3.6. Diseño de mejora de la variable disponibilidad de insumos	73
3.6.1. <i>Formato nivel de cumplimiento de pedidos</i>	73
3.6.2. <i>Políticas de nivel de disponibilidad de existencias</i>	74
3.7 Análisis económico/financiero:	79
3.7.1. <i>Inversión inicial</i>	80
3.7.2. <i>Inversión activos tangibles</i>	80
3.7.3. <i>Gastos operativos</i>	81
3.7.4. <i>Gastos de Personal</i>	81
3.7.5. <i>Costos de inversión proyectados</i>	82
3.7.6. <i>Gastos Operativos</i>	83
3.7.7. Costos por no incurrir en la mejora	84
3.7.7.1. <i>Perdidas por incumplimiento de los proveedores</i>	84
3.7.7.2. <i>costos por compras emergentes</i>	85
3.7.7.3. <i>Costos por no incurrir en la propuesta de mejora</i>	86
3.7.7.4. <i>Flujo de Caja</i>	87
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	88
4.1 Discusión	88
4.2 Conclusiones	90
REFERENCIAS	91
ANEXOS	93
Anexo n° 1: Guía de entrevista	93
Anexo n°2: Validación del formato de encuesta	94
Anexo 3: Cronograma y presupuesto de actividades	100

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU PROPÓSITO	18
TABLA 2: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN EL ENFOQUE.....	18
TABLA 3: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	19
TABLA 4: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU MÉTODO.	19
TABLA 5: DETALLE DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	19
TABLA 6: INSTRUMENTOS PARA ANÁLISIS DE DATOS	20
TABLA 8: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	
TABLA 9: CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME CIU	26
TABLA 10: MÁQUINAS Y EQUIPOS	26
TABLA 11: LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORIA.....	34
TABLA 12: PONDERACIÓN DE VERIFICACIÓN DE AUDITORIA	35
TABLA 13: RESULTADO ACTUAL DE LA EVALUACIÓN 5S.....	35
TABLA 14: PONDERACIÓN DE EVALUACIÓN 5S	36
TABLA 15: ROTACIÓN DE MERCADERÍA - SITUACIÓN ACTUAL.....	38
TABLA 16: DURACIÓN DEL INVENTARIO	39
TABLA 17: EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....	40
TABLA 18: VOLUMEN DE COMPRA	41
TABLA 19: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	42
TABLA 20: LEAD TIME.....	43
TABLA 21: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE DESPACHOS.....	44
TABLA 22: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA.....	45
TABLA 23: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES CON RESULTADO DIAGNÓSTICO	47
TABLA 24: FORMATO CONTROL DE TARJETAS ROJAS METODOLOGÍA DE LAS 5S.....	50
TABLA 25: LISTA VERIFICACIÓN MEJORADA	51
TABLA 26: RESULTADO DE MEJORA DE LA EVALUACIÓN 5S	53
TABLA 27: RELACIONAL DE ACTIVIDADES.....	53
TABLA 28: CÓDIGO DE RAZONES	54
TABLA 29: HOJA DE CONTROL DE INVENTARIO FÍSICO	58
TABLA 30: PRECIO PARA EL DISEÑO DE MEJORA - UTILIZACIÓN DE CÓDIGO DE BARRAS.....	59
TABLA 31: CLASIFICACIÓN ABC DEL INVENTARIO	61
TABLA 32: LISTA DE VERIFICACIÓN MEJORADA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO	62
TABLA 33: PORCENTAJE OBTENIDO DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	62
TABLA 34: ROTACIÓN DE INVENTARIOS DESPUÉS DE LA MEJORA	63
TABLA 35: DURACIÓN DE INVENTARIO DESPUÉS DE LA MEJORA.....	64
TABLA 36: MEJORA EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....	65
TABLA 37: VOLUMEN DE COMPRA	71
TABLA 38: LEAD TIME MEJORADO	72
TABLA 39: FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.....	73
TABLA 40: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	74

TABLA 41: RESULTADOS DEL ANTES Y DESPUÉS DE LOS INDICADORES	77
TABLA 42: INVERSIÓN TANGIBLES E INTANGIBLES ANUAL	80
TABLA 43: GASTOS OPERATIVOS	81
TABLA 44: GASTOS DE PERSONAL	81
TABLA 45: COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTADOS	82
TABLA 46: PERDIDAS POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES	84
TABLA 47: COSTOS POR COMPRAS EMERGENTES	85
TABLA 48: COSTOS POR NO INCURRIR EN LA MEJORA	86
TABLA 49: FLUJO DE CAJA	87
TABLA 50: INDICADORES ECONÓMICOS	87

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA EMPRESA.	25
FIGURA 2: LOCAL STRUMETAL E.I.R.L.....	25
FIGURA 3: DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE ALMACÉN DE LA EMPRESA ESTRUCTURAS METÁLICAS STRUMETAL E.I.R.L.....	31
FIGURA 4: FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN STRUMETAL E.I.R.L.....	32
FIGURA 5: DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE ALMACÉN.	33
FIGURA 6: RESULTADOS DE EVALUACIÓN 5S.	33
FIGURA 7: RESULTADOS DE EVALUACIÓN 5S.	33
FIGURA 8: FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE STRUMETAL E.I.R.L.	34
FIGURA 9: DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE INVENTARIO.	55
FIGURA 10: FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE COMPRAS DE STRUMETAL E.I.R.L.	55
FIGURA 11: RELACIÓN DE PROXIMIDAD.	56
FIGURA 12: GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN.	57
FIGURA 13: FLUJOGRAMA MEJORADO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	67
FIGURA 14: FORMATO TARJETA KÁRDEX.....	70
FIGURA 15: FORMATO SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	71
FIGURA 16: DEMANDA PRONOSTICADA COMPRAS CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE....	71
FIGURA 17: DEMANDA PRONOSTICADA VENTAS CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.....	75
FIGURA 18: FLUJOGRAMA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.....	75
FIGURA 19: GRAFICO INGRESOS NETOS PROYECTADOS.....	78

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1: UTILIZACIÓN DE ALMACÉN.....	37
ECUACIÓN 2: ROTACIÓN DE INVENTARIOS.....	37
ECUACIÓN 3: DURACIÓN DEL INVENTARIO.....	38
ECUACIÓN 4: EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....	38
ECUACIÓN 5: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES.....	39
ECUACIÓN 6: LEAD TIME.....	42
ECUACIÓN 7: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.....	44
ECUACIÓN 8: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA.....	45
ECUACIÓN 9: UTILIZACIÓN DE ALMACÉN MEJORADO.....	56
ECUACIÓN 10: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES MEJORADO.....	74
ECUACIÓN 11: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS MEJORADO.....	75
ECUACIÓN 12: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA MEJORADO.....	76

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L, siendo el objetivo principal Diseñar un sistema Logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa, dentro del análisis se encontró que la empresa no tiene un manejo adecuado en la gestión de almacén, inventario y compras; por lo cual se produce incumplimiento de pedidos y entregas incompletas. En ese marco, el diseño comprende metodologías y métodos como: Metodología 5s, Layout de almacén con método SLP, manejo de inventario mediante código de barras Code 39, políticas de inventarios, formato Kárdex para poder administrar y controlar los inventarios, Formato de Selección y evaluación de proveedores, lead time, formatos y políticas para el nivel de cumplimiento de pedidos. El diseño logró mejorar notablemente los indicadores de disponibilidad de existencias a 97.92% respecto al nivel de cumplimiento de despachos y entregas completas a 100%. Por último, en el análisis económico se obtuvo los siguientes resultados: VAN: S/. 133 890,44 TIR: 27%, IR 1.54; logrando confirmar que el proyecto es viable.

Palabras clave: Sistema logístico, almacén, gestión, Layout, 5S, código de barras, control de inventarios.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1. Realidad problemática

En la actualidad mantener una adecuada gestión logística en toda institución pública o privada, es un punto neurálgico al que cualquier organización se viene enfrentando. Al ser la logística parte esencial de la cadena de suministro, resulta de gran ayuda para que las empresas puedan planear, implementar y controlar de manera eficiente el flujo de sus productos y de la información que ésta genera desde el inicio hasta el final, es decir el punto de consumo (Luque, 2019). Por otro lado, Campos (2017) dice hablar de logística es aludir a la trascendencia que tiene en el mundo globalizado de las empresas, su importancia y valor agregado, optimización de recursos y la minimización de los costos en los distintos tipos de empresas (pequeñas, medianas y grandes), con ello se logra la satisfacción del cliente final o consumidor.

Para Alandi (2021) menciona que el sistema logístico es una parte de la cadena de suministro que planifica, almacena, implementa y controla el flujo eficiente y eficaz de productos, servicios e información entre el punto de origen y el punto de consumo, con el fin de satisfacer al cliente y los requerimientos legales. En tanto, Correa & León, (2019) definen que la disponibilidad de insumos permite que la empresa conserve un stock de los productos solicitados por los clientes, con la finalidad de lograr abastecer de manera adecuada y a tiempo los pedidos.

Aliaga & Manosalva (2020) en su tesis titulada: Diseño de un sistema logístico para mejorar la disponibilidad de los Insumos en la Empresa Consorcio Ferretería San Luis E.I.R.L., tiene como objetivo diseñar un sistema logístico para mejorar la disponibilidad de los insumos en la empresa Consorcio Ferretería San Luis E.I.R.L. Para su elaboración se utilizó como metodología una investigación de tipo aplicada, no experimental, y como instrumentos de recolección de datos se aplicó una encuesta, un registro anecdótico y una lista de verificación para la observación. Los resultados arrojaron que el 83% de los empleados no poseen las competencias para desempeñar sus labores de manera eficiente, el 100% desconoce que es un sistema logístico y carece de capacitación en el área de almacén y logística. El sistema diseñado incorporó las herramientas como las 5^s, método ABC, indicadores clave de

desempeño, procedimientos estandarizados y un plan de capacitación del personal. A nivel económico el proyecto es factible para su implantación con una inversión mínima de S/ 492,362.65 obteniendo un beneficio anual de S/. 303,883.9 lo que representa un alto índice de rentabilidad para la empresa. La aplicación de un diseño de sistema logístico basado en 5S, diseño de layout y KPI se presenta como una opción factible, de fácil implementación y con un bajo impacto económico que ofrece grandes beneficios a corto plazo.

Huingo & Torres (2019) identificaron como problema la falta de un inventario actualizado del stock de materiales y equipos, pedidos incompletos y pedidos con retrasos, para lo cual se estableció el siguiente objetivo general, determinar la incidencia del diseño de un sistema de gestión de almacenes e inventarios para mejorar la productividad en la empresa ESMECON”, el tipo de investigación que se realizó fue pre experimental cuantitativa, con el método de observación recolectamos información que será procesada, por otra parte, de acuerdo al diagnóstico de la situación actual de almacén e inventarios se diseñó un sistema logístico, en la cual se utilizaron las herramientas de señalización de almacén, modelo de la metodología 5 “S”, kárdex, sistema ABC, layout y evaluación de proveedores, logrando resultados óptimos en cuanto a la gestión almacén e inventario mejoró el cumplimiento efectivo de los despachos de almacén que representa a la eficacia de un 82.1% a un 92.2%; por ende, al obtener aumento en eficiencia y eficacia la productividad aumenta de un 75.7% a un 90.3%, determinado que el diseño de un sistema gestión de almacenes e inventarios es factible.

Correa & León (2019) en su tesis titulada: “Diseño de una mejora en la gestión de inventarios y almacenes para incrementar la disponibilidad de existencias en la Empresa Perú Cheese S.R.L” – Cajamarca. La investigación se realizó en la empresa Peru Cheese S.R.L – Cajamarca, siendo el objetivo principal diseñar una mejora en la gestión de inventarios y almacenes para incrementar la disponibilidad de existencias, dentro del análisis se identificó que en la empresa no se tiene conocimiento exacto de las existencias, esto conlleva, a incumplimiento de pedidos y entregas incompletas a los clientes. Asimismo, el aprovechamiento de almacén es inadecuado, incrementando los costos. Es por ello, aplicó

metodologías y métodos los que incluyen código de barras, políticas de inventario, formatos de control de inventario, políticas de almacenaje, 5S, el método (SLP), formatos de cumplimiento de pedidos e instructivos de recepción de almacenaje de los productos terminados. Después de la propuesta de mejora se logró mejorar la disponibilidad de existencias llegando a 92%, entregas completas a 82 % y la exactitud de inventarios a 94%. Del mismo modo, se logró obtener valores actuales de los indicadores financieros, los cuales muestran los siguientes resultados: VAN: S/. 779,046.19, TIR: 88.1 %, IR 3.60.; logrando determinar la aceptación de la investigación.

Cobo (2019) identifico que al revisar el funcionamiento y analizar la Gestión del Inventario en la empresa en mención que se dedica a la compra y venta de todo tipo de productos, se ha detectado que la empresa tiene falencias en la gestión de sus inventarios, sus colaboradores no llevan un registro eficiente de las facturas de entrada y salida de la mercadería, debido a esto muchos de los productos no son vendidos y permanecen en stock por esta razón ha sido necesario la comparación de la situación actual en los años 2017 y 2018 respecto a la gestión de inventarios con la situación hipotética se tomó como referencia al Modelo EOQ con demanda variable que representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio; en la gestión de inventarios en el año 2018 se observó una disminución del 5.6% del crecimiento en este rubro, pero para el año 2018 el rubro se incrementó significativamente al 36.3%. Solo de esta manera se obtuvo la información financiera confiable y veraz como aporte a la propietaria para la toma oportuna de decisiones.

Chilon (2019) en su tesis titulada: Diseño de un sistema de gestión de inventarios para disminuir costos operativos en el área de almacén de la Empresa Deyfor E.I.R.L. La presente investigación se realizó en la empresa DEYFOR E.I.R.L., dicha empresa dedicada a la prestación de servicios en obras civiles, proyectos e infraestructura metálica. El cual estuvo enmarcado en el tipo de investigación pre experimental y descriptivo. Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente el análisis de fuentes documentales, la observación directa y las entrevistas no estructuradas. Actualmente la empresa no cuenta con un sistema logístico establecido; por ello se diseñó un sistema de gestión de inventarios para disminuir costos operativos; lo que, conllevó a la mejora del sistema, permitiendo la reducción de costos por parte del valor económico del inventario a S/

122,169.39, exactitud de inventario a S/10,000.85 y el costo de almacenamiento a S/ 13,080, se establecieron políticas de compra para poder definir el proveedor que abastecerá la empresa, elaborando flujogramas de procesos y estableciendo un control por medio de indicadores. El diseño vio generados resultados altamente positivos en los indicadores desarrollados y también el análisis económico lo que confirma la viabilidad de la investigación. De esta manera se pudo concluir que el sistema de gestión de inventarios genera un mejor desempeño en las labores de la empresa DEYFOR E.I.R.L. en cuanto a la disminución de sus costos operativos.

Aguirre & Romero (2019) en su investigación titulada Diseño de un sistema de gestión de compras y almacenes para mejorar el tiempo de entrega de los repuestos en la Empresa Corsorcio C&T Transportistas Asociados S.A. El estudio realizado tuvo como objetivo general diseñar un sistema de gestión de compras y almacenes para mejorar el tiempo de entrega de los repuestos en la empresa C&T Transportistas Asociados S.A. El tipo de diseño de investigación según su propósito fue aplicada, según su profundidad fue correlacional, según la naturaleza de datos fue cuantitativa, y según su manipulación de variable fue no experimental; con la ayuda de un cuestionario no estructurado, guía de observación y una ficha resumen recopilamos información que nos sirvió para poder medir los indicadores de gestión y realizar pronósticos para ver el efecto en cantidad y tiempo de entrega de los repuestos en los siguientes meses. De acuerdo a los resultados obtenidos se diseñó un sistema de gestión de compras y almacenes para reducir los tiempos de entrega de repuestos a la empresa, mejorando de esta manera la gestión de compras, el inventario, distribución, orden, limpieza, clima laboral y almacenaje de los repuestos que la empresa utiliza para el mantenimiento de sus vehículos. Finalmente, se identificó los efectos del diseño del sistema de gestión de compras y almacenes para mejorar el tiempo de entrega de los repuestos para la empresa C&T Transportistas Asociados S.A, logrando resultados óptimos en cuanto a la gestión de compras y almacenes siendo el porcentaje obtenido un 90% repercutiendo notablemente en la reducción del tiempo de entrega de los repuestos de 8 días a 1.61 días. La evaluación del análisis costo beneficio para el diseño del sistema de gestión de compras y almacenes, determinó que el proyecto es factible, obteniendo un VAN de S/. 28,019.72, un TIR de 73%, un WACC de 21.37%, y un IR de S/.2.26 soles de retorno.

Intor (2018) propuso una mejora en el sistema logístico de la empresa CAMUSA, ya que la empresa no cuenta con métodos y herramientas óptimos, a esos problemas el presente proyecto de investigación buscar determinar la influencia de la implementación de un sistema de gestión de inventarios y almacenes en la disponibilidad de insumos en la empresa CAMUSA. Básicamente se centran en la influencia de un sistema de almacén e inventarios, donde se mejoró la disponibilidad de los insumos internos que maneja la empresa, esto se debe a que la empresa carece de buenas prácticas en los procesos que involucran dichos aspectos. El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión de almacén e inventarios, para permitir la disponibilidad insumos en la empresa CAMUSA. El estudio en la empresa, se realizó con la recolección de información tanto de las áreas administrativas como de los colaboradores, mediante encuestas y entrevistas no estructuradas, así como una observación directa, para de esta manera la información recopilada sea analizada y procesada, para después se proponga una mejora y se logre la disponibilidad de insumos. Por ende, el diseño consiste básicamente en mejorar la disposición de sus materias primas e insumos con una gestión de almacén e inventarios como objetivo general; mejorar las condiciones de trabajo de los operarios mediante la aplicación de las 5S's, con el fin de que el personal tenga posea un mayor conocimiento de esto; también se propone diseñar la distribución del área de almacén para lo cual se utilizará el método ABC, se diseñara un layout, y una un sistema para controlar las existencias lograr tener mayor disponibilidad de insumos en la empresa CAMUSA.

Cacho (2018) en su tesis titulada: Mejora del sistema logístico y su influencia en la gestión de almacén e inventarios de la Empresa Nc Autopartes S.A.C. Los problemas identificados en la empresa son: Rotura de stock e inexactitud en los inventarios, deficiencia en el control de compras y recepción de mercadería, información del ERP desactualizada, deficiente identificación y distribución de productos en estantería y responsabilidades no definidas. Se planteó mejorar el sistema logístico implementando la zonificación y la identificación de productos con código de barras para disminuir en un 100% las diferencias de stock y mejorar precios de adquisición de mercadería mediante un punto de reorden y homologación de proveedores. Se implementarán métodos de almacenamiento con criticidad ABC, que brindarán mayor control sobre las existencias. Además, se definirán políticas de

inventarios y almacenamiento, como también las responsabilidades de cada uno de los colaboradores. Para ello se realizará un inventario general, considerando marca, código y ubicación, facilitando el reabastecimiento de mercadería. Finalmente se diseñó la mejora del sistema logístico para mejorar la gestión de almacén e inventarios, lo cual permitió la reducción de costos con valores positivos en los indicadores propuestos para su control. Se recomienda aplicar el diseño propuesto y monitorear constantemente su funcionamiento.

Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L se encuentra ubicada en Cajamarca, Perú. Es una empresa que desarrolla sus actividades en el rubro de empresas manufactureras. Se especializa en el diseño, fabricación y montaje de productos metálicos de uso estructural. Inició sus operaciones desde el año 2011, ganando reconocimiento por su excelente servicio y calidad que brindan a sus clientes. No obstante, algunas áreas de la empresa no se encuentran organizadas, esto debido a que no tiene un de maquinaria, equipo e insumos. También no se maneja una política de inventario para controlar físicamente y mantener todos los insumos inventariados.

En la empresa, el principal problema se origina en el área de almacén a partir de una mala gestión de insumos, no existe políticas de control para entrada, salida y disponibilidad de estos, además de no contar con una correcta distribución del área, ocasionando el desconocimiento del stock real. Por lo cual Strumetal E.I.R.L, está buscando diseñar un apropiado sistema logístico para lograr mejorar la disponibilidad de insumos en el almacén y tener un adecuado control. Se optó por trabajar el sistema de gestión del almacén y el modelo de almacenamiento. Posibilitando así brindar información relevante y oportuna en tiempo real que ayudará a tener una mejor planeación y a tomar las decisiones convenientes para ser más eficiente.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema logístico mejorará la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema Logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la logística y disponibilidad de insumos actuales en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.
- Diseñar un sistema logístico en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.
- Evaluar la disponibilidad de insumos después del diseño del sistema logístico en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.
- Realizar un análisis económico financiero para evaluar la viabilidad del diseño del sistema logístico.

1.4. Hipótesis

El diseño de un sistema logístico mejorará considerablemente la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación según su propósito es aplicada, y las variables de estudio no se manipularon por lo que por su diseño es no experimental.

2.1.1. Según su propósito

En la tabla 1 se detalla el tipo de investigación clasificado según su propósito.

Tabla 1: Tipo de investigación según su propósito

Clasificación	Tipo	Justificación
Según su propósito	Aplicada	Se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. (Grajales, Tipos de Investigación, 2000)

Fuente: Elaboración Propia

2.1.2. Según el enfoque

En la siguiente tabla muestra la clasificación del tipo de investigación de acuerdo al enfoque:

Tabla 2: Tipo de investigación según el enfoque.

Clasificación	Tipo	Justificación
Según el enfoque	Cuantitativa	Se centra en utilizar predominantemente información de tipo cuantitativo directo mediante procedimientos que se basan en la medición (Grajales, Tipos de Investigación , 2000).

Fuente: Elaboración Propia

2.1.3. Según el Diseño de Investigación

Para clasificar según el diseño de investigación se consideró cuasi experimental, la razón se explica en la tabla que está a continuación:

Tabla 3: Tipo de investigación según su diseño de investigación.

Clasificación	Tipo	Justificación
Según su diseño de investigación	No Experimental	El investigador se limita a poder ver los sucesos sin intervenir en ellos (Grajales, 2000).

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.2.1. Método

En la tabla 4 se detalla el tipo de método utilizado

Tabla 4: Tipo de investigación según su método.

Clasificación	Tipo	Justificación
Método	Deductivo	Permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas con anterioridad. (Abreu, 2014)

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de Datos

Para la recolección de datos se empleó las siguientes técnicas que se muestran en la siguiente tabla, demostrando el porqué de cada técnica, indicando los instrumentos de cada una, los materiales, el lugar de aplicación y a quienes se les realizó.

Tabla 5: Detalle de Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

TÉCNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS	MATERIALES	APLICACIÓN
Entrevista	Posibilitará reconocer las deficiencias logísticas en el manejo de los insumos en el área de almacén de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Guía de entrevista. 	<ul style="list-style-type: none"> Lapicero Cámara fotográfica Libreta de apuntes 	El gerente y personal responsable del área almacén en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R. L
Encuesta	Permitirá obtener información más detallada sobre las dimensiones en estudio.	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario 	<ul style="list-style-type: none"> Lapicero Cámara fotográfica 	Operarios del área de almacén en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R. L

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3. Instrumentos de análisis de datos

Los instrumentos que se emplearan para el procesamiento y análisis de datos se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: Instrumentos para análisis de datos

INSTRUMENTO	JUSTIFICACIÓN
Microsoft Office Excel	Permitirá diseñar los cuadros, además realizar todo tipo de cálculos numéricos y matemáticos para el correspondiente registro de la investigación.
Microsoft Office Word	Posibilitará redactar textos con la finalidad de procesar el trabajo de investigación.
Microsoft Project	Posibilitará el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.
Microsoft Visio	Posibilitará diseñar diagramas de flujo y de procesos, mapas conceptuales, líneas de tiempo y organigramas con gran facilidad para la representación gráfica del estudio de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Entrevista

Objetivo:

Reconocer las deficiencias logísticas en el manejo de los insumos en el área de almacén de la empresa

Procedimiento:

Planificación de la entrevista:

Se realizará una entrevista al gerente de la empresa previo a la realización de la encuesta. La cual contara de 5 preguntas, ver anexo n° 1.

Procedimiento de la entrevista:

- Coordinación con el gerente de la empresa, para el esquema de la entrevista.
- Entrevistar al gerente durante 20 minutos.
- Copiar toda la información obtenida.

Instrumentos:

- Guía de entrevista.

Materiales:

- Lapicero
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes

2.3.2. Encuesta

Objetivo:

Obtener información más detallada sobre las dimensiones en estudio

Procedimiento:

Planificación de la encuesta:

Se realizarán las encuestas a todos los operarios del área de almacén, el cual consta de 13 preguntas, ver Anexo n° 2.

Procedimiento de la encuesta:

- Concertación con el gerente de la empresa, para la programación de la encuesta
- Informar a la gerencia para que comunique a los trabajadores la realización de la encuesta.
- La encuesta tuvo una duración de 40 minutos.
Consignar toda la información obtenida

Instrumentos:

- Cuestionario

Materiales:

- Lápiz
- Cámara fotográfica

2.4. Aspectos éticos

2.4.1. Confidencialidad

Los datos otorgados por la empresa no serán revelados o utilizados para otro fin que no sea académico.

2.4.2. Consentimiento informado

Se solicitó la autorización al gerente de la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R. L para la realización del estudio y lograr su participación de manera voluntaria.

2.5. Matriz de operacionalización de variables

Tabla7:Operacionalización de variables

VARIABLES	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores		
VARIABLE INDEPENDIENTE:	Es un conjunto interrelacionar de recursos, procedimientos y métodos que permiten el sostén logístico, cuyo fin principal es hacer interactuar de manera ordenada los recursos logísticos para alcanzar de manera efectiva los objetivos previstos". (Castellanos de Echeverría, 2012).	Gestión de almacén	Orden	% de realización	
			Limpieza	% de realización	
			Estandarización	% de realización	
			Selección	% de realización	
			Seguimiento	% de realización	
Sistema logístico			Utilización de Almacén	% de utilización	
			Gestión del inventario.	Rotación de inventarios	Veces que rota al año
				Duración de inventarios	Tiempo de duración
				Exactitud de existencias	% contabilizado
			Gestión de compras	Volumen de Compra	% gasto de ventas
Proveedores certificados	% certificados				
			Lead time	Tiempo de entrega	
VARIABLE DEPENDIENTE:	"Indica si los insumos (materia prima y otros materiales) utilizados en el proceso productivo están disponibles en los momentos deseados, en	Nivel de despachos a tiempo	Nivel de cumplimiento de los despachos a tiempo	% de cumplimiento	

Disponibilidad de insumos	de caso contrario se debe indicar que afecta la disponibilidad de los mismos". (Gualán Caillagua, 2013).	Nivel de entrega completa	Nivel de cumplimiento de las entregas completas	% de cumplimiento
---------------------------	--	---------------------------	---	-------------------

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Información general de la empresa:

Razón Social: “Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L”.

Tipo De Contribuyente: Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.

Fecha De Inscripción: 08/02/2011.

Domicilio Fiscal: Av. Vía Evitam. Sur Nro. 295 Lot Santa Elena el Junco Cajamarca – Cajamarca.

Sector Económico: Empresa Manufactureras - Fabricación de productos metálicos para uso estructural.

Gerente: Pando Farro Edwin Lucio.

Misión

Somos una empresa dedicada a la fabricación de Estructuras Metálicas, como también servicios de nuestra especialidad, para la plena satisfacción de nuestros clientes y el cumplimiento de la responsabilidad social y empresarial.

Visión

Ser reconocidos en la región Cajamarca como una empresa líder en nuestro trabajo de diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas, soldadura, coberturas y cerramientos mediante la incorporación de nuevas líneas de negocio que nos permitan expandirnos, basados en la puntualidad y calidad de entrega.

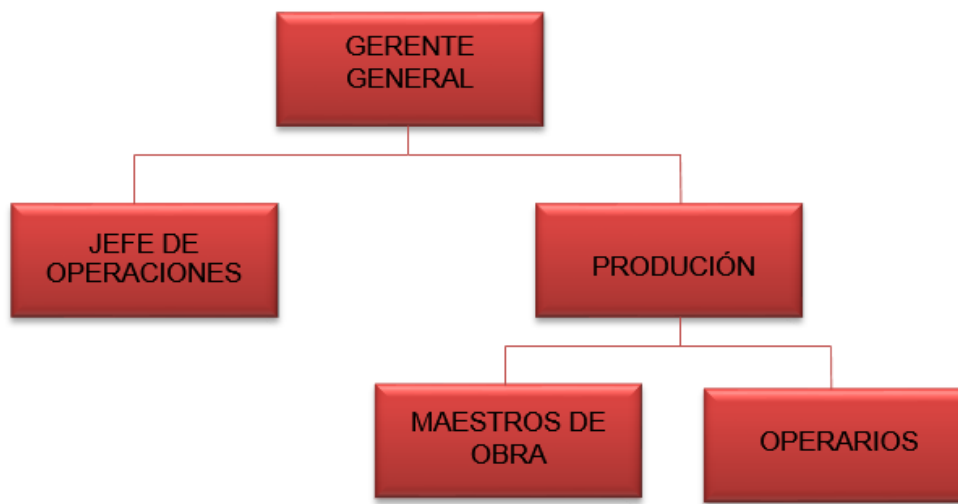
Valores

- **Integridad:** Ser honestos, con fuertes principios morales y rectitud.
- **Responsabilidad:** Cumplir a tiempo con los compromisos adquiridos con nuestros clientes y proveedores.
- **Honestidad:** Respetar la verdad, comportarse y expresarse con sinceridad, ya sea con los compañeros de trabajo, clientes y proveedores.

- **Comunicación:** lograr que las relaciones y conexiones dentro de los colaboradores de la empresa y con los clientes sea fluida y sincera.
- **Trabajo en Equipo:** Integrar a los colaboradores de la empresa al grupo laboral, para promover mejores resultados gracias a un ambiente positivo.

ORGANIGRAMA

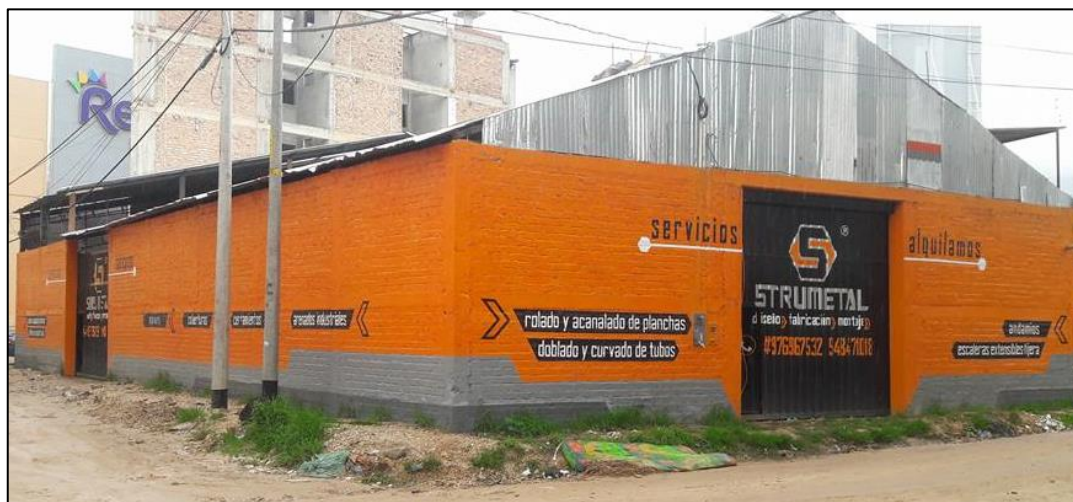
Figura 1: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración Propia.

FOTO DE LA EMPRESA

Figura 2: Foto de la empresa



Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Diagnóstico general del área de estudio

3.2.1 Sector y actividad industrial.

Según la Clasificación industrial **internacional uniforme CIIU – Revisión 4:**

Tabla 8: Clasificación industrial internacional uniforme CIIU


CIIU 1050		
Razón Social	Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R. L	
Gerente	Pando Farro Edwin Lucio	
SECCIÓN C	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	Abarca la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos.
DIVISIÓN 25	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL	Comprende la fabricación de productos de metal "puro" (como partes, recipientes y estructuras) que normalmente tienen una función estática, inamovible.
GRUPO 251	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS PARA USO ESTRUCTURAL.	Comprende la fabricación de productos de metal para uso estructural (como marcos o partes de metal para construcción), así como de recipientes de metal.
CLASE 2511	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS PARA USO ESTRUCTURAL	Fabricación de marcos o armazones de metal para la construcción y partes de esas estructuras (torres, mástiles, armaduras, puentes, etcétera).



Fuente: (INEI, 2010)

3.2.2. Máquinas y equipos

En la tabla 11 se muestra toda la maquinaria y equipo que cuenta la empresa Strumetal E.I.R.L.

Tabla 9: Máquinas y equipos

Maquinaria/ Equipo	Cantidad	Características	Foto
Motosoldadora	2	soldadora que no necesita ningún tipo de energía eléctrica puesto que tiene incorporada su propio motor o generador	

Roladora de Tubo	1	Ese tipo de máquina que sirve para curvar placas de acero en los radios que requiere el usuario	
Conformadora de puntas de tubo	1	Sirve para dar variedad de formas: roscas, reducciones, expansiones y floreado, en extremos de tubos	
Arenadora industrial	1	Técnica de limpieza de superficies mediante un chorro a presión de arena.	
Perfiladora	1	transforma láminas lisas en láminas acanaladas,	
Prensa dobladora	1	Sirve para moldear piezas y planchas de cualquier metal	

Fuente: Elaboración Propia.

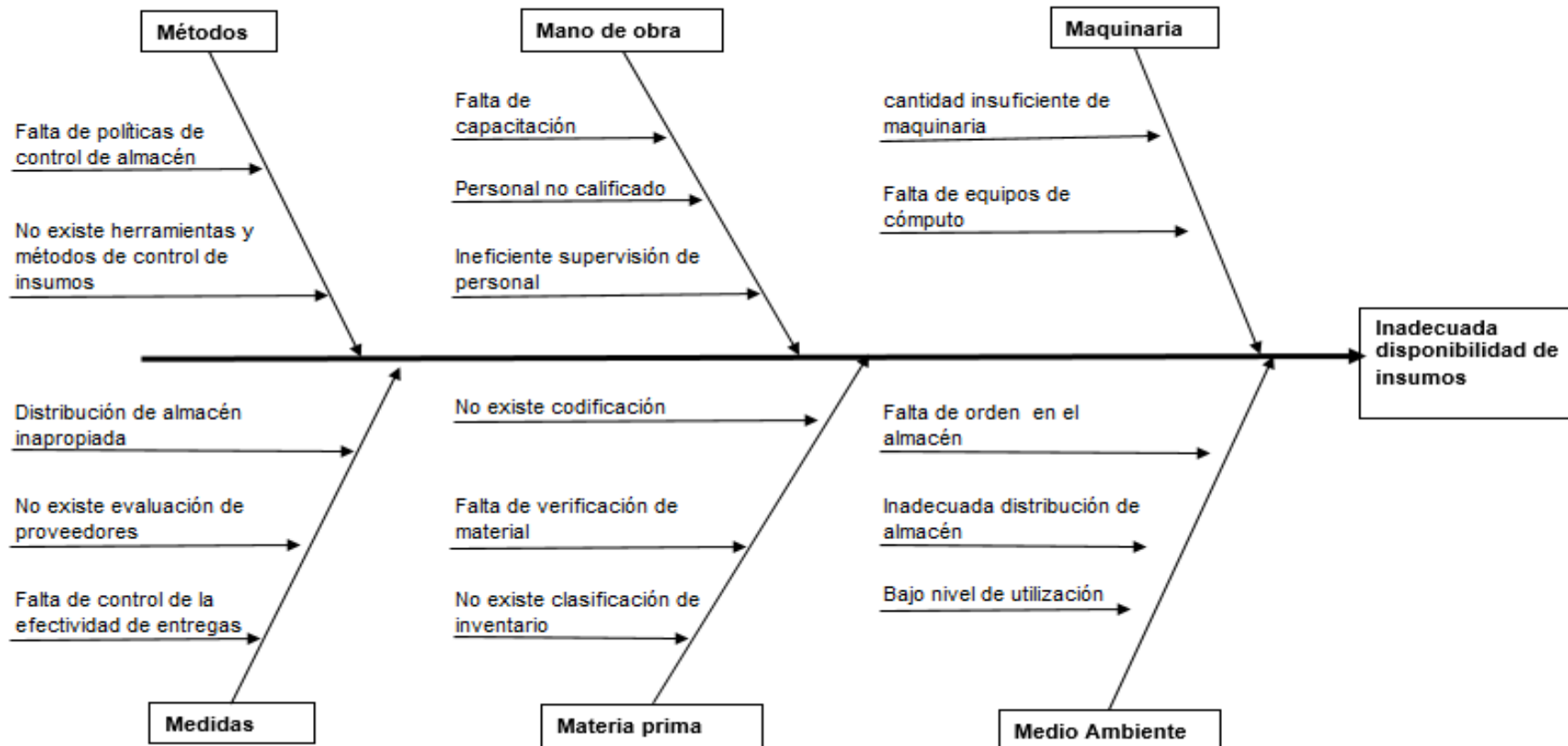
3.2.3 Descripción del área

El Presente trabajo de investigación se desarrolla en el área logística de la empresa para diseñar un sistema logístico en el área de almacén. El actual manejo del área de almacén se encuentra desorganizada ocasionando que exista demora en la disposición y disponibilidad

de materiales y equipos, perjudicando al desarrollo de las actividades. No se cumple con una eficiente política de inventarios para controlar de manera física y mantener todos los insumos inventariados, no existe políticas de control para entrada, salida y disponibilidad de estos. Además, no se cuenta con una correcta distribución ni política de almacenaje. El resultado es muy negativo para la empresa, porque el actual manejo hace que los operarios almacenan de acuerdo a su criterio y se almacenan en cualquier lugar, lo que ocasiona que no se cumplan con los pedidos o surjan entregas incompletas.

Como herramienta fundamental se utilizará el diagrama de Ishikawa, para la muestra de las causas y efectos de una inadecuada disponibilidad de insumos, a continuación, se presenta el desarrollo del diagrama Ishikawa en la figura 3.

3.2.4. Diagrama Ishikawa de gestión de almacén de la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R.L



Figura

Fuente: Elaboración propia

Problema principal: Inadecuada Disponibilidad de Insumos.

Las causas principales se han identificado en las siguientes categorías, en el orden que se presentan:

- **Categoría Métodos:** Como podemos apreciar en el diagrama anterior, la escasez del uso de métodos, nos da como resultado el problema principal; en la empresa podemos identificar que no existe una política de control del almacén, también encontramos que no existen herramientas y métodos de control de insumos.
- **Categoría Medidas:** A la actualidad el área de almacén no tiene una apropiada distribución y orden. No existe una evaluación para los proveedores de insumos. Además, se observó que no se realiza el control del indicador efectividad de entregas.
- **Categoría Mano de Obra:** Se identificó que es ineficiente el personal actual porque no existe alguien especializado para el área, y porque no existe alguien fijo en esta, y sumado a esto no existe capacitaciones. Además, el nivel de supervisión es bajo.
- **Categoría Materia Prima:** la empresa no realiza controles de sus insumos, no realiza codificación y clasificación a estos y además no verifica la información real y a tiempo de sus existencias.
- **Categoría Maquinaria:** en la empresa no se cuenta con la cantidad de maquinaria suficiente y además se identificó que no existen equipos de cómputo.
- **Categoría Medio Ambiente:** se identificó que en el ambiente de estudio existe la falta de orden, hay inadecuada distribución de los productos y además el porcentaje de utilización es bajo.

3.2.5. Principales flujogramas

a. Gestión de almacén

En la siguiente figura se detalla el proceso de la actual gestión de almacén.

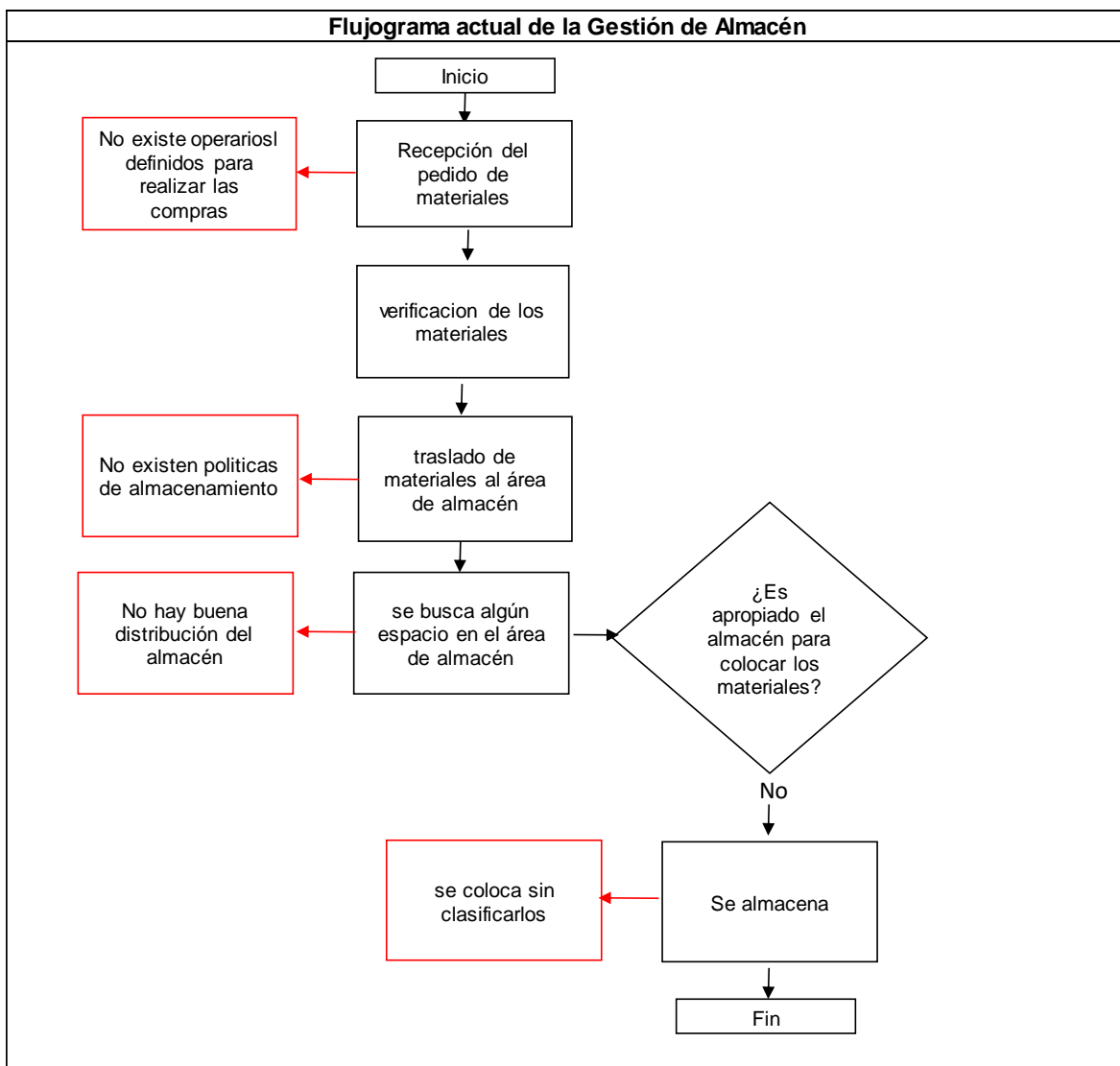


Figura 3:Flujograma actual de la gestión de almacén Strumetal E.I.R.L.

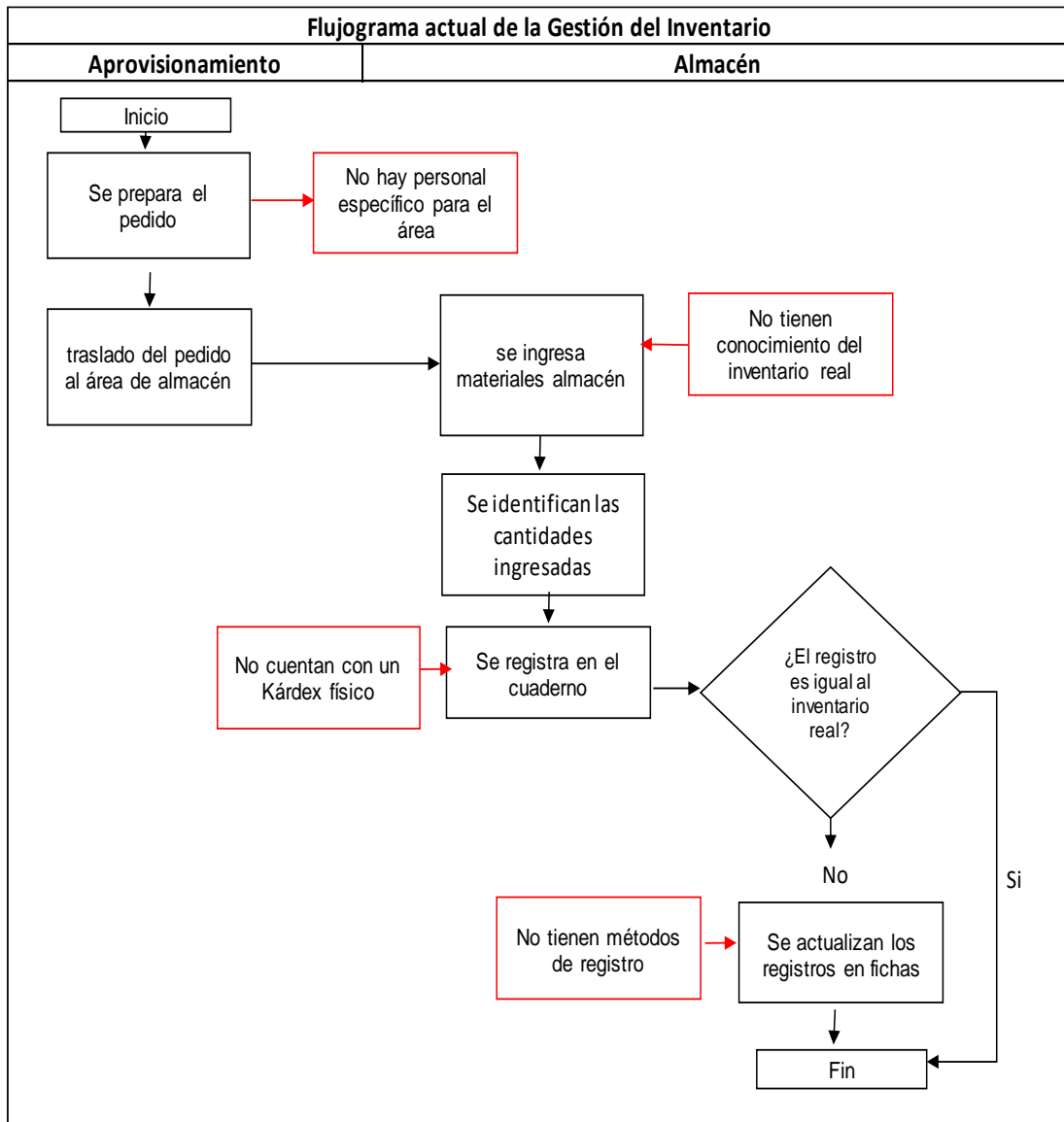
Fuente: Elaboración propia.

El proceso empieza con la recepción de los materiales, luego pasan a ser verificados, luego son trasladados al área de almacén y se busca algún espacio y se verifica si el lugar es apropiado para ubicarlos, si es adecuado se procede a almacenar. Se identificó la ausencia de personal determinado para las compras, no existen políticas de almacenaje, deficiente distribución de almacén y ubicación del material sin ser clasificado.

b. Gestión de Inventario

A continuación, en la figura 8 se observa el flujograma de la gestión de inventario que la empresa realiza, el proceso inicia con:

Figura 4: Flujograma del proceso de Gestión de inventario



Fuente: Elaboración propia.

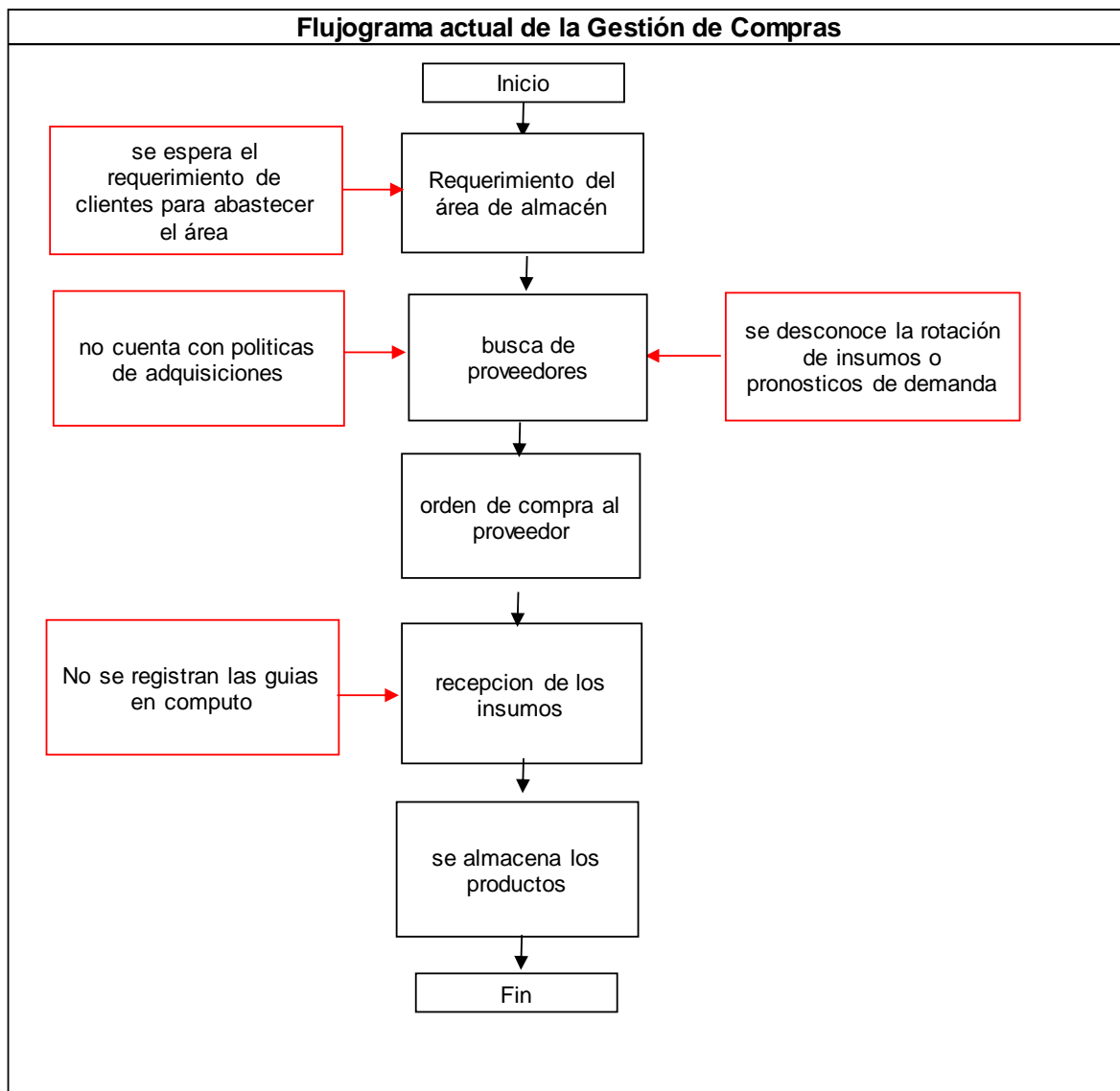
En la figura 5 el proceso inicia con la preparación del pedido de los insumos. La cual al momento de llegar algún operador la descarga y traslada al almacén. En el área se verifica e ingresa las cantidades de insumos. También se determina si el registro de lo que ingresa es igual al real y se procede a almacenar, actualizando sus registros. Se identificó la que no hay

personal específico para el área, no se tiene conocimiento del inventario real, no se cuenta con Kárdex Físico y faltan métodos de registro.

c. Gestión de compras

En la figura 6 se observa el flujograma del proceso actual de la gestión de compras que la empresa realiza:

Figure 5:Flujograma del proceso gestión de compras



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6 se muestra el proceso de las compras de la empresa. Donde se inicia con el requerimiento de área de almacén, se busca proveedor, luego se procede con la orden de

compra, después el producto se recepciona y luego se almacena. Para hacer la compra se espera el pedido del cliente, no se tiene políticas de adquisiciones, se desconoce la rotación de insumos o pronósticos de demanda y no se tiene un registro de las guías en cómputo.

3.3. Diagnóstico de la variable sistema logístico:

3.3.1. Diagnóstico de la dimensión Gestión de almacén

- a. Orden y limpieza (% de realización):** Para determinar este indicador se realizó una evaluación respecto al cumplimiento de las 5s en la que se utilizó un check list con sus respectivas ponderaciones considerando "0" no cumple, "1" cumple al 30%, "2" cumple al 65% y 3 cumple al 100%. En la tabla 11 se detalla el formato de evaluación.

Tabla 10: Lista de verificación de auditoría

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calificación
Seleccionar		
1	Los productos y materiales están clasificados según su tipo y ubicación.	1
2	Las máquinas, materiales y herramientas están ubicadas en su área.	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Existen señales informativas visibles.	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	2
7	Los productos u materiales innecesarios son eliminados.	1
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	2
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de trabajo está libre de cajas de papeles u otros objetos	2
11	Se cuenta con documentos actualizados	1
Ordenar		
12	Las áreas están debidamente identificadas	1
13	No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo	2
14	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	1
15	Existen áreas en donde se coloquen los materiales que ya no se utilizan	1
16	Cada área en el almacén está señalada de manera correcta.	1
17	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	2
18	Cada material, herramientas u equipos están en un lugar específico, seguro y se encuentren ordenados.	2
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
Limpiar		
20	El almacén se encuentra ordenado, limpio y libre de malos olores.	1
21	Las máquinas, materiales y herramientas están ordenadas y limpias.	1
22	Existen lugares para colocar los desechos	1
23	Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia.	2
24	Los operarios en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse.	2

25	Existe una rutina de limpieza por partes de los operarios del área.	1
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	2
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	1
28	Las paredes y techo se encuentran limpias, correctamente pintadas y libres de humedad	2
29	Los equipos de protección del personal son adecuados y se mantiene en condiciones optimas	2
Estandarizar		
30	Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados.	2
31	Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza.	1
32	Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden.	1
33	El personal está capacitado y entiende el programa de evaluación 5S.	1
34	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	2
Disciplina		
35	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	2
36	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	2
37	Se hace la limpieza de forma sistemática	2
38	Existe Programa de aplicación de 5s	1
39	Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S	1
40	Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología.	2

Fuente: Heredia loza, F. (2018)

En la siguiente tabla se detalla la ponderación de verificación de la auditoría.

Tabla 11: Ponderación de verificación de auditoría

Guía de calificación:
0 = No hay implementación
1 = Un 30% de cumplimiento
2 = Cumple al 65%
3 = Un 90% de cumplimiento

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la lista de verificación se obtuvieron después de sacar el promedio para cada una de las 5s evaluadas y luego se determinó el porcentaje general de cumplimiento como se muestra detalladamente en la tabla 13 a continuación.

Tabla 12: Resultado actual de la evaluación 5S

	Porcentajes	Puntos
General	46%	61
Selección	49%	18
Orden	41%	11
Limpieza	45%	15
Estandarización	42%	7

Seguimiento	50%	10
-------------	-----	----

Fuente: Elaboración Propia

El resultado obtenido para cada punto evaluado como selección cumple solo en un 49%, orden cumple en un 41%, en cuanto a limpieza en un 45%, estandarización en un 42% y por último en seguimiento cumple en un 50% siendo estos resultados deficientes para la empresa.

En la siguiente tabla detalla la ponderación respecto al cumplimiento de las 5s.

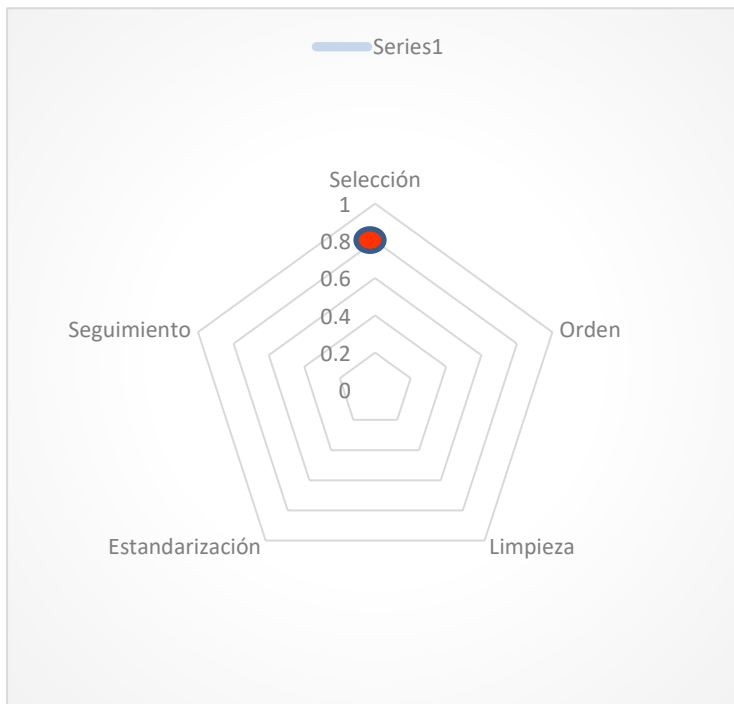
Tabla 13: ponderación de evaluación 5s

Fecha:	1/06/2020	
Regular	Bien	Excelente
> 50 %	> 70 %	90%

Fuente: Elaboración Propia.

Como el resultado de cumplimiento general es de 46%, entonces se puede afirmar que es regular ya que según la tabla de ponderación este resultado es menor al 50%, esto indica que la empresa tiene deficiencias respecto a la gestión de almacén lo que hace que carezca de disponibilidad de insumos.

Figure 6: Cumplimiento de las 5s



Fuente: Elaboración Propia.

b. Utilización de Almacén (% utilizado)

Para calcular el porcentaje de utilización se procedió a calcular la capacidad disponible, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 1: Capacidad disponible de almacenamiento

Capacidad disponible = (Superficie del almacén- zonas no dedicadas al almacenaje)

Capacidad disponible= 50.2 m²

Para obtener el resultado se obtuvo datos proporcionado de la empresa tales como el largo, el ancho y los espacios que no están destinados para almacenaje, los cuales fueron reemplazados en la fórmula donde se obtuvo una capacidad de 50.5 m².

Después de haber obtenido este resultado, se verificó la cantidad de espacio utilizado, del cual se tomó medidas de dicha área obteniendo un espacio utilizado de 20.2 m². Después de haber determinado ambos resultados se utiliza la ecuación 2 para procesarlo y obtener el resultado final.

Ecuación 2: Capacidad utilizada

Espacio utilizado (m²) / Capacidad disponible (m²) x 100%

Valor= 28.2 m² / 50.5 m² = 55.84 %

El porcentaje de utilización de almacén es del 55.84%, esto indica que hay espacio disponible el cual debe ser utilizado. Esto se debe a que el espacio disponible no está bien utilizado, y hay una inadecuada organización y distribución del almacenaje lo que genera desorden provocando pérdidas en tiempo y en dinero.

3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Gestión del inventario.

a. Rotación de inventarios (veces por mes)

Para lograr obtenerlo este indicador, se consideró las ventas acumuladas mensuales de los productos y el inventario promedio. Sin embargo, ya que no cuentan con un registro exacto de inventarios en el almacén de PT, mediante entrevista realizada a gerencia indicó que es la misma cantidad de inventario promedio para todos los meses.

Los datos utilizados para calcular este resultado se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 14: Rotación de mercadería - situación actual

Mes	ventas acumuladas	inventario final	valor de indicador
Enero	S/.60,000.00	S/.30,251.00	1.98
Febrero	S/.58,000.00	S/.30,251.00	1.92
Marzo	S/.45,000.00	S/.30,251.00	1.49
Abril	S/.61,000.00	S/.30,251.00	2.02
Mayo	S/.56,000.00	S/.30,251.00	1.85
Junio	S/.48,000.00	S/.30,251.00	1.59
Julio	S/.55,500.00	S/.30,251.00	1.83
Agosto	S/.46,700.00	S/.30,251.00	1.54
Setiembre	S/.43,100.00	S/.30,251.00	1.42
Octubre	S/.37,500.00	S/.30,251.00	1.24
Noviembre	S/.51,000.00	S/.30,251.00	1.69
Diciembre	S/.39,000.00	S/.30,251.00	1.29
Promedio	S/.50,066.67	S/.30,251.00	1.66

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se tiene un total de ventas acumuladas de S/. 50 066,67, con un valor de inventario de S/. 30 251, 00, obteniendo un indicador de 1.66. Para obtener este resultado se utilizó la ecuación 3:

Ecuación 3: Rotación de inventarios

Rotación de Inventario = Ventas acumuladas / Inventario Promedio

Rotación de Inventarios = 50,066.67 soles / 30,251.00 soles = 1.66 veces al mes

El índice de rotación de 1.66 veces por mes, lo que indica un bajo nivel de rotación que ocasiona altos costos de almacenaje, debido a que existe inconvenientes con la disponibilidad de los materiales, y el personal no está capacitado lo suficiente generando retrasos en la producción haciendo de esta manera la obtención de este indicador por lo que es necesario plantear soluciones para mejorar este indicador.

b. Duración de inventarios (tiempo de duración)

Para ello se consideró las ventas promedio mensuales y el inventario final obtenido por los investigadores después de haber hecho una entrevista a gerencia donde indicó que es la misma cantidad para todos los meses, debido a que la empresa no tiene un registro, los datos se detallan a continuación:

Tabla 15: Duración del Inventario

Mes	ventas acumuladas	inventario final	valor de indicador días
Enero	S/.60,000.00	S/.30,251.00	15.13
Febrero	S/.58,000.00	S/.30,251.00	15.65
Marzo	S/.45,000.00	S/.30,251.00	20.17
Abril	S/.61,000.00	S/.30,251.00	14.88
Mayo	S/.56,000.00	S/.30,251.00	16.21
Junio	S/.48,000.00	S/.30,251.00	18.91
Julio	S/.55,500.00	S/.30,251.00	16.35
Agosto	S/.46,700.00	S/.30,251.00	19.43
Setiembre	S/.43,100.00	S/.30,251.00	21.06
Octubre	S/.37,500.00	S/.30,251.00	24.20
Noviembre	S/.51,000.00	S/.30,251.00	17.79
Diciembre	S/.39,000.00	S/.30,251.00	23.27
Promedio	S/.50,066.67	S/.30,251.00	18.13

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene un valor de ventas promedio de S/ 50 066,67, con un inventario promedio de S/. 30 251,00 con un indicador de 18.13 días de duración. Para calcular este dato se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 4: Duración del inventario

Duración de inventario=Inventario final / ventas promedio x 30

Duración de Inventario= 30,251.00 soles / 50,066.67 soles x 30= 18.13 días

El tiempo de duración del inventario es de 18.13 días promedio en el almacén de P.T. Lo cual genera un incremento de costos de almacenamiento, se obtuvo este indicador debido a que no se cuentan con políticas de inventario, además de los retrasos en la producción debido a que no se dispone de materiales a tiempo, por tanto, en el desarrollo de la investigación se propondrá mejoras para reducir el número de días.

c. Exactitud de existencias (% contabilizado)

Se contabilizó el inventario real de los productos en almacén, debido a que STRUMETAL E.I.R.L no maneja un registro de sus insumos con el fin de ver la cantidad de producto no contabilizado: En la tabla 17 se muestra los datos obtenidos:

Tabla 16: Exactitud de existencias

Producto	Cantidad	stock registrado	stock real	diferencia
Viguetas	Unidad	46	60	14
vigas de tímpano	Unidad	35	50	15
Largueros	Unidad	35	40	5
Soldadura	Unidad	175	200	25
Tornillos	Unidad	270	300	30
Tuercas	Unidad	276	300	24
Arandelas	Unidad	95	100	5
perfil metálico	Unidad	77	80	3
perfiles huecos	Unidad	51	70	19
placas onduladas	Unidad	81	98	17
placas colaborantes	Unidad	75	76	1
Policarbonato	Unidad	22	23	1
paneles traslucidos	Unidad	25	25	0
Planchas	Unidad	35	40	5
THERMOTECNO TCA PUR	Unidad	27	35	8
tubos de 1	Unidad	90	100	10
tubo de 1 ½	Unidad	28	32	4
tubo de 2	Unidad	37	40	3
tubo de 2 ½	Unidad	25	25	0
tubo de 3	Unidad	22	27	5
TOTAL		1527	1721	194

Fuente: elaboración propia.

Se registró 1527 productos los cuales están registrados, 1721 productos en stock real, obteniendo una diferencia de 194 productos los que no fueron contabilizados.

Luego se utilizó la ecuación 5 para determinar el porcentaje contabilizado.

Ecuación 5: Exactitud de Existencias

Exactitud de existencias = Stock registrado / Stock real x 100 %

Exactitud de existencias = 1527 und / 1721 und x 100 = 89%

El resultado obtenido de la exactitud de existencias es 89%, indicando la falta de control de inventario debido a que no se tiene registros, no se realizan verificaciones continuas de inventario y no se cuenta con el personal adecuado para realizar la verificación del inventario, por lo cual se debe tomar medidas para incrementar este valor, puesto que se

desconoce la cantidad de productos en almacén de insumos lo cual dificulta la toma de decisiones a la empresa.

3.3.3. Diagnóstico de la dimensión Gestión de compras

a. Volumen de Compra (% gastado)

Para la obtención de los datos se obtuvieron mediante la información brindada por el gerente de la empresa en cuanto a sus compras realizadas en los meses de enero a diciembre del 2020. Se consideró las ventas acumuladas mensuales de los productos. Sin embargo, ya que no cuentan con un registro de inventarios en el almacén, se tomó como referencia la misma cantidad de inventario para todos los meses, puesto que gerencia de la empresa indicó este dato. Para obtener el resultado se divide el valor de compra entre el total de ventas. Todos los datos se detallan a continuación:

Tabla 17: Volumen de compra

Mes	Valor de compra	Total, de ventas	Valor del indicador
Enero	S/.30,251.00	S/.58,000.00	52.16%
Febrero	S/.30,251.00	S/.45,000.00	67.22%
Marzo	S/.30,251.00	S/.61,000.00	49.59%
Abril	S/.30,251.00	S/.56,000.00	54.02%
Mayo	S/.30,251.00	S/.48,000.00	63.02%
Junio	S/.30,251.00	S/.55,500.00	54.51%
Julio	S/.30,251.00	S/.46,700.00	64.78%
Agosto	S/.30,251.00	S/.43,100.00	70.19%
Setiembre	S/.30,251.00	S/.37,500.00	80.67%
Octubre	S/.30,251.00	S/.51,000.00	59.32%
Noviembre	S/.30,251.00	S/.39,000.00	77.57%
Diciembre	S/.30,251.00	S/.49,163.64	61.53%
Total	S/.363,012.00	S/.589,963.64	61.53%

Fuente: elaboración propia

Se tiene un valor de compra total de S/. 363 012,00 con un total de ventas de S/. 589 963,64 y un indicador de volumen de compra de 61.53%, lo que indica que el porcentaje de ventas utilizado para las compras es alto esto debido a los altos costos de almacenaje, producción y por demanda insatisfecha ocasionado por la baja disponibilidad de materiales, personal no

capacitado, falta de políticas de inventarios y la deficiencia en el control de inventarios, lo que hace necesario plantear mejoras para reducir este indicador.

b. Proveedores Certificados (% certificados)

Para ver el nivel de cumplimiento de proveedores certificados se obtuvo información de la gerencia de la empresa acerca de la cantidad total de proveedores y los proveedores que son certificados, la que se detalla desde el mes de enero hasta diciembre. Todos los datos obtenidos se detallan en la tabla 19.

Tabla 18: Nivel de cumplimiento de proveedores

Mes	Proveedores Certificados	Total, de proveedores	% certificado
Enero	6	10	60.00%
Febrero	7	10	70.00%
Marzo	6	10	60.00%
Abril	7	10	70.00%
Mayo	7	10	70.00%
Junio	7	10	70.00%
Julio	9	10	90.00%
Agosto	8	10	80.00%
setiembre	10	10	100.00%
Octubre	7	10	70.00%
noviembre	7	10	70.00%
diciembre	9	10	90.00%
Promedio	8	10	80.00%

Fuente: Gerencia de la empresa

Se tiene un total de 10 proveedores estables de los cuales están certificados 8 en promedio, lo que representa el 80 % respecto al total.

Para determinar el porcentaje de proveedores certificados se utilizó la ecuación 6.

Ecuación 6: Porcentaje de proveedores certificados

Nivel de cumplimiento = $\text{proveedores certificados} / \text{Total de proveedores} * 100$

Nivel de cumplimiento = $(8/10) * 100 = 80.00\%$

El porcentaje de proveedores certificados es de 80 % esto es resultado de la falta homologación de proveedores, ya que no se cuenta con formatos de evaluación para

realizarlos, generando inconvenientes como incumplimientos en los pedidos de los materiales, lo que indica que este porcentaje se necesita mejorar.

c. Lead time (Tiempo de espera)

Se realizó una lista de todos los materiales que se utilizan y se solicitó información a la empresa acerca del tiempo que demoran en llegar después de haber hecho la orden de compra, los datos se detallan a continuación en la tabla 20.

Tabla 19: Lead time

Descripción	Tiempo de entrega
Viguetas	5 días
vigas de tímpano	5 días
Largueros	4 días
Soldadura	5 días
Tornillos	5 días
Tuercas	3 días
Arandelas	3 días
perfil metálico	5 días
perfiles huecos	5 días
placas onduladas	4 días
placas colaborantes	4 días
Policarbonato	6 días
paneles traslucidos	5 días
Planchas	4 días
THERMOTECO TCA PUR	5 días
tubos de 1	6 días
tubo de 1 ½	6 días
tubo de 2	5 días
tubo de 2 ½	5 días
tubo de 3	5 días
Promedio	4.75 días

Fuente: Gerencia de la empresa

El lead Time promedio es de 4.75 días, lo que indica que el tiempo de espera de llegada del material es de 4.75 días después de haber realizado la orden de compra, este resultado es obtenido ya que no se tiene proveedores estables de algunos materiales y la falta de evaluación de proveedores, esto conlleva a retrasos en la llegada de pedidos.

3.4. Diagnóstico de la variable Disponibilidad de insumos

3.4.1. Análisis actual de la disponibilidad de insumos.

a. Nivel de despachos a tiempo (% de cumplimiento)

Para hallar este indicador se consultó a la empresa acerca de la cantidad de pedidos entregados y la cantidad de pedidos que llegan a tiempo por parte de los proveedores, en la que se obtuvo datos de un año tomando como referencia desde el mes de enero a diciembre, los datos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 20: Nivel de cumplimiento de despachos

Mes	Total, de pedidos entregados	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos entregados a destiempo	nivel de cumplimiento
Enero	3	3	0	100.00%
Febrero	5	4	1	80.00%
Marzo	4	4	0	100.00%
Abril	2	2	0	100.00%
Mayo	3	2	1	66.67%
Junio	4	3	1	75.00%
Julio	6	4	2	66.67%
Agosto	5	4	1	80.00%
Setiembre	4	3	1	75.00%
Octubre	5	5	0	100.00%
noviembre	5	4	1	80.00%
Diciembre	2	2	0	100.00%
total	48	40	8	83.33%

Fuente: Gerencia de la empresa

La cantidad de entregas por año es de 48, de las cuales 40 fueron entregadas a tiempo, lo que en porcentaje representa el 83.33%.

La ecuación para calcular el resultado es la siguiente:

Ecuación 7: Nivel de cumplimiento de despachos

Nivel de cumplimiento de despachos= pedidos entregados a tiempo / total de pedidos

Nivel de cumplimiento de despachos= $(40/48) * 100 = 83.33 \%$

El nivel de cumplimiento de despachos los cuales fueron entregados a tiempo es del 83.33 %, el cual se analiza para que la empresa tome las medidas necesarias.

3.4.2. Nivel de entrega completa (% cumplimiento)

Para determinar el porcentaje de entregas completas se obtuvo datos los cuales fueron solicitados a la empresa, acerca de la cantidad de pedidos entregados y la cantidad de pedidos que se entregaron de manera completa, es decir los pedidos que llegaron con todos los materiales que se solicitan al proveedor en las órdenes compra. Véase la tabla siguiente en la que se detallan en un rango de un año desde el mes de enero a diciembre.

Tabla 21: Nivel de entrega completa

Mes	Total, de pedidos entregados	Total, de pedidos entregados completos	Pedidos entregados incompletos	nivel de cumplimiento
Enero	3	2	1	100.00%
Febrero	5	5	0	80.00%
Marzo	4	4	0	100.00%
Abril	2	1	1	100.00%
Mayo	3	3	0	66.67%
Junio	4	2	2	75.00%
Julio	6	5	1	66.67%
Agosto	5	5	0	80.00%
setiembre	4	4	0	75.00%
octubre	5	5	0	100.00%
noviembre	5	5	0	80.00%
diciembre	2	1	1	100.00%
total	48	42	6	87.50%

Fuente: Gerencia de la empresa

En la tabla anterior se muestran una cantidad de 48 pedidos entregados por año, de los cuales 42 fueron entregados completo y 6 incompletos, determinándose un 87.50 % de cumplimiento.

Para el cálculo respecto al nivel de entrega completa se utilizó la ecuación 8.

Ecuación 8:Nivel de entrega completa

Nivel de entrega completa = N° de pedidos entregados completos / Total de pedidos

Nivel de entrega completa= $(42/48) * 100 = 87.50 \%$

Al reemplazar los datos en la fórmula se obtuvo un 87.50% de cumplimiento respecto a los pedidos entregados de manera completa, lo que es un indicador no favorable para la empresa ya que muestra un porcentaje de desabastecimiento conllevando a pérdidas por demanda insatisfecha.

3.4.3. Matriz de Operacionalización de variables con resultados diagnostico

Tabla 22: Operacionalización de variables con resultado diagnóstico

Variables	Dimensiones	Indicadores	Indicador Medida		Análisis
			Indicador	Medida	
Sistema logístico	Gestión de almacén	Orden	41%	%	Se tiene un porcentaje de 41% en lo que es orden, esto debido a que los materiales del almacén están mal ubicados.
		Limpieza	45%	%	Debido a que no se hace limpieza en su almacén, el indicador de limpieza llega a un 45% de cumplimiento.
		Estandarización	42%	%	Se tiene un porcentaje de estandarización de 42%, esto debido a que no hay muy visibilidad y acceso a los materiales.
	Selección	49%	%	Se obtuvo un porcentaje de selección de 49%, ya que no se permite una buena clasificación de los materiales.	
	Seguimiento	50%	%	Debido a que no se tiene un adecuado control de inventarios se logró, obtener un porcentaje de seguimiento de 50% de control.	
	Utilización de almacén	55.84%	%	Se tiene un porcentaje de utilización de almacén del 55.84 %, esto es provocado por la inadecuada distribución del área.	
	Gestión del inventario	Rotación de inventario	1.66	Veces/ mes	Debido a que no se maneja políticas para los inventarios, las existencias se renuevan 1.66 veces al mes.
Duración de inventario		18.13	Días	18.13 días, esto se debe a la falta de registro y clasificación de inventarios en el almacén.	

	Exactitud de existencias	89%	%	Existe solo un 89% de unidades contabilizadas por la empresa, esto se debe a la falta de los registros de control.	
Gestión de compras	Volumen de compra	61.53%	%	El 61.53% en promedio de las ventas ganados se utilizan para realizar las compras, conllevando a un alto porcentaje gastados para las actividades de compras.	
	Proveedores certificados	80%	%	El porcentaje de proveedores certificados es del 80%.	
	Lead Time	4.75 días	Días	En cuanto al Lead Time se realiza la entrega de los insumos cada 4.75 días por parte de los proveedores, esto debido a que la empresa no realiza una buena selección y evaluación de proveedores	
Disponibilidad de insumos	Nivel de cumplimiento de despachos	Nivel de efectividad de despachos entregados	83.33%	%	La empresa presenta un 83.33 % de cumplimiento de pedidos a tiempo, ya que no posee un formato para verificar el cumplimiento de pedidos.
	Entrega completa	Nivel de entrega completa	87.50%	%	La empresa presenta un 87.5 % de entregas completas, debido a la falta de insumos y que no maneja políticas.

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Diseño de mejora de variable Sistema logístico

3.5.1. Esquema de la propuesta de mejora

En el siguiente gráfico se detalla todo el procedimiento de la propuesta de mejora.

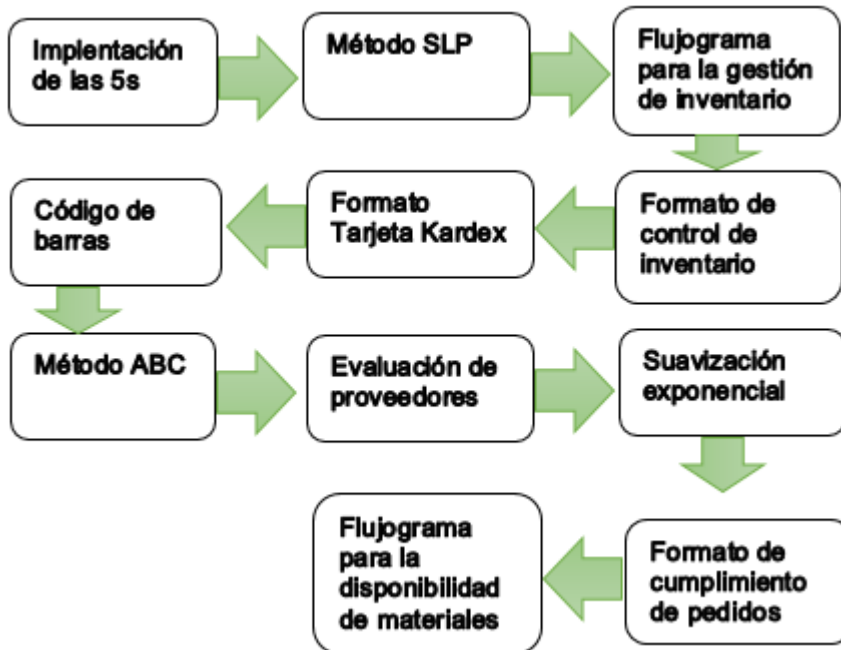


Figure 7: Esquema de la propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior detalla el orden de implementación de la propuesta de mejora, donde se empieza con la implementación de las 5s y el método SLP para lo que es gestión de almacén, luego para la gestión de inventario se propuso un flujograma, un formato de control de inventario, un formato Kardex, el sistema código de barras y el método ABC; a continuación, en gestión de compras se propuso la realización de evaluación de proveedores y el método suavización exponencial y; por último en lo que es disponibilidad de insumos se propuso un formato de cumplimiento de pedidos y un flujograma que detalla las actividades para la disponibilidad de materiales.

3.5.2. Diseño de mejora de dimensión Gestión de Almacén

a. Orden y limpieza (% de realización)

Metodología de las 5 S

Barcia, K. (2009). "La metodología de mejora 5s es un arreglo seguro, limpio y ordenado del área de trabajo que proporcione un lugar específico para cada cosa y elimine cualquier cosa que no sea necesaria". Este método permite aumentar la productividad de la empresa y logra una mejora continua a mediano y a lo largo del tiempo, generando ventajas competitivas frente a las demás empresas.

Con el fin de realizar el diseño, primero se elabora la lista de auditoría para evaluar los porcentajes de cada S. Además, para identificar elementos innecesarios en el área de almacén se utilizará un formato de tarjetas rojas para tomar acciones correctivas. En la tabla 24, se muestra el formato de control de tarjetas rojas que se utiliza para mostrar o destacar el problema identificado

Tabla 23: Formato control de tarjetas rojas Metodología de las 5S

TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación:		Tarjeta N°	
Nombre del artículo:			
Responsable:			
Área:			
Cantidad:			
Acción:			
Observaciones de la Identificación:			
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	

Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelería		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado			
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio		Reubicar en almacén	
Vender		Otros	
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho:			
Observaciones del Despacho:			

Fuente: elaboración propia

En la tabla 24 se muestra el formato para aplicar según la categoría, motivo y forma de despacho para proceder a tomar acciones correctivas en el área.

Después de haber propuesto los formatos anteriores se utilizó el formato de evaluación de las 5s con diferentes aspectos a evaluar en el que se detallan la calificación de acuerdo al nivel de cumplimiento de cada aspecto, lo mencionado se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 24: Lista verificación mejorada

Formato de evaluación		Calificación
Seleccionar		
1	Los productos y materiales están clasificados según su tipo y ubicación.	3
2	Las máquinas, materiales y herramientas están ubicadas en su área.	3
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	3
5	Existen señales informativas visibles.	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3

7	Los productos u materiales innecesarios son eliminados.	3
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	3
10	El área de trabajo está libre de cajas de papeles u otros objetos	3
11	Se cuenta con documentos actualizados	3
Ordenar		
12	Las áreas están debidamente identificadas	3
13	No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo	3
14	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	3
15	Existen áreas en donde se coloquen los materiales que ya no se utilizan	3
16	Cada área en el almacén está señalada de manera correcta.	3
17	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	3
18	Cada material, herramientas u equipos están en un lugar específico, seguro y se encuentren ordenados.	3
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	3
Limpiar		
20	El almacén se encuentra ordenado, limpio y libre de malos olores.	3
21	Las máquinas, materiales y herramientas están ordenadas y limpias.	3
22	Existen lugares para colocar los desechos	3
23	Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia.	3
24	Los operarios en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse.	3
25	Existe una rutina de limpieza por partes de los operarios del área.	3
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	3
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	3
28	Las paredes y techo se encuentran limpias, correctamente pintadas y libres de humedad	3
29	Los equipos de protección del personal son adecuados y se mantiene en condiciones optimas	3
Estandarizar		
30	Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados.	3
31	Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza.	3
32	Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden.	3
33	El personal está capacitado y entiende el programa de evaluación 5S.	3
34	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	3
Disciplina		
35	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	3
36	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	3
37	Se hace la limpieza de forma sistemática	3
38	Existe Programa de aplicación de 5s	3
39	Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S	3
40	Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología.	3

Fuente: Adaptado de Heredia Izoa, F. (2018)

En la tabla anterior se detalla la calificación de cada uno de los ítems a evaluar, donde se consideró como "0" no cumple, "1" cumple al 30%, "2" cumple al 65% y 3 cumple al 100%.

A continuación, se detalla una tabla resumen donde se presenta a cada una de las 5s con su respectivo porcentaje de cumplimiento.

Tabla 25: Resultado de mejora de la evaluación 5S

	Porcentajes
General	100%
Selección	100%
Orden	100%
Limpieza	100%
Estandarización	100%
Seguimiento	100%

Fuente: Elaboración Propia






Los resultados de la mejora mediante el control de tarjetas rojas para la aplicación de las 5s dan un resultado positivo en la lista de verificación de auditoria en un 100% general en el área de almacén.

b. Utilización de almacén

Para mejorar la disponibilidad de espacio en almacén se propone un Layout de almacén después de hacer una distribución de almacén mediante el método Systematic Layout Planning (SLP).

Fases del desarrollo del modelo SLP

Tabla 26: Relacional de actividades

Código	Relación de Proximidad	Código de líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Importancia ordinaria	
U	No importante	
X	Indeseable	

Fuente: Fernández, A. (2017).

En la tabla anterior se muestra la relación de las actividades donde "A" significa especialmente necesario, "E" especialmente necesario, "I" importante, "O" importancia ordinaria, "U" No importante y "X" Indeseable.

En la tabla 28 se detallan los códigos de razones de cercanía

Tabla 27: Código de razones

Código	Razón
1	por control
2	por higiene
3	por proceso
4	por conveniencia
5	por seguridad

Fuente: Elaboración Propia

Los códigos de razones son los siguientes "1" por control, "2" por higiene, "3" por proceso, "4" por conveniencia y "5" por seguridad".

ii. Necesidades de espacio correspondientes a cada área:

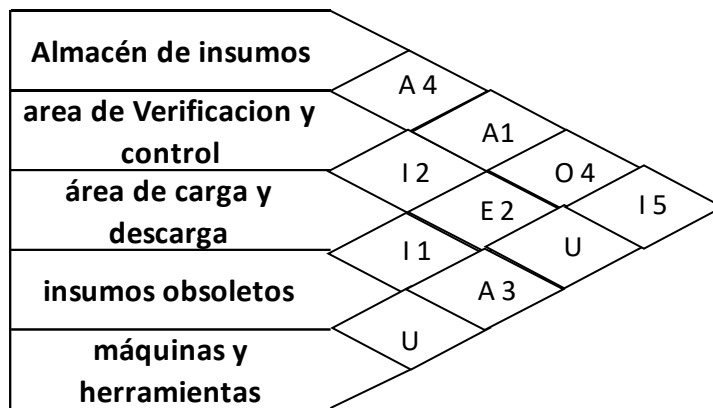


Figura 8::Relación de proximidad.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 9 se muestra el grado de importancia de las actividades de la empresa, por ejemplo: para almacén de insumos y área de verificación y control la cercanía es absolutamente necesaria ya que facilita la supervisión de éstos; en el caso de área de carga y descarga con insumos obsoletos, la cercanía es importante debido al flujo de materiales. Por otro lado, las máquinas y herramientas tienen relación de cercanía absolutamente necesaria con el área de carga y descarga para mayor seguridad; tal es caso de almacén

de insumos y área de carga y descarga la cercanía es absolutamente necesaria por el flujo de materiales. Los restantes enfrentamientos se pueden observar en la figura.

iii. Diseño del gráfico de distribución:

En la siguiente figura muestra la relación entre áreas

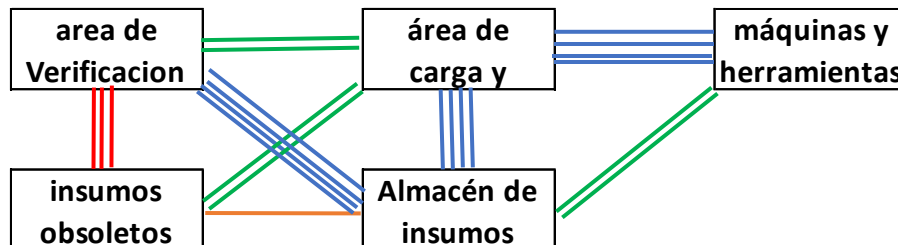


Figura 9: Gráfico de distribución.

Fuente: Elaboración Propia

La figura 10 muestra una mejor percepción de las zonas correspondientes a las operaciones dentro del área de almacén. Visualizándose con el código de líneas de diversos colores, especificando la cercanía necesaria con la razón adecuada de cada una. Las líneas azules indican que es absolutamente necesario la cercanía entre área de carga y descarga con el área de almacén de insumos, y el área de máquinas y herramientas. Además, el área de verificación y almacén de insumos. Es especialmente importante la cercanía entre área de verificación y área de insumos obsoletos. Es importante la cercanía entre área de verificación y área de carga y descarga, área de carga y descarga con insumos obsoletos, almacén de insumos con máquinas y herramientas. Hay importancia ordinaria entre insumos obsoletos y almacén de insumos.

Después de haber hecho la distribución se realizó un layout de la distribución del almacén la que permite incrementar la capacidad utilizada.

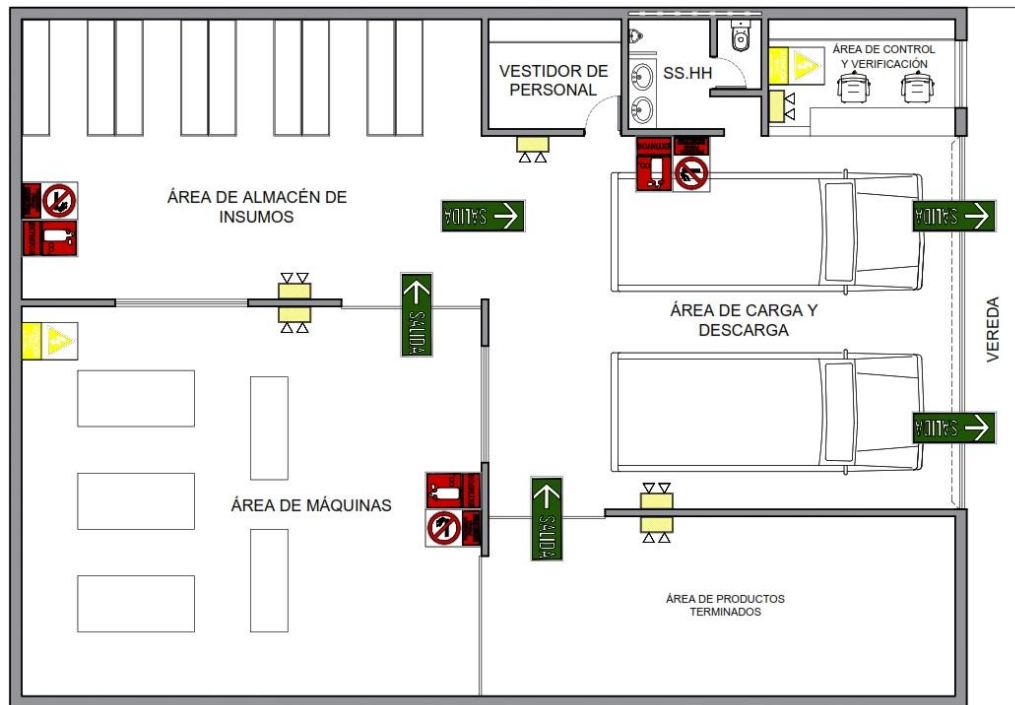


Figura 10: Layout de distribución de almacén

Fuente: Pardo Gálvez Hernando

Mediante la utilización de las 5s y el método SLP, se lograría una mayor disponibilidad de almacén, logrando un mayor orden, y espacios disponibles para almacenamiento.

Para determinar el porcentaje de utilización se utilizó la siguiente ecuación:

Ecuación 9: Utilización de almacén mejorado

$(\text{Espacio utilizado (m}^2\text{)} / \text{Capacidad disponible (m}^2\text{)}) \times 100\%$

$\text{Valor} = 50.5 \text{ m}^2 / 50.5 \text{ m}^2 = 100 \%$

Mediante la implementación de la propuesta de mejora se logrará un porcentaje de utilización del 100% lo que indica, mayor aprovechamiento del área y por ende una reducción de costos de almacenaje.

3.5.3. Diseño de mejora de dimensión Gestión de Inventario

Diseño de flujograma mejorado en la gestión de inventarios

Se diseña a continuación el flujograma mejorado de la gestión de inventarios que tendrá como objetivo ser utilizado como Políticas de Gestión de Inventarios. Estas políticas son estrategias diseñadas para administrar de manera eficiente los recursos materiales de la empresa.

En la figura 12 se muestra la mejora del flujograma de la Gestión de inventarios:

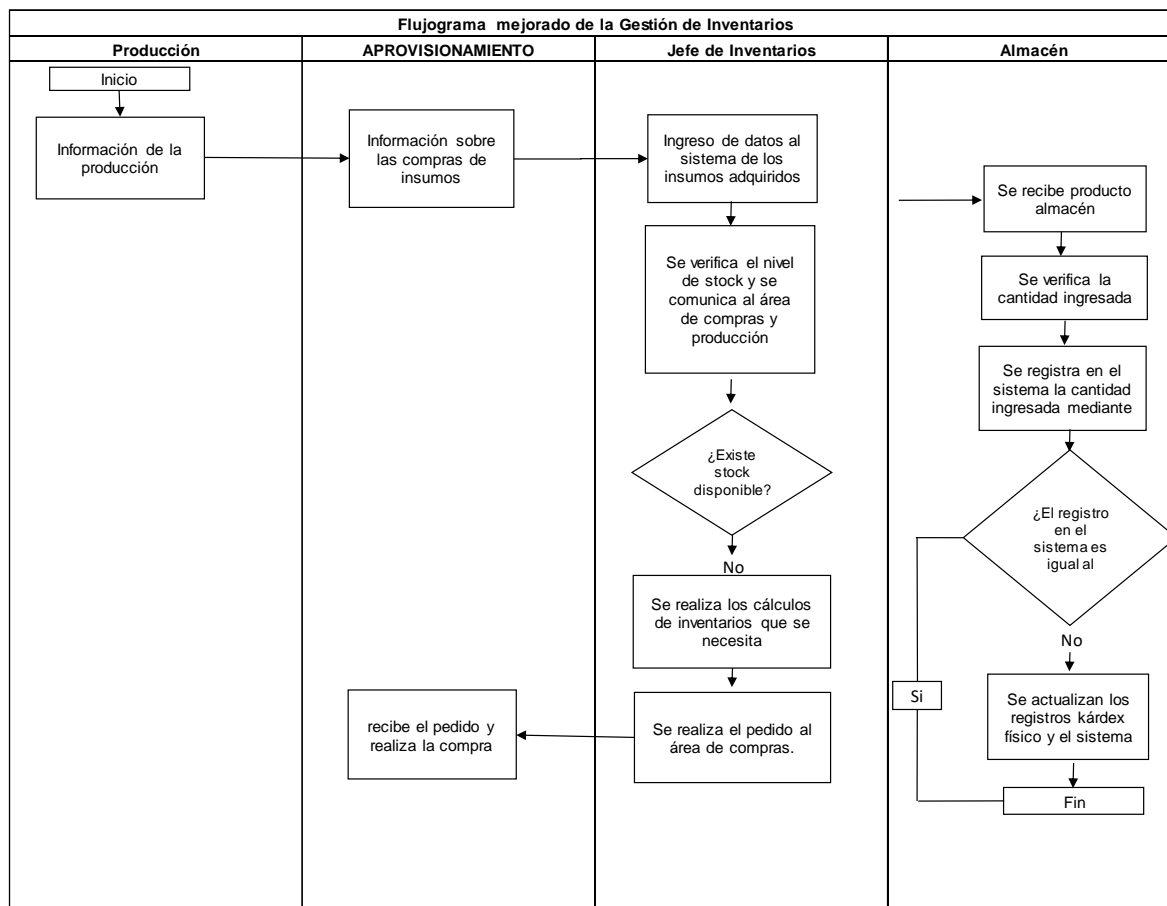


Figura 11:Flujograma mejorado del proceso de Gestión de inventarios.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 se muestra el flujograma mejorado el cual debe ser acatado por los operarios del área y el jefe de inventarios. Donde se detalla todo el proceso desde el inicio, información de compras de insumos, ingreso de datos al sistema de los insumos adquiridos, se verifica el nivel de stock y se comunica al área de compras y producción, realizar todos los niveles del proceso hasta cumplir la actualización de los registros kárdex.

Diseño control de inventarios

La empresa no cuenta con información real de inventarios, por lo cual se producen diferentes problemas en las actividades, por lo cual se propone los siguientes formatos de documentos para poder controlar y administrar los inventarios. Para la obtención de una adecuada administración del inventario, se debe tener la información generada por las entradas y salidas de los insumos, por lo cual se debe controlar que lo físico coincida con el sistema y con el registro de kárdex que se propone a continuación.

El diseño de los formatos propuestos para el control de inventarios son los siguientes;

Tabla 28:Hoja de control de inventario físico

ÁREA:		FECHA:	
ENCARGADO:			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, para tener un adecuado control de la gestión de inventarios, se diseña como modelo de Tarjeta de control de inventarios un Kardex Físico, para lograr comprobar los registros de insumos y tener una información más exacta del inventario. En la figura 11 se muestra el diseño Propuesto de Tarjeta Kardex:

TARJETA KARDEX							
Producto:							
Control de Movimiento de Inventario							
item	Fecha	Inventario inicial	Entradas	Devoluciones	Salidas	inventario final	observaciones
		<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Jefe de área</p>			<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Gerente de la empresa</p>		

Figura 12: Formato Tarjeta kárdex

Fuente: Elaboración propia

Codigo de Barras Code 39

Condiciones para el diseño de implementación:

Para poder desarrollar el diseño de implementación, es necesario contar con las siguientes herramientas y equipos. En la tabla 30 se detalla con sus respectivos costos:

Tabla 29: Precio para el diseño de mejora - utilización de código de barras

Herramientas y Equipo	Imagen	Características	Precio
Lector Código de Barras		<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: L1DLUSB (IGG315675) • Tipos de códigos: Code39, Code128, EAN128, etc. • Compatibilidad: Windows XP/7/8/10, MacOSS y Linux 	S/ 400

**Impresora
Térmica
Etiquetas
Código De
Barras**



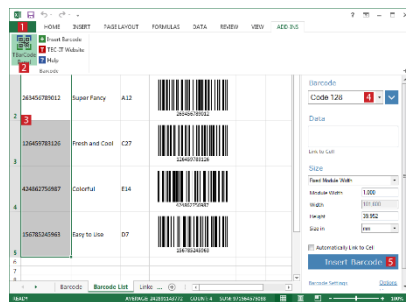
- **ETIQUETAS ADHESIVOS:** 20mm - 80mm S/ 550
- **Serie:** G mini

Laptop



- **Marca:** Huawei
- **Modelo:** Notebook D15.6
- **Memoria RAM:** 8 GB S/ 3500
- **Capacidad del SSD:** 256 GB

**Software de
instalación**



- **Sistema:** TbarCode 39
- **Licencia:** 1D individual

S/ 569

**Rollo
Etiquetas
Stickers
Codigo De
Barra**



- **Capacidad:** 1000 etiquetas
- **2 columnas**
- **Medida:** 2 pulgadas x 1 pulgada. S/ 50

Fuente: Elaboración propia

En esta mejora lo invertido se compensará con el resultado de los cambios realizados, ya que Mejora el control de los inventarios en el interior de la empresa, con el objetivo de mantener orden y rastrearlos de manera eficiente. Estos costos serán tomados en el costo total del diseño.

Base de datos del Inventario: Se debe crear un archivo Excel que contenga la cantidad real de insumos del área e ingresarlos al sistema de la computadora TbarCode 39, para que el lector de código de barras realice la identificación de los productos al ser conectado.

Registro: Actualizado el inventario se creará los códigos idóneos para cada insumo. Luego se procede a imprimir cada código para cada insumo. Por último, en el momento que el lector realice la lectura se registrará automáticamente, logrando un óptimo control en cuanto a las salida y entrada de insumos.

Clasificación de inventarios mediante el método ABC

Se utilizó con el fin de establecer políticas de inventarios, para ello se clasificó de acuerdo a su valor en costo y poder establecer políticas de revisión de almacén de materiales con el objetivo de que la producción no quede desabastecida y el costo de mantenimiento de inventario no sea elevado, véase la tabla siguiente donde se detalla lo mencionado anteriormente:

Tabla 30: Clasificación ABC del inventario

Descripción	costo	% costo	% costo acumulado	Clasificación	Políticas
placas onduladas	S/3,430.00	18.1%	18.1%	A	Semanal
placas colaborantes	S/3,040.00	16.0%	34.1%		
paneles traslucidos	S/2,500.00	13.2%	47.3%		
Planchas	S/2,200.00	11.6%	58.9%		
perfiles huecos	S/2,100.00	11.1%	69.9%		
perfil metálico	S/1,200.00	6.3%	76.2%		
vigas de tímpano	S/1,000.00	5.3%	81.5%	B	Quincenal
Tornillos	S/900.00	4.7%	86.3%		
Tuercas	S/600.00	3.2%	89.4%		
Largueros	S/400.00	2.1%	91.5%		
Soldadura	S/400.00	2.1%	93.6%		
Arandelas	S/200.00	1.1%	94.7%		
tubos de 1	S/200.00	1.1%	95.7%	C	Mensual
tubo de 3	S/162.00	0.9%	96.6%		
tubo de 2	S/160.00	0.8%	97.4%		
tubo de 2 ½	S/137.50	0.7%	98.2%		
Viguetas	S/120.00	0.6%	98.8%		
tubo de 1 ½	S/89.60	0.5%	99.3%		
THERMOTECO TCA PUR	S/70.00	0.4%	99.6%		
Policarbonato	S/69.00	0.4%	100.0%		
Total	S/18,978.10	100%			

Fuente: Elaboración propia

Se consideró como tipo "A" a los materiales que representan en valor monetario hasta 80% acumulado los de tipo "B", representan un 15% y los "C" representan el 5% acumulado. A partir de

ellos se estableció políticas de revisión donde se estableció que los de tipo "A" necesitan ser revisados cada semana, los de tipo "B" cada 15 días y los de tipo "C" cada mes.

Con el diseño propuesto se procede a realizar la lista de verificación después de la mejora, con el objetivo de dar a conocer los nuevos resultados del área.

Tabla 31: Lista de verificación mejorada de la gestión de inventario

N°	Criterios	Si / No
1	Existe clasificación de los inventarios mediante métodos	Si
2	Existe registros físicos de los inventarios	Si
3	Se conoce la duración de los inventarios	Si
4	Se conoce la rotación de los inventarios	Si
5	Se conoce la calidad de los inventarios	Si
6	Existe sistema de control computarizado de inventarios	Si
7	Se capacita a los operarios del área	Si
8	Se maneja maquinaria para su manipulación	Si
9	Se tiene pronósticos de demanda	Si
10	Existe uso de indicadores para los inventarios	Si

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el porcentaje obtenido después de aplicar la lista de verificación:

Tabla 32: Porcentaje obtenido de la lista de verificación de la gestión de inventarios

Total, de ítems	Puntaje obtenido	
	SI	NO
10	10	0
Porcentaje obtenido	100%	0%

Fuente: Elaboración propia

Entonces los resultados obtenidos cuantitativamente evidencian una mejora considerable en la gestión de inventarios, generando resultados positivos en su totalidad en un 100% de cumplimiento. A partir de ello se determinó los siguientes indicadores.

Rotación de inventario

Se consideró los datos pronosticados mediante el método suavización exponencial doble desde enero a diciembre, en la que para obtener el resultado se divide las ventas acumuladas entre inventario final, donde para el inventario final se tomó en cuenta el valor monetario que se tiene en materiales. Todos los datos obtenidos se detallan a continuación:

Tabla 33: Rotación de inventarios después de la mejora

Mes	ventas acumuladas	inventario final	valor de indicador
Enero	S/58,000.00	S/14,500.00	4
Febrero	S/78,300.00	S/19,575.00	4
Marzo	S/59,445.00	S/14,862.00	4
Abril	S/72,659.25	S/18,165.75	4
Mayo	S/61,984.01	S/15,496.74	4
Junio	S/47,423.68	S/11,856.06	4
Julio	S/56,351.99	S/14,088.07	4
Agosto	S/44,981.43	S/11,245.64	4
Setiembre	S/39,757.73	S/9,939.91	4
Octubre	S/33,179.38	S/8,295.53	4
Noviembre	S/52,690.82	S/13,172.71	4
Diciembre	S/37,681.10	S/9,420.61	4
Promedio	S/53,537.87	S/13,384.84	4

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior muestra la cantidad de ventas promedio es de S/ 53 537,87, siendo el inventario final de S/. 13 384,84 en promedio mensual, obteniendo un indicador de rotación de 4 veces por mes, esto indica mayor salida de producto lo que genera mayor generación de ingresos por ventas de productos.

Duración de Inventario

Para determinar este indicador se utilizó datos acerca de las ventas acumuladas y el inventario final, obtenidos después de haber pronosticado la demanda por año la cual se tomó en cuenta desde enero a diciembre. Para obtener el valor del indicador se divide el inventario final entre ventas acumuladas y luego es multiplicado por 30 días, los datos se muestran en la tabla 37.

Tabla 34: Duración de inventario después de la mejora

Mes	ventas acumuladas	inventario final	valor de indicador
Enero	S/58,000.00	S/14,500.00	7.50
Febrero	S/78,300.00	S/19,575.00	7.50
Marzo	S/59,445.00	S/14,862.00	7.50
Abril	S/72,659.25	S/18,165.75	7.50
Mayo	S/61,984.01	S/15,496.74	7.50
Junio	S/47,423.68	S/11,856.06	7.50
Julio	S/56,351.99	S/14,088.07	7.50
Agosto	S/44,981.43	S/11,245.64	7.50
Setiembre	S/39,757.73	S/9,939.91	7.50
Octubre	S/33,179.38	S/8,295.53	7.50
Noviembre	S/52,690.82	S/13,172.71	7.50
Diciembre	S/37,681.10	S/9,420.61	7.50
Promedio	S/53,537.87	S/13,384.84	7.50

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene S/ 53 537,87 de ventas promedio, siendo el inventario final promedio de S/ 13 384,84, el valor de duración de inventario obtenido es de 7.5 días indicando que los productos permanecen 7.5 días para luego ser vendidos, este indicador es favorable a la empresa ya que muestra una menor permanencia de los materiales a comparación de la situación actual. Por lo tanto, la propuesta de mejora que se plantea para mejorar este indicador es viable, puesto que mediante ésta se consigue beneficios positivos mediante el logro de mayor volumen de ingresos.

Exactitud de Inventario

Para mejorar este indicador se utilizó el sistema de código de barras, lo que permite codificar los productos e identificar la cantidad exacta de inventario, en la siguiente tabla se presenta la mejora en la exactitud del inventario donde se detallan la cantidad de inventario después de la mejora:

Tabla 35: Mejora Exactitud de existencias

Producto	Cantidad	stock registrado	stock real	Diferencia
Viguetas	Unidad	59	60	1
vigas de tímpano	Unidad	49	50	1
Largueros	Unidad	40	40	0
Soldadura	Unidad	200	200	0
Tornillos	Unidad	298	300	2
Tuercas	Unidad	299	300	1
Arandelas	Unidad	99	100	1
perfil metálico	Unidad	80	80	0
perfiles huecos	Unidad	70	70	0
placas onduladas	Unidad	96	98	2
placas colaborantes	Unidad	75	76	1
Polycarbonato	Unidad	23	23	0
paneles traslucidos	Unidad	25	25	0
Planchas	Unidad	40	40	0
THERMOTECHO TCA PUR	Unidad	35	35	0
tubos de 1	Unidad	99	100	1
tubo de 1 ½	Unidad	32	32	0
tubo de 2	Unidad	40	40	0
tubo de 2 ½	Unidad	25	25	0
tubo de 3	Unidad	27	27	0
TOTAL		1711	1721	10

Fuente: Elaboración Propia.

Con la implementación del sistema se tiene un registro de 1711 productos y un stock real de 1721 productos con una diferencia de 10 productos no contabilizados.

Para medir el porcentaje de eficiencia del sistema se utilizó la ecuación 10.

Ecuación 10: Exactitud de inventario después de la mejora

$$\text{Exactitud de inventario} = (\text{stock registrado} / \text{stock real}) * 100\%$$

$$\text{Valor} = (1711 / 1721) * 100\% = 99\%$$

Con la implementación del sistema se obtiene un 99% de exactitud de registro de inventario, indicando una mejora considerable para la empresa ya que se cuenta con un registro más exacto de la cantidad de material y poder facilitar la realización de pedidos con mayor facilidad.

3.5.4. Diseño de mejora de dimensión Gestión Compras

Evaluación de Proveedores.

Como se tenía proveedores que no reunían las condiciones y requisitos que requería la empresa se evaluó a los proveedores.

La búsqueda de proveedores depende de muchos criterios, los cuales serán propuestos para el desarrollo de la empresa mediante un formato de selección de proveedores. Contar con buenos proveedores no solo significa tener insumos de calidad sino también precios bajos y competitivos. En el mercado actual el área de compras busca tener un equilibrio entre calidad y precio por parte del proveedor.

Es necesario tener información detallada de los proveedores para realizar una evaluación de acuerdo a los criterios de cada empresa y que estos sean los más convenientes. Para la realización de selección de proveedores se propone utilizar el siguiente formato:

EVALUACION DE PROVEEDORES					
Código	R-Eva 06	Versión	01	Pagina	1 de 1
Fecha de evaluación		No. de Contrato/orden			
Nombre del Proveedor		Código/Nit/C.C.			
Devoluciones / Rechazos		Si		No	
Criterios a evaluar					
1. Calidad del producto o servicio					
1.1 Cumplió con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato					
1.2. Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas					
2. Cumplimiento en los tiempos de entrega					
2.1. La entrega se realizo en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato					
3. Cumplimiento en cantidad					
3.1. Cumplió con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados.					
4. Servicio Durante y posventa.					
4.1. Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados					
4.2.La respuesta dada a los requerimiento realizados fue oportuna					
4.3. Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente.					
OBSERVACIONES					
RESPONSABLE					
CALIFICACION:		5. siempre 4. casi siempre 3. algunas veces. 2. Casi nunca 1. nunca			
RESPONSABLE					

Figura 13:Formato Selección de proveedores.

Fuente: Morales Parra, A. I. (2011).

En la figura 14 se detalla el formato de selección de proveedores donde se tiene 4 criterios principales a evaluar con calificaciones que van desde 1 a 5. Los criterios son los siguientes Calidad del producto o servicio, cumplimientos en los tiempos de entrega, cumplimiento en cantidad y servicio durante y posventa. En función de la selección y evaluación de proveedores se obtendrán mejoras en el lead time, y en la disponibilidad de los materiales.

Además, se propone un formato de evaluación en el que se tuvo en cuenta los criterios de precio, calidad, tiempo de entrega y ubicación, donde se le asignó sus respectivos pesos, a precio se le asignó un 10 %, a calidad 20%, a tiempo de entrega 40% y ubicación 30%. En la siguiente tabla se muestra lo mencionado.

Tabla 36: criterios de evaluación de proveedores

Criterios de evaluation	Peso
tiempo de entrega	40%
ubicación	30%
precio	10%
calidad	20%

Fuente: Armas (2019)

Donde se evaluará con puntaje de 5, 3, y 1, en el que se considera a 5 como bueno, 3 regular y 1 como malo

Tabla 37: Escala de valoración

Escala de evaluación	
Bueno	5
regular	3
malo	1

Fuente: Armas (2019)

En la siguiente tabla se detalla cómo se evaluará a los proveedores y en donde el proveedor que tenga el mayor puntaje será seleccionado, la evaluación se realiza a todos los proveedores teniendo en cuenta el rubro de cada uno tomando en cuenta los criterios mencionados anteriormente, con el fin de lograr tener los mejores proveedores. El formato para la evaluación de los proveedores se detalla a continuación.

Tabla 38: Formato de calificación de los proveedores

Proveedor	Tiempo de entrega		ubicación		precio		calidad		puntaje
	peso	pts	peso	pts	peso	pts	peso	pts	
	40%		30%		10%		20%		
	40%		30%		10%		20%		
	40%		30%		10%		20%		
	40%		30%		10%		20%		
	40%		30%		10%		20%		
	40%		30%		10%		20%		

40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%
40%	30%	10%	20%

Fuente: Armas (2019)

Cantidad de proveedores certificados

Mediante la evaluación de proveedores se lograría tener proveedores de confianza y certificados, logrando obtener 10 proveedores de los cuales los 10 están certificados, indicando un 100% de cumplimiento. Esto es un buen resultado ya que permitiría que los pedidos lleguen a tiempo y completos, con el fin de no incurrir en costos por incumplimiento al cliente, para lograr un ahorro económico que permita a la empresa ser más competitiva en el rubro.

Pronóstico exponencial doble

Se realizó en la empresa el método de pronóstico exponencial doble; el cual es óptimo para patrones de demanda que presentan una tendencia. Se determinó el pronóstico del volumen de compra según las ventas y las compras, como se muestra a continuación:

CFE	3.37
MAD	5042
MSE	96838412
MAPE	17%
Señal de rastreo	0.00

δ	0.5			
α	0.9			
Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	30251			0.00
2	30251	27225.90	13612.95	40838.85
3	30251	31309.79	8848.42	40158.20
4	30251	31241.72	4390.18	35631.90
5	30251	30789.09	1968.77	32757.86
6	30251	30501.69	840.68	31342.37
7	30251	30360.14	349.57	30709.70
8	30251	30296.87	143.15	30440.02
9	30251	30269.90	58.09	30327.99
10	30251	30258.70	23.44	30282.14
11	30251	30254.11	9.43	30263.54
12	30251	30252.25	3.78	30256.04
Total Anual	363012			363008.63

Figura 14: Demanda pronosticada compras con método de suavización exponencial doble.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 15 se muestra los resultados del pronóstico de la demanda de compras para los 12 meses siguientes, dando como resultado S/ 363008.63 en promedio de valor de compras, sin embargo, por medio del diseño de mejora se disminuirá en un 30% del volumen de compras obteniendo así un promedio mensual de S/ 254106.

CFE	5509
MAD	20929
MSE	639142005
MAPE	41.6%
Señal de rastreo	0.26

δ	0.5			
α	0.9			
Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	58000			0.00
2	45000	52200.00	26100.00	78300.00
3	61000	48330.00	11115.00	59445.00
4	56000	60844.50	11814.75	72659.25
5	48000	57665.93	4318.09	61984.01
6	55500	49398.40	-1974.72	47423.68
7	46700	54692.37	1659.62	56351.99
8	43100	47665.20	-2683.77	44981.43
9	37500	43288.14	-3530.41	39757.73
10	51000	37725.77	-4546.39	33179.38
11	39000	49217.94	3472.89	52690.82
12	49164	40369.08	-2687.98	37681.10
	49163.64			584454.40

Figure 15: Demanda pronosticada ventas con método de suavización exponencial doble.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 16 se muestra los resultados obtenidos de la demanda pronosticada de ventas para los 12 meses siguientes, dando como resultado S/ 584454.4 en promedio de valor de ventas.

Tabla 39: Volumen de Compra

	Valor de Compra S/	Ventas S/	Valor de Indicador
Total	254106	584454	43%

Fuente: Elaboración propia

El valor total de compras es de S/. 254 106, el valor de las ventas es de S/ 584454 después de haber desarrollado el diseño de la mejora, obteniendo un 43% de volumen de compra, indicando que el 43% de las ventas está invertido en las compras, esto es un resultado favorable ya que, se lograría reducir la inversión de las compras, beneficiando a la empresa, puesto que, es un ahorro en costos.

Lead Time

En el Lead Time mejorado la entrega de insumos de los proveedores es cada 2 días, esto se debe a las medidas propuestas de selección y evaluación de proveedores y políticas de compras. Se tomó en cuenta esto ya que mediante en la evaluación de los proveedores se le dará más importancia al tiempo de entrega y se seleccionará a los proveedores que tengan el menor lead time, con el fin de que la empresa tenga mejor disponibilidad de sus materiales para poder desarrollar las actividades con normalidad y cumplir eficientemente las entregas. Los resultados con mejora se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 40: Lead time mejorado

Descripción	Tiempo de entrega
Viguetas	2 días
vigas de tímpano	2 días
Largueros	2 días
Soldadura	2 días
Tornillos	2 días
Tuercas	2 días
Arandelas	2 días
perfil metálico	2 días
perfiles huecos	2 días
placas onduladas	2 días
placas colaborantes	2 días
Policarbonato	2 días
paneles traslucidos	2 días
Planchas	2 días
THERMOTECO TCA PUR	2 días
tubos de 1	2 días
tubo de 1 ½	2 días
tubo de 2	2 días
tubo de 2 ½	2 días
tubo de 3	2 días

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al Lead Time mejorado se obtiene que la entrega de los insumos es cada 2 días por parte de los proveedores, indicando una mayor disponibilidad de los productos para no incurrir en costos por faltantes de pedidos por parte de los clientes.

3.6. Diseño de mejora de la variable disponibilidad de insumos

3.6.1. Formato nivel de cumplimiento de pedidos

Se diseñó el siguiente formato para el indicador nivel de cumplimiento de los pedidos, debido a que la empresa no cuenta con un registro óptimo para la verificación de pedidos. Se debe tener en cuenta que la producción depende de la disponibilidad de insumos. Este formato mejorará la toma de decisiones. Se toma en cuenta la fecha de entrega, la cantidad y tipo de insumos requeridos para la conformidad de los pedidos.

A continuación, en la tabla 41 se detalla el formato de nivel de cumplimiento de pedidos propuesto:

Tabla 41: Formato de cumplimiento de pedidos

FICHA DE PEDIDO						
fecha:				Fecha de entrega:		
N° de Pedido:				Usuario:		
Item	Pedido	Descripcion del pedido	cantidad	precio unitario	precio total	Observaciones
				TOTAL		
elaborado: _____				firma: _____		
validado: _____				firma: _____		
entregado conforme: _____				firma: _____		

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado la propuesta de mejora se obtuvieron, los siguientes datos los cuales permitieron determinar el nivel de cumplimiento de despachos a tiempo por parte de los proveedores como se detalla en la tabla 42.

Tabla 42: Nivel de cumplimiento de proveedores

Mes	órdenes totales de compra	pedidos a tiempo	nivel de cumplimiento
Enero	3	3	100.00%
febrero	5	5	100.00%
Marzo	4	4	100.00%
Abril	2	2	100.00%
Mayo	3	3	100.00%
Junio	4	4	100.00%
Julio	6	5	83.33%
agosto	5	5	100.00%
setiembre	4	4	100.00%
octubre	5	5	100.00%
noviembre	5	5	100.00%
diciembre	2	2	100.00%
total	48	47	97.92%

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene un total de 48 pedidos de los cuales 47 fueron entregados a tiempo, representando un 97.92% de cumplimiento.

La ecuación 11 detalla el cálculo de este indicador:

Ecuación 11: Nivel de cumplimiento de despachos a tiempo

*Nivel de cumplimiento=Total de pedidos a tiempo / Total de pedidos recibidos*100*

*Nivel de cumplimiento= (47/48) *100 = 97.92%*

El nivel de cumplimiento de despachos a tiempo es de 97.92%, este indicador se lograría mejorar después de la propuesta de mejora que incluye la evaluación de los proveedores, formatos de registro de pedidos y flujogramas donde indican el procedimiento de la mejora.

3.6.2. Políticas de nivel de disponibilidad de existencias

En la presente figura se muestra el Flujograma de recepción y almacenamiento de insumos para que la empresa la implemente como políticas para acelerar los procesos e incrementar la disponibilidad de insumos.

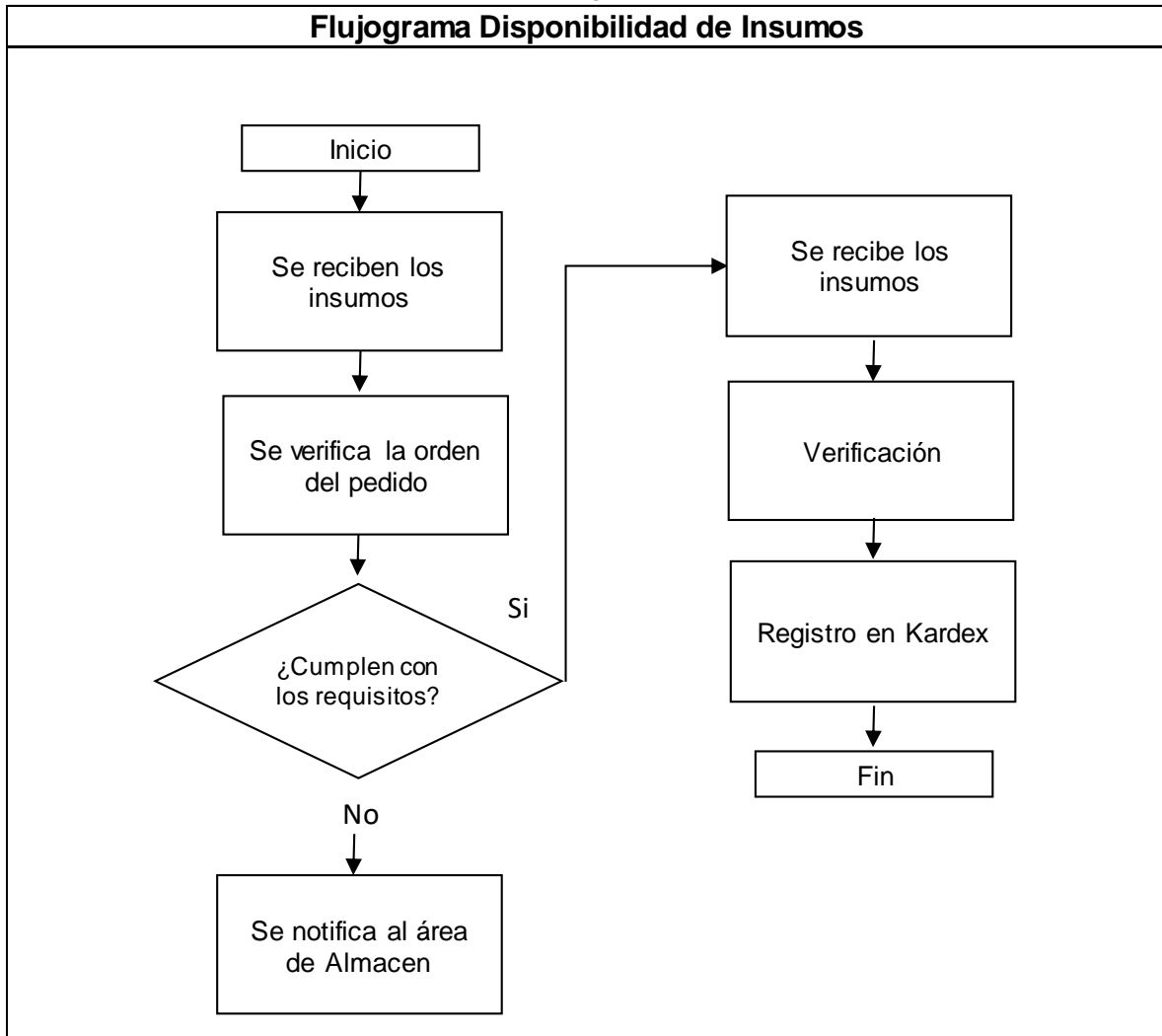


Figure 16:Flujograma Disponibilidad de Insumos.

Fuente: Elaboración Propia

El Flujograma de Disponibilidad de insumos propuesto, consiste en: inicio, Se recibe los insumos, se verifica la orden de pedido, seguido se verifica si cumplen con los requisitos, si no cumple se notifica al área de almacén y si cumple se procede a recibir los insumos, se verifica y se registra en el formato kárdex.

Para determinar este resultado se consideró un total de 48 pedidos por año de los cuales, mediante la implementación de la propuesta de mejora se cumple el total contando que todos lleguen completos sin la falta de ningún material.

Para determinar el nivel de entrega completa se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 12: Nivel de Entrega completa mejorado

Nivel de entrega completa = N° de pedidos entregados completos / Total de pedidos

*Nivel de entrega completa = (48/48) * 100 = 100 %*

Después de la propuesta de mejora se tendría un 100% de cumplimiento permitiendo a la empresa tener la cantidad disponible de materiales para cumplir con la demanda, esto genera ahorros en costos para la empresa.

Tabla 43: Resultados del antes y después de los indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores	Resultados				Análisis
			Antes	Después	Variación	Medida	
Sistema logístico	Gestión de almacén	Orden	41%	100%	59%	%	Se logró una mejorar en el indicador de orden de 41 a 100% de cumplimiento, lo que permitirá una mejor disponibilidad de materiales.
		Limpieza	45%	100%	55%	%	Se logró llegar de 45% a 100% en el indicador de limpieza, esto permitirá un mayor orden y así poder encontrar con más facilidad los materiales.
	Estandarización	42%	100%	48%	%	La estandarización se logró aumentar de 42% a 100%, esto quiere decir que va ver más visibilidad y acceso a los materiales.	
	Selección	49%	100%	51%	%	En lo que es la selección se logró aumentar de 49% a 100%, permitiendo así tener una mayor clasificación de los materiales.	
	Seguimiento	50%	100%	50%	%	Se logró aumentar en lo que es el seguimiento de 50% a 100%, permitiendo así tener un mayor control de lo que es el almacén y el inventario.	
	Utilización de almacén	55.84%	100%	44.16%	%	Se logró una utilización del almacén al 100%, mediante el diseño de Systematic Layout Planning (SLP) y políticas de almacenamiento.	
Gestión del inventario	Rotación de inventario	1.66	4.00	2.34	Veces/mes	Se logró mejorar el valor del inventario mensual 2.34 veces mediante la propuesta de formatos para el control.	
	Duración de inventario	18.13	7.50	10.63	Días	Se logró disminuir la duración del inventario a 10.63 días, mediante las políticas de inventario por flujograma de procesos.	

	Exactitud de existencias		89%	99%	10%	%	Se logró incrementar en un 99% la exactitud del inventario, esto se debido al uso de código de barras propuesto.
Gestión de compras	Volumen de compra		61.53%	43%	18.05%	%	Se logró obtener un valor total de compras promedio de 43 %, es decir el 0.43 de las ventas es invertido en las compras de la empresa, mediante el método de suavización exponencial doble.
	Proveedores certificados		80%	100%	20%	%	Se logró una mejora en el cumplimiento de certificación de los proveedores en un valor total de 100%, mediante la propuesta evaluación y selección de proveedores.
	Lead Time		4.75 días	2 días	2.75 días	Días	En el Lead Time mejorado la entrega de insumos de los proveedores se logró recibir cada 2 días, esto debido a las medidas propuestas de selección y evaluación de proveedores y políticas de compras.
Disponibilidad de insumos	Nivel de cumplimiento de despachos	Nivel de efectividad de despachos entregados	83.33%	97.92%	14.59%	%	Se logra un incremento del 83.33 % a 97.92 % en nivel de cumplimiento de despachos, esto debido a las políticas diseñadas en la propuesta de mejora.
	Entrega completa	Nivel de entrega completa	87.50%	100%	12.5	%	Se lograría un incremento del 12.5% en el porcentaje de las entregas completas, obteniendo un 100% en la efectividad de los despachos entregados completos.

Fuente: Elaboración propia

Después de la propuesta de mejora se lograría mejorar en orden y limpieza de 46% a un 100% de cumplimiento, y además incrementar la utilización de almacén a un 100% debido a la implementación de las 5S y el método SLP, este resultado se lograría ya que Ramos K. (2016) implementó dichas metodologías donde logró mejorar la distribución de almacén e incrementar la utilización del almacén. Además, la rotación de inventario se incrementaría de 1.66 a 2.34 y la duración del inventario se reduciría en 10.63 días, y el indicador de exactitud de inventario llegaría a 99%, es posible llegar a estos resultados debido a que Sánchez E. (2016) mediante su propuesta logró disminuir el tiempo de duración de inventario y tener un mayor control de las existencias. Asimismo, se reducirá el valor de volumen de compra en un 18.05%, se tendría el 100% de los proveedores certificados y el lead time se reduciría a 2 días como Quiroz y Vásquez (2020) donde en su propuesta lograron una reducción en el lead time, mayores proveedores certificados e incrementar el indicador de pedidos entregados completos y los pedidos entregados a tiempo. De acuerdo a lo mencionado sería posible mejorar el indicador de nivel de cumplimiento de despachos a tiempo logrando un incremento en un 14.59% y en entrega completa en un 12.5% de incremento.

3.7 Análisis económico/financiero:

3.7.1. Inversión inicial

Se realizó un análisis del costo del diseño del sistema logístico en gestión de almacenes e inventarios de la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R.L, tal como se detallan a continuación:

3.7.2. Inversión activos tangibles

En el Diseño propuesto se identificó el total de inversiones tangibles a utilizar y el total necesario de estos, asimismo en la tabla 44, se describen los materiales, la cantidad y los costos unitarios de cada uno de ellos.

Tabla 44: Inversión tangibles e intangibles anual

Nombre del recurso	Medida	Cantidad	Precio	Monto
Materiales de consumo:				
Papel Bond A4	Millar	3	S/25.00	S/75.00
Cuaderno de 50 hojas	unidad	6	S/3.00	S/18.00
Lapicero	unidad	12	S/0.50	S/6.00
Perforador	unidad	4	S/15.00	S/60.00
Cinta	unidad	6	S/5.00	S/30.00
USB	unidad	3	S/40.00	S/120.00
Folder de manila	unidad	24	S/0.80	S/19.20
CD	unidad	3	S/1.00	S/3.00
Archivador	unidad	5	S/6.00	S/30.00
Sub total				S/361.20
Equipos y Accesorios del Diseño:				
Laptop	unidad	2	S/3,500.00	S/7,000.00
Lectora Código de barras	unidad	2	S/400.00	S/800.00
Rollo de Etiquetas	millar	4	S/50.00	S/200.00
Computadora	unidad	2	S/3,000.00	S/6,000.00
Impresora de etiquetas	unidad	1	S/550.00	S/550.00
Software Code 39	unidad	2	S/569.00	S/1,138.00
impresora Epson	unidad	1	S/900.00	S/900.00
Disco Duro Externo	unidad	4	S/350.00	S/1,400.00
Sub total				S/17,988.00
TOTAL				S/18,349.20

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se detalla los costos que se requieren para la propuesta del diseño del sistema logístico, el cual tiene un costo total de 13,706.00 soles.

3.7.3. Gastos operativos

En la tabla 45 se detalla los gastos operativos generados para el diseño del sistema logístico.

Tabla 45: Gastos operativos

Ítem	Cantidad	Costo	Monto
Costos de mejora del ambiente	12	S/. 1,200.00	S/. 14,400.00
TOTAL, GASTOS OPERATIVOS			S/. 14,400.00

Fuente: Elaboración Propia

3.7.4. Gastos de Personal

A continuación, se detalla los gastos de personal generados para el diseño del sistema logístico, donde se detalla la cantidad de personal y el respectivo costo.

Tabla 46: Gastos de personal

Ítem	Cantidad	Costo	Monto
Personal calificado para la propuesta de mejora	3	3500	S/. 10,500.00
Personal para Diseño códigos de Barras	4	2500	S/. 10,000.00
Personal para la aplicación de 5S	3	2500	S/. 7,500.00
Personal para aplicación metodologías de inventario, almacén y aprovisionamiento	8	2800	S/. 22,400.00
Persona para validación y aplicación del Diseño	1	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL			S/. 54,400.00

Fuente: Elaboración Propia

3.7.5. Costos de inversión proyectados

En la tabla 47, se muestra los costos proyectados de la inversión que se va a realizar.

Tabla 47: Costos de Inversión Proyectados

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales de consumo:						
Papel Bond A4	S/75.00	S/75.00	S/75.00	S/75.00	S/75.00	S/75.00
Cuaderno de 50 hojas	S/18.00	S/18.00	S/18.00	S/18.00	S/18.00	S/18.00
Lapicero	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00
Perforador	S/60.00					
Cinta	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00
USB	S/120.00					
Folder de manila	S/19.20					
CD	S/3.00	S/3.00	S/3.00	S/3.00	S/3.00	S/3.00
Archivador	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00
Sub total	S/361.20	S/162.00	S/162.00	S/162.00	S/162.00	S/162.00
Equipos y Accesorios:						
Laptop	S/7,000.00					
Lectora Código de barras	S/800.00					
Rollo de Etiquetas	S/200.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00
Computadora	S/6,000.00					
Impresora de etiquetas	S/550.00					
Software Code 39	S/1,138.00					
impresora Epson	S/900.00					
Disco Duro Externo	S/1,400.00					
Sub total	S/17,988.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00	S/200.00
TOTAL	S/18,349.20	S/362.00	S/362.00	S/362.00	S/362.00	S/362.00

3.7.6. Gastos Operativos

Costos de mejora del ambiente	S/. 14,400.00	S/ 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	S/14,400.00	14400	14400	14400	14400	14400
Gastos de Personal						
Personal calificado para la propuesta de mejora	S/10,500.00	S/10,500.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Personal para Diseño códigos de Barras	S/10,000.00	S/10,000.00	S/10,000.00	S/10,000.00	S/10,000.00	S/10,000.00
Personal para la aplicación de 5S	S/7,500.00	S/7,500.00	S/7,500.00	S/7,500.00	S/7,500.00	S/7,500.00
Personal para aplicación metodologías de inventario, almacén y aprovisionamiento	S/22,400.00	S/22,400.00	S/22,400.00	S/22,400.00	S/22,400.00	S/22,400.00
Persona para validación y aplicación del Diseño	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	S/54,400.00	S/54,400.00	S/43,900.00	S/43,900.00	S/43,900.00	S/43,900.00
TOTAL	S/87,149.20	S/69,162.00	S/58,662.00	S/58,662.00	S/58,662.00	S/58,662.00

Fuente: Elaboración propia

3.7.7. Costos por no incurrir en la mejora

3.7.7.1. Perdidas por incumplimiento de los proveedores

Para determinar el costo por incumplimiento de los proveedores se solicitó información a la empresa acerca de todos los materiales utilizados y la cantidad de productos que han llegado en el tiempo inadecuado, y no fueron vendidos, y por permanecer más tiempo en almacén fueron obsoletos, para determinar las pérdidas totales se tomó en cuenta la cantidad de productos y su costo. Los costos por incumplimiento de los proveedores se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 48:Perdidas por incumplimiento de los proveedores

DESCRIPCION	MATERIAL	UND/MES	UND/AÑO	COSTO	MENSUAL	ANUAL
	placas onduladas	14	168	35	S/490.00	S/5,880.00
	placas colaborantes	15	180	40	S/600.00	S/7,200.00
	paneles traslucidos	5	60	100	S/500.00	S/6,000.00
	Planchas	25	300	55	S/1,375.00	S/16,500.00
	perfiles huecos	30	360	30	S/900.00	S/10,800.00
	perfil metálico	24	288	15	S/360.00	S/4,320.00
	vigas de tímpano	5	60	20	S/100.00	S/1,200.00
PÉRDIDAS POR INCUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	Tornillos	3	36	3	S/9.00	S/108.00
	Tuercas	19	228	2	S/38.00	S/456.00
	Largueros	17	204	10	S/170.00	S/2,040.00
	Soldadura	1	12	2	S/2.00	S/24.00
	Arandelas	1	12	2	S/2.00	S/24.00
	tubos de 1	0	0	2	S/0.00	S/0.00
	tubo de 3	5	60	6	S/30.00	S/360.00
	tubo de 2	8	96	4	S/32.00	S/384.00
	tubo de 2 ½	10	120	5.5	S/55.00	S/660.00
	Viguetas	4	48	2	S/8.00	S/96.00

tubo de 1 ½	3	36	2.8	S/8.40	S/100.80
THERMOTECHEO TCA PUR	0	0	2	S/0.00	S/0.00
Policarbonato	5	60	3	S/15.00	S/180.00
Total					S/56,332.80

Fuente: Elaboración Propia

Se tiene un costo total de S/. 56 332.8 anual por incumplimiento de los proveedores.

3.7.7.2. costos por compras emergentes

Para determinar esto se solicitó información a la empresa acerca de la cantidad de productos que tuvieron que ser pedidos de emergencia, lo que conlleva a un mayor gasto ya que se incurre en costos mayores ya sea de transporte y el precio del mismo producto. Para determinar el costo total se realizó un registro de todos los materiales por mes y por año y luego fue multiplicado por el costo en el que incluye el costo de transporte y precio del producto para obtener el costo final por año.

En la tabla 49 se detalla los costos respecto a las compras emergentes, véase la siguiente tabla para mayor detalle:

Tabla 49: Costos por compras emergentes

DESCRIPCION	MATERIAL	UND/MES	UND/AÑO	COSTO	MENSUAL	ANUAL
COMPRAS EMERGENTES	placas onduladas	10	120	35	S/. 350.00	4,200.00
	placas colaborantes	0	0	40	S/. -	0.00
	paneles traslucidos	10	120	100	S/. 1,000.00	12,000.00
	Planchas	20	240	55	S/. 1,100.00	13,200.00
	perfiles huecos	15	180	30	S/. 450.00	5,400.00
	perfil metálico	12	144	15	S/. 180.00	2,160.00
	vigas de tímpano	3	36	20	S/. 60.00	720.00
	Tornillos	0	0	3	S/. -	0.00
	Tuercas	8	96	2	S/. 16.00	192.00

Largueros	8	96	10	S/.	80.00	960.00
Soldadura	0	0	2	S/.	-	0.00
Arandelas	0	0	2	S/.	-	0.00
tubos de 1	0	0	2	S/.	-	0.00
tubo de 3	1	12	6	S/.	6.00	72.00
tubo de 2	3	36	4	S/.	12.00	144.00
tubo de 2 ½	2	24	5.5	S/.	11.00	132.00
Viguetas	2	24	2	S/.	4.00	48.00
tubo de 1 ½	0	0	2.8	S/.	-	0.00
THERMOTECO TCA PUR	0	0	2	S/.	-	0.00
Policarbonato		0	3	S/.	-	0.00
Total						39,228.00

Fuente: Elaboración Propia

Al no incurrir en la propuesta de mejora se llega a tener S/. 39 228 por año respecto a los costos por compras emergentes.

3.7.7.3. Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

En la siguiente tabla se detalla el resumen de los costos por no incurrir en la propuesta de mejora los cuales están proyectados por un rango de 5 años.

Tabla 50: costos por no incurrir en la mejora

Costos por no incurrir en la mejora	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 5
incumplimiento de proveedores	S/56,332.80	S/56,332.80	S/56,332.80	S/56,332.80	S/56,332.80	S/56,332.80
Compras emergentes	39,228.00	39,228.00	39,228.00	39,228.00	39,228.00	39,228.00
Total	S/95,560.80	S/95,560.80	S/95,560.80	S/95,560.80	S/95,560.80	S/95,560.80

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se muestra la proyección de costos por no incurrir en la propuesta de mejora proyectado para un rango de 5 años.

3.7.7.4. Flujo de Caja

En la tabla 51 se detalla el flujo de caja del proyecto tomando como referencia 5 años para la evaluación de los indicadores.

Tabla 51: Flujo de caja

	0	1	2	3	4	5		
Flujo de caja neto	-S/87,149.20	S/26,398.80	S/36,898.80	S/36,898.80	S/36,898.80	S/36,898.80	tasa	9%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 52 se observa el resultado de los indicadores económicos para determinar la viabilidad del proyecto, obteniendo un VAN de S/. 133 890,44 siendo mayor a cero, el cual determina que el proyecto es viable. Además, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 27%, siendo esta mayor que el COK, lo cual nos indica que el proyecto diseño de un sistema logístico es aceptado. Por último, el indicador índice de Rentabilidad (IR) es 1.54, lo que significa que por cada S/ 1 invertido, retorna S/. 0.54.

Tabla 52: Indicadores Económicos

Tasa COK	12.75%
VAN	S/. 133 890,44
TIR	27%
IR	S/. 1.54

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La presente investigación tiene como principal objetivo proponer un diseño de sistema logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa. Basándose en la propuesta se aumentará la disponibilidad de existencias a 97.92%, entregas completas a 100%, este dato muestra que la empresa logrará mejorar la disponibilidad de insumos, de la misma manera Correa y León (2019) en su investigación "Diseño de una Mejora en la Gestión de Inventarios y Almacenes para incrementar la Disponibilidad de Existencias en la empresa Perú Cheese S.R.L – Cajamarca", con respecto a la disponibilidad de insumos se logró incrementar la disponibilidad en un 92% respecto al cumplimiento de pedidos, y 82% con respecto a la entrega completa a los clientes. Lo que demuestra que como antecedente el diseño propuesto actual se encuentra en un escenario excelente.

En el desarrollo de la mejora con relación a la Gestión de almacén, Se lograría mediante la metodología 5s y control de tarjetas rojas mejorar el indicador de 46% a un 100%. Además, Se llegaría a una utilización del almacén al 100%, mediante el diseño de Systematic Layout Planning (SLP) y políticas de almacenamiento. De la misma manera, Ramos K. (2016) donde en su investigación "Propuesta de mejora en la gestión de stocks y almacenes para reducir el costo de inventario en la empresa distribuidora Cummins Perú SAC.", indica que se implementó las 5S a fin de reducir tiempos perdidos y se propuso un nuevo Layout para el almacén, con la finalidad de tener más dinamismo en el área. La mejora de distribución del almacén, incrementó la utilización del espacio y mejoró la entrega perfecta, en un 31% de entregas sin error. Por lo tanto, es óptimo el escenario de la propuesta de diseño.

En el diseño de la mejora con relación a la gestión de inventarios, se lograría aumentar la exactitud de inventarios a 99% mediante la propuesta de aplicación de un sistema de código de barras, así como también se podrá disminuir la duración del inventario a 7.5 días, mediante las políticas de inventario por flujograma de procesos; basado en esto se hace la semejanza con los resultados obtenidos en su trabajo de investigación según Sánchez E. (2016) "Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016." Implementó un lector óptico y etiquetas de código de

barras para el control de inventario logrando la estrategia una optimización del sistema de control de inventario que proporcionó a la empresa un mejor control de la mercadería que está en el almacén, así se justifica que nuestros indicadores y resultados son ideales para ser ejecutados.

En nuestros resultados obtenidos en el diseño de mejora para la Gestión de compras, se lograría disminuir el lead time de 4.75 a 2 días, esto se debe a las medidas propuestas de selección y evaluación de proveedores y políticas de compras. Asimismo, se tendría el 100% de los proveedores certificados, mediante la propuesta de selección y evaluación de proveedores. Este diseño es equiparable con los datos obtenidos de la investigación de Quiroz y Vásquez (2020) en su investigación "Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales SAC-Cajamarca". Donde muestra que se propuso un formato de evaluación y selección de proveedores mejorando los indicadores con un incremento de un 97% en cuanto a los pedidos entregados completos y entregas perfectas dentro del almacén, por otro lado, incrementaron a un 96 % los pedidos entregados a tiempo.

Por último, a pesar de las limitaciones encontradas por la empresa se logró proponer el diseño a partir de información recolectada de entrevistas y formatos check list, lo cual sirvió para el diseño de metodologías y herramientas. Así mismo, se llevó a cabo un análisis de la realidad problemática de estudios similares, luego se procedió a diagnosticar la situación actual. Elaborando así el Diseño de un sistema Logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa.

4.2 Conclusiones

Se logró analizar la situación actual de la logística y disponibilidad de insumos, obteniendo como resultados 83.33% en el nivel de cumplimiento de despachos y 87.5 % en el nivel de entrega completa.

Se diseñó la propuesta de un sistema logístico para mejorar la disponibilidad de insumos de Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L mediante, Metodología 5s para orden, limpieza y seguridad, Layout de almacén con método SLP para aumentar el porcentaje de utilización del mismo, manejo de inventario mediante código de barras Code 39 para la exactitud de inventarios, políticas de inventarios, formato Kárdex para poder administrar y controlar los inventarios , Formato de Selección y evaluación de proveedores, análisis abc, pronóstico de suavización exponencial doble para volumen de compra, formatos y políticas para el nivel de cumplimiento de pedidos.

Se logró medir los indicadores respecto a la disponibilidad de insumos después de la propuesta de mejora, donde se obtuvo 97.92% en el nivel de efectividad de despachos y 100% de cumplimiento en entrega completa.

La propuesta de mejora es viable económicamente ya que se obtiene un VAN de S/. 133 890, 44 siendo mayor a cero, una TIR: 27% siendo esta mayor que el COK 12.75%, y el IR 1.54, lo que indica que por cada sol invertido retorna 54 centavos de ganancia.

REFERENCIAS

- Acevedo Sandoval, G. M., & Ramirez Arizaga, G. L. (2018). *Propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento para reducir costos operacionales en la empresa Transportes CAIPO SRL de la ciudad de Trujillo, 2018.*
- Agudelo, G., Aignerren, M., & Restrepo, J. R. (2008). *EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL. La sociología en sus escenarios, (18).*
- Barcia, K. (2009). *Manual de Producción Esbelta. ESPOL, Guayaquil, Ecuador.*
- Caillagua, G., & Eufemia, N. (2013). *PLAN DE NEGOCIOS PARA IMPLEMENTAR UNA COMERCIALIZADORA DE EMBUTIDOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS EN EL CANTON YACUAMBI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.*
- Campos Llanos, J. C. (2018). *Implementación de un sistema logístico para reducir costos de inventarios en la Botica La Luz SAC Trujillo 2017.*
- Castellanos de Echeverría, A. L. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo.*
- 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.*
- Espejo Abanto, J. R. (2017). *Propuesta de mejora en la gestión de almacén y su influencia para reducir los altos costos logísticos de la empresa comercializadora de implementos de seguridad industrial Securindustria Trujillo SA.*
- Fernández, J. H., Pineda, Z., & Abreu, E. G. (2016). *Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, (17), 89-108.*
- Fernández, A. (2017). *SLP para distribución en planta.*
- Guevara, I., & Stemars, Y. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes y su influencia en la disponibilidad de insumos en la empresa Camusa.*
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme. Lima.*
- León Pajares, J. J., Becerra, T., & Jesús, R. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios y su relación con los costos en la Empresa Ferretería el Sol SRL.*
- Mendoza, B. M. J., Paredes, L. J. E., & Gómez, P. J. R. (2016). *Diseño de un sistema logístico para la reducción de costos en la empresa Factoría Agromar SAC Chimbote 2016. INGNosis Revista de Investigación Científica, 2(2), 331-340.*
- Morales Parra, A. I. (2011) *Propuesta de un sistema de gestión de la calidad con base en la norma ISO 9001: 2008, para el sistema de lechería especializada en la granja tesorito de la Universidad de Caldas: un estudio de caso/Proposal for a quality management system based on ISO 9001: 2008 standard for a specialized dairy system in tesorito farm from*

Universidad de Caldas: a case study (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

- Patricia, C. O., Fernando, O. C., Luis, M. F. J., Yésica, M. M., & Gabriel, L. N. (2015). Logistics management model for small and medium sized enterprises in Mexico. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181-204.
- Pantoja Hinostroza, F. M., & Uribe Apaza, M. F. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacén en la empresa Unimaq SA y su influencia en la disponibilidad de repuestos atendidos en Minera Yanacocha*.
- Quiroz Quiroz, J. R., & Vásquez Linares, N. (2020). *Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales SAC-Cajamarca*.
- Ramos Alcántara, K. G. (2016). *Propuesta de mejora en la gestión de stocks y almacenes para reducir el costo de inventario en la empresa distribuidora Cummins Perú SAC*.
- Salas-Navarro, K., Meza, J. A., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). *Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmeccánico en Barranquilla, Colombia*. *Información tecnológica*, 30(2), 25-32.
- Sánchez Espinoza, E. (2016). *Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016*.
- Veiga de Cabo, J., & Zimmermann Verdejo, M. (2008). *Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño*. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 81-88.

ANEXOS

Cuestionario elaborado para la entrevista con el gerente empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R.L.

Anexo n° 1: Guía de entrevista

1) ¿Qué inconvenientes se presentan en la empresa que estén vinculadas al área de almacén?

.....
.....

2) ¿Existe un sistema de clasificación de inventarios?

.....
.....

3) ¿Considera Ud. que existe una buena distribución del área del almacén para obtener un efectivo manejo de los insumos?

.....
.....

4) ¿Hay disponibilidad inmediata de materia prima e insumos para el proceso de producción?

.....
.....

5) ¿Cuentan con indicadores para la gestión de almacén e inventarios?

.....
.....

Anexo n°2: Validación del formato de encuesta

Diseñado por Cesar Bazan, Lizbeth Silva.

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: SISTEMA LOGÍSTICO Y DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a mejorar la disponibilidad de insumos bajo el diseño de un sistema logístico. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 13 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Elmor Aguilar Briones.		
Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> Varón	<input type="checkbox"/> Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	25 años		
Grado académico:	<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Magister	<input type="checkbox"/> Doctor
Áreas de experiencia profesional	Logística, Operación, Costos, Proyectos		
Tiempo de experiencia profesional en el área	<input type="checkbox"/> 2 a 4 años	<input type="checkbox"/> 5 a 10 años	<input checked="" type="checkbox"/> 10 años a más

II. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem "No es coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Diseñado por César Bazán, Lizbeth Silva

Sistema logístico		ITEMS				Sugerencias	
N°	Ítems	Relevancia	Coherente	Claridad			
1	¿Cuentan con algún sistema logístico?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
2	¿Los insumos que se encuentran en el área de almacén tienen algún sistema de codificación?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
3	¿Con que frecuencia usted comete errores al buscar insumos en el almacén, porque estos no tienen una codificación?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
4	¿El área de almacén cuenta con la distribución y señalización adecuada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
5	¿El tamaño del área donde se encuentra de almacén es el adecuado?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
6	¿Cuál es el nivel del orden del almacén?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
7	¿Cree usted que el área de almacén es segura?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
8	¿Existe evaluación de proveedores?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
9	¿Le gustaría tener acceso a tecnologías y métodos de almacén que le permitan tener más facilidad al momento de realizar su trabajo?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
Disponibilidad de Insumos							
N°	Ítems						
10	¿Qué tan fácil es localizar los insumos en el almacén?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
11	¿El manejo en la carga y descarga de insumos es la adecuada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
12	¿Cree usted que si el almacén estuviera más ordenado sería más fácil la descarga y la carga de insumos?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			
13	¿Cada cuánto tiempo actualizan sus datos sobre sus inventarios?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3			

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas):

0 1 2 3

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo

Firma del experto:

Diseñado por Cesar Bazan, Lizbeth Silva.

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: SISTEMA LOGÍSTICO Y DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a mejorar la disponibilidad de insumos bajo el diseño de un sistema logístico. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 13 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Ricardo Fernando Ortega Meozanza		
Sexo:	Varón	Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	10		
Grado académico:	Bachiller	Magister ✓	Doctor
Áreas de experiencia profesional	Ing. Industrial.		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años ✓	10 años a mas

II. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

Nada relevante	Poco relevante	Relevante	Totalmente relevante
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem "No es coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

Nada coherente	Poco coherente	Coherente	Totalmente coherente
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3



Diseñado por César Bazán, Lizbeth Silva

Sistema logístico		ITEMS			Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias	
N°	Ítems	0	1	2	3	0	1	2	3
1	¿Cuentan con algún sistema logístico?	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Los insumos que se encuentran en el área de almacén tienen algún sistema de codificación?	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿Con qué frecuencia usted comete errores al buscar insumos en el almacén, porque estos no tienen una codificación?	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿El área de almacén cuenta con la distribución y señalización adecuada?	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿El tamaño del área donde se encuentra de almacén es el adecuado?	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿Cuál es el nivel del orden del almacén?	0	1	2	3	0	1	2	3
7	¿Cree usted que el área de almacén es segura?	0	1	2	3	0	1	2	3
8	¿Existe evaluación de proveedores?	0	1	2	3	0	1	2	3
9	¿Le gustaría tener acceso a tecnologías y métodos de almacén que le permitan tener más facilidad al momento de realizar su trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3
Disponibilidad de Insumos									
Ítems									
10	¿Qué tan fácil es localizar los insumos en el almacén?	0	1	2	3	0	1	2	3
11	¿El manejo en la carga y descarga de insumos es la adecuada?	0	1	2	3	0	1	2	3
12	¿Cree usted que si el almacén estuviera más ordenado sería más fácil la descarga y la carga de insumos?	0	1	2	3	0	1	2	3
13	¿Cada cuánto tiempo actualizan sus datos sobre sus inventarios?	0	1	2	3	0	1	2	3

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

0 1 2 3

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo

Firma del experto: 
Ing. Fernando Ortega M.

Diseñado por Cesar Bazan, Lizbeth Silva.

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: SISTEMA LOGÍSTICO Y DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a mejorar la disponibilidad de insumos bajo el diseño de un sistema logístico. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 13 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Katherine del Pilar Arana Arana		
Sexo:	Varón	<input checked="" type="checkbox"/> Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	8 años		
Grado académico:	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Magister	Doctor
Áreas de experiencia profesional	Proyectos, SSO, GIS		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

II. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem "No es coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 1), "coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar el sistema logístico y la disponibilidad de insumos" (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Diseñado por César Bazán, Lizbeth Silva

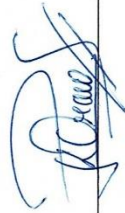
Sistema logístico		ITEMS	Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
N°	Ítems					
1	¿Cuentan con algún sistema logístico?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
2	¿Los insumos que se encuentran en el área de almacén tienen algún sistema de codificación?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
3	¿Con que frecuencia usted comete errores al buscar insumos en el almacén, porque estos no tienen una codificación?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
4	¿El área de almacén cuenta con la distribución y señalización adecuada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5	¿El tamaño del área donde se encuentra de almacén es el adecuado?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
6	¿Cuál es el nivel del orden del almacén?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
7	¿Cree usted que el área de almacén es segura?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
8	¿Existe evaluación de proveedores?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
9	¿Le gustaría tener acceso a tecnologías y métodos de almacén que le permitan tener más facilidad al momento de realizar su trabajo?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
Disponibilidad de Insumos						
N°	Ítems					
10	¿Qué tan fácil es localizar los insumos en el almacén?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
11	¿El manejo en la carga y descarga de insumos es la adecuada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
12	¿Cree usted que si el almacén estuviera más ordenado sería más fácil la descarga y la carga de insumos?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
13	¿Cada cuánto tiempo actualizan sus datos sobre sus inventarios?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesisista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

0 1 2 3

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo

Firma del experto:



Anexo 3: Cronograma y presupuesto de actividades

		CRONOGRAMA																
		Agosto		Setiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre	
		SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	
ACTIVIDAD	PRESUPUESTO INVERSIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
carta de presentación	S/ 5.00																	
Revisión bibliográfica	S/ 2.00																	
Presentacion T1	S/ 2.00																	
Visita a la empresa	S/ 5.00																	
revisión bibliográfica	S/ 2.00																	
realidad problemática	S/ 1.00																	
presentacion t2	S/ 2.00																	
revisión bibliográfica	S/ 2.00																	
visita a la empresa	S/ 5.00																	
matriz de operacionalización de variables	S/ 2.00																	
Presentación t3	S/ 2.00																	
validación encuestas	S/ 4.00																	
visita a la empresa	S/ 5.00																	
metodología aplicada	S/ 2.00																	
presentacion t4	S/ 2.00																	
ishikawa	S/ 2.00																	
matriz de consistencia y cronograma	S/ 2.00																	
presentación final	S/ 2.00																	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÒTESIS	VARIABLES	METODOLOGÌA
<p>1. Problema general:</p> <p>¿En qué medida el diseño de un sistema logístico mejorará la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020?</p>	<p>1. Objetivo general.</p> <p>Diseñar un sistema Logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020</p> <p>2. Objetivos específicos.</p> <p>-Realizar un análisis de la logística y disponibilidad de insumos actuales en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.</p> <p>- Diseñar un sistema logístico en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.</p> <p>-Evaluar la disponibilidad de insumos después del diseño del sistema logístico en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L.</p> <p>-Realizar un análisis económico financiero para evaluar la viabilidad del diseño del sistema logístico.</p>	<p>1. Hipótesis general.</p> <p>El diseño de un sistema logístico mejorará la disponibilidad de insumos en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L. Cajamarca, 2020</p>	<p>Variable Independiente.</p> <p>Sistema logístico.</p> <p>Variable Dependiente.</p> <p>Disponibilidad de insumos.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>1. Según el propósito:</p> <p>Aplicada.</p> <p>2.Diseño de investigación.</p> <p>Experimental/Cuasi-experimental</p> <p>Técnicas:</p> <p>Entrevista. Encuesta.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>-Guía de observación indirecta -Guía de entrevista. -Lapicero. -Cámara fotográfica. -Libreta de apuntes. -Cuestionario -Microsoft:Excel, Word, Project y Visio.</p>

Fuente: *Elaboración propia*