



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
PROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA
METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN LA BODEGA DE UNA EMPRESA
DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA

Oscar Eduardo Fonseca Escobar

Asesorado por MSc. Ing. Rafael Armando Fonseca Ralda

Guatemala, octubre 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**PROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA
METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN LA BODEGA DE UNA EMPRESA
DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR EDUARDO FONSECA ESCOBAR

ASESORADO POR MSc. ING. RAFAEL ARMANDO FONSECA RALDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

GUATEMALA, OCTUBRE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Miltón de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Gustavo Benigno Orozco Godínez
EXAMINADOR	Ing. Carlos Snell Chicol Morales
EXAMINADOR	Ing. Mario Alberto Reyes Calderón
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE LA INVESTIGACION PROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN
DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN
LA BODEGA DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha octubre, 2023.

Oscar Eduardo Fonseca Escobar



EEPFI-PP-1479-2023

Guatemala, 7 de octubre de 2023

Director
Armando Alonso Rivera Carrillo
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica
Presente.

Estimado Mtro. Rivera

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACION PROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN LA BODEGA DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Gestión de almacenamiento, inventarios y distribución**, presentado por el estudiante **Oscar Eduardo Fonseca Escobar** carné número **201700931**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Rafael Armando Fonseca Ralda
Asesor(a)

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría



Rafael A. Fonseca Ralda
ING. INDUSTRIAL
Colegiado 2.79R

Mtra. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



Oficina Virtual





EEP-EIME-1387-2023

El Director de la Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica de la Facultad de Ingenieria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIONPROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN LA BODEGA DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Oscar Eduardo Fonseca Escobar**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingenieria en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text: "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", "DIRECCIÓN ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA", and "FACULTAD DE INGENIERIA".

Mtro. Armando Alonso Rivera Carrillo
Director
Escuela De Ingenieria Mecanica Electrica

Guatemala, octubre de 2023



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.117.2023

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACION PROPUESTA DEL PROCESO EFICIENTE DE GESTIÓN DE INVENTARIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA 5S Y TECNOLOGÍAS EN LA NUBE EN LA BODEGA DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESCUINTLA, GUATEMALA**, presentado por: **Oscar Eduardo Fonseca Escobar** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Orden de impresión
Fecha: 03/11/2023 14:25:14
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, octubre de 2023

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2023 Correlativo: 117 CUI: 3385982431001

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mí guía, fuente de sabiduría y fortaleza en todo momento de mi vida.
- Mis padres** Karen Escobar y Armando Fonseca, por su apoyo y amor incondicional, por ser un pilar de mi vida y ejemplo a seguir.
- Mi hermano** Javier Fonseca por tu apoyo, consejos y ejemplo.
- Mis abuelos** Que en vida me dieron todo el amor y un sinfín de alegres momentos que nunca olvidaré.
- Mi Novia** Andrea Martínez por tu apoyo, tu amor y por ser muy importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

En especial a la Facultad de Ingeniería por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y brindarme crecimiento en el ámbito personal.

Mi familia

Por apoyarme en todo momento de mi vida y por su amor incondicional.

Mis amigos

Por acompañarme y apoyarme en todo momento de mi carrera profesional y en el ámbito personal.

**Departamento de
Matemáticas de la
facultad de ingeniería.**

Por brindarme conocimientos y posteriormente la oportunidad de desempeñarme como auxiliar de cátedra, una etapa de mi vida que valoro demasiado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Contexto general	9
3.2. Descripción del problema	9
3.3. Formulación del problema	11
3.3.1. Pregunta central	11
3.3.2. Preguntas de investigación.....	11
3.4. Delimitación de estudio.....	12
3.4.1. Límite temporal	12
3.4.2. Límite geográfico	12
3.4.3. Límite espacial.....	12
3.5. Viabilidad.....	12
3.6. Consecuencias de la investigación.....	13
3.6.1. De realizarse.....	13
3.6.2. De no realizarse.....	13
4. JUSTIFICACIÓN	15

5.	OBJETIVOS.....	17
5.1.	General	17
5.2.	Específicos.....	17
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	19
7.	MARCO TEÓRICO	21
7.1.	Central de generación eléctrica.....	21
7.1.1.	Definición.....	21
7.1.2.	Tipos de centrales	22
7.1.2.1.	Energías Renovables	22
7.1.2.2.	Energías No Renovables.....	22
7.1.3.	Máquinas y equipos comunes en una central de generación eléctrica.	23
7.2.	Gestión de Inventarios	25
7.2.1.	Importancia.....	25
7.2.2.	Proceso de Almacenamiento.....	26
7.2.2.1.	Compras de materias primas	26
7.2.2.2.	Recepción	26
7.2.2.3.	Almacenamiento.....	27
7.2.2.4.	Expedición de productos	30
7.2.3.	Control de Inventario	30
7.2.3.1.	Planificación	31
7.2.3.2.	Clasificación y distribución	31
7.2.3.3.	Sistema de Información.....	35
7.2.4.	Equipos de almacenamiento	35
7.3.	Metodologías de Control de Inventario.....	37
7.3.1.	ABC de Inventario	37
7.3.2.	Las 5´s japonesas	39

7.3.3.	Importancia de los sistemas de control de información.....	41
7.3.4.	Tecnologías en la nube	45
7.3.4.1.	Power Apps	46
7.3.4.2.	SharePoint.....	48
7.3.4.3.	Power Automate	52
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	55
9.	METODOLOGÍA.....	59
9.1.	Características del estudio	59
9.2.	Unidades de análisis	60
9.3.	Variables.....	61
9.4.	Fases de estudio	66
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	69
11.	CRONOGRAMA.....	71
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	73
	REFERENCIAS	75
	APÉNDICES	79
	ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Esquema de solución.....	20
Figura 2.	Producción de energía eléctrica por tipo de recurso.....	23
Figura 3.	Recibo de un producto.....	27
Figura 4.	Despacho de un producto.....	30
Figura 5.	Ejemplo de distribución del área de almacenamiento.....	33
Figura 6.	Equipos empleados para almacenamiento.....	36
Figura 7.	Ciclo de vida del desarrollo de un sistema.....	42
Figura 8.	Símbolos de diagrama de flujo de datos.....	43
Figura 9.	Ejemplo de diagrama de flujo de datos.....	44
Figura 10.	Ejemplo de vista de página principal de Power Apps.....	47
Figura 11.	Ejemplo de aplicación en Power Apps.....	48
Figura 12.	Ejemplo de Lista en SharePoint.....	51
Figura 13.	Ejemplo de vista de sitios en SharePoint.....	52
Figura 14.	Ejemplo de flujo instantáneo en PowerAutomate.....	54
Figura 15.	Cronograma.....	72

TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de almacenes.....	29
Tabla 2.	Objetivos y características de distribución.....	32
Tabla 3.	Clasificación de productos7.....	34
Tabla 4.	División de grupos de inventario.....	38
Tabla 5.	Etapas de la metodología 5´s.....	39

Tabla 6.	Formas de aplicar en cada etapa	40
Tabla 7.	Elementos principales de la arquitectura de la información en SharePoint.....	49
Tabla 8.	Flujos de nube de Power Automate.....	53
Tabla 9.	Variables en estudio	61
Tabla 10.	Matriz de consistencia	64
Tabla 11.	Herramientas de estadística descriptiva.....	69
Tabla 12.	Herramientas de análisis de variables cualitativas	70
Tabla 13.	Recursos requeridos para la investigación.....	73

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
+	Adición
Q_1	Cuartil uno
Q_3	Cuartil tres
Σ	Desviación estándar
/	División
e	Error
=	Igualdad
\bar{X}	Media Aritmética
Q	Moneda Quetzal
*	Multiplicación
$\sqrt{\quad}$	Raíz Cuadrada
<i>IQR</i>	Rango Intercuartil
Σ	Sumatoria
-	Sustracción

GLOSARIO

AMM	Administrador del Mercado Mayorista
Aplicación	Es un programa informático diseñado para realizar una función específica o conjunto de funciones en un dispositivo digital.
Aprovisionamiento	Incluye la adquisición y gestión del suministro de equipos y otros activos esenciales para la operación de una empresa.
Eficiencia	Consiste en tener la capacidad de realizar una tarea o alcanzar un objetivo empleando la menor cantidad de recursos, tiempo o esfuerzo posible.
Gestión	Es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos y actividades de un área.
Herramienta en la Nube	Se refiere a un <i>software</i> , aplicación o recurso tecnológico que está alojado y se ejecuta en servidores a través de internet, en lugar de instalarse y funcionar en un dispositivo.
Insumos	Son los componentes esenciales que se combinan y procesan para llevar a cabo cualquier proceso productivo.

Interfaz	Se refiere a la parte de una aplicación que permite la comunicación e interacción entre los usuarios y el <i>software</i> .
Metodología	Es el conjunto de procedimientos sistemáticos que se siguen para llevar a cabo una actividad de forma organizada y eficiente.
Stock	Es la cantidad de productos, insumos, o materiales que una empresa mantiene en su inventario o almacén en un momento dado.

RESUMEN

Este trabajo de diseño de investigación consiste en un diseño para optimizar el proceso de gestión de inventario en bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica. El estudio proporciona un desarrollo del contexto en el que surge la problemática de la investigación, identifica las necesidades que deben ser cubiertas. Además, se detallan los beneficios y los posibles beneficiarios con el desarrollo de la investigación, así como plantean los objetivos que se desean alcanzar.

En el desarrollo de este estudio, se lleva a cabo una revisión de los resultados y contribuciones de investigaciones previas, estableciendo de esta manera un sólido fundamento para la resolución de la problemática en cuestión. Asimismo, se establece la base teórica que sustenta los aspectos de los temas relacionados con el problema en estudio. También se efectúa un análisis de las herramientas propuestas para el desarrollo del diseño de la investigación.

En lo que respecta a la planificación de la investigación, se presenta una metodología, un esquema de solución, la descripción del alcance del estudio y un cronograma de actividades que detalla los periodos de tiempo que se espera se realice el estudio. Además, incluye la descripción de las diversas fases del proyecto, la población objetivo de la investigación, así como las actividades específicas y herramientas a utilizar que el investigador requerirá para recopilar y analizar la información necesaria para abordar la problemática en consideración. Además, se incorpora un estudio de factibilidad que proporciona una visión detallada de los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación y cómo se financiará el proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

Este diseño de Investigación consiste en una innovación para la mejora de la eficiencia del proceso de gestión de Inventario de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica ubicada en el departamento de Escuintla, Guatemala. Asimismo, esta investigación se enmarca en la línea de investigación de gestión de almacenamiento, inventario y distribución, en el área de Operaciones. Además de analizar la utilidad de la metodología japonesa 5s para lograr una gestión más organizada y ordenada, se busca aprovechar los recursos tecnológicos en la nube disponibles en la empresa, en específico las plataformas digitales desarrolladas por Microsoft: Power Apps, Share Point y Power Automate, con el cual se desarrollaría una aplicación personalizada para gestionar la información relacionada al inventario y automatizar flujos de trabajo.

En contexto de la empresa, la bodega es una de las áreas fundamentales ya que ahí se almacenan equipos, repuestos y herramientas necesarias para que el personal de mantenimiento y operaciones puedan llevar a cabo sus labores y garantizar el correcto funcionamiento de la planta de generación de energía eléctrica. Por esta razón, una gestión eficiente de inventarios adquiere una gran importancia; permitiendo tener un control preciso de los materiales almacenados. Además, una gestión de inventario eficiente ayuda a evitar gastos adicionales asociados a extravíos o daños de los equipos.

El aporte de esta investigación será un análisis de las dimensiones y el equipo de almacenamiento disponible, para determinar el ordenamiento y distribución adecuada para los equipos y herramientas en bodega. Al utilizar el conjunto de plataformas virtuales se obtendrá un sistema que permita un control

preciso de la información sobre los activos de inventario, además de facilitar los registros de las entradas y salidas de los productos, dar seguimiento de los niveles de *stock*, optimizar el tiempo de búsqueda de los elementos para reducir los retrasos en las operaciones y facilitar la planificación y programación del inventario, de esa manera mejorar la eficiencia de la gestión del inventario.

La investigación consta de 5 fases esenciales en las cuales involucra la revisión documental para conocer la situación y desafíos del problema de la investigación; recolección de datos para analizar variables del objeto de estudio; análisis de la información por medio del empleo de herramientas estadísticas y diagramas; posterior a la comprensión de las características, estructura y funcionamiento de gestión de inventario continua la propuesta de mejora del sistema; para comprobar su funcionalidad se establecen indicadores para evaluar la propuesta.

El índice propuesto para el desarrollo de este diseño de estudio se estructura en cinco capítulos:

En el primer capítulo contiene los antecedentes relacionados con el tema de estudio, se analizan investigaciones previas y consideran las herramientas y metodologías empleadas por los investigadores en sus estudios. Estos elementos sirven como base para la formulación de la propuesta de solución que se desarrollará.

El segundo capítulo está dedicado al marco teórico, el cual establece la base teórica que sustenta los conceptos relacionados con la empresa, la unidad de análisis y la propuesta de solución.

En el tercer capítulo se centrará en el desarrollo de la investigación, se detallarán las etapas y metodologías específicas que se empleará para llevar a cabo el estudio, además se describirán los procedimientos y enfoques utilizados para la recopilación de los datos.

El cuarto capítulo se dedica a la presentación de resultados. Aquí, se expondrán los hallazgos obtenidos a través de la recolección de datos, los resultados se presentarán de manera clara y concisa, proporcionando una visión general los logros alcanzados en la investigación.

Finalmente, el quinto capítulo se reserva para la discusión de resultados. En esta sección se profundizará en la interpretación de los hallazgos. Se establecerán conexiones entre los resultados y los objetivos planteados al inicio de la investigación. Además, se establecerán las conclusiones y recomendaciones basadas en los objetivos planteados en la investigación.

2. ANTECEDENTES

Se abordan antecedentes como base para el estudio y para profundizar el presente tema de investigación. Se considera tanto el comportamiento como las variables de objeto de estudio en la gestión de inventario, según lo investigado a nivel nacional e internacional, a continuación, se detalla el valor que cada uno de estos antecedentes aporta a esta investigación.

En la tesis realizada por Seijas (2021) desarrolló un estudio en las empresas que cotizan en la BMV en Nuevo León, México. Esta investigación representa un precedente importante para la presente investigación. En la investigación se refiere a los beneficios del control interno en la gestión eficiente de inventarios. Para determinar dichos beneficios Seijas (2021) encuestó 9 de las 21 empresas relacionadas, con una cantidad de 53 ítems, empleando una escala de Likert de 5 opciones. Con los resultados de dicha investigación, concluyó que el 66 % de las empresas mostró un grado de maduración que tienen estas empresas en cuanto a sus sistemas de control interno y cómo esto beneficia la eficiencia sobre la gestión de inventarios. Esta fuente aportará a esta investigación la base para el análisis de los beneficios que se obtiene del proceso de control interno en bodega y la gestión de inventario.

De acuerdo con San Lucas (2022) el cual desarrolló una propuesta de mejora para el área de bodega de la empresa Cnel Ep en la ciudad de Daule, Perú. El desarrollo del proyecto se centró en el análisis profundo de las causas y efectos que provoca la falta del control de inventarios en el área de bodega. Con el estudio de las metodologías ABC y el diagrama de Pareto evidenció que el

principal problema era la inadecuada organización, planificación y control de los productos.

Posterior al resultado del análisis, diseñó un plan de mejora por medio de la utilización de la metodología 5s el cual le permitía a la empresa optimizar el control, mantenimiento y despacho de los inventarios en la bodega de la empresa. La metodología que aplicó San Lucas (2022) será tomado como referencia para identificar cuáles son las causas que agravan el deficiente sistema de inventario en la bodega en la que se realizará la presente investigación.

Tal como Chunga (2021) propone la metodología de las 5s para la mejora de la gestión de inventario en una empresa de productos geo sintéticos ubicada en Lima, Perú. En su investigación realizó el análisis con la población del área de logística, las técnicas empleadas fueron encuesta, cuestionario Likert, instrumento de Check List mediante la observación del área. Los resultados que obtuvo del estudio fue que el 41.7 % consideraba que la empresa no tenía adecuada gestión de inventario, el 83.3 % estaban de acuerdo con implementar la metodología 5S. Y de acuerdo con la observación había determinado que la etapa de mayor incidencia era la del orden, con un 35 %, luego seguía la estandarización y limpieza, ambas con 20 %, clasificación con 15 % y disciplina con 10 %.

Con base en el estudio de Chunga (2021) por medio de la implementación de las 5s el espacio necesario para el inventario se reduciría en un 35 % y mejoraría el nivel de servicio en un 45 %. Esta fuente servirá como base para el análisis de los beneficios del proceso de una gestión de inventario eficiente en la presente investigación.

En un contexto diferente respecto al giro del negocio pero referenciado a la Gestión de Inventarios para optimizar recursos, Soto (2021) en su investigación para una empresa de productos cárnicos en Ecuador, por medio de un diagrama de Ishikawa de causas y efectos, detectó que el *software* administrativo que usaba la empresa para llevar el control financiero no concordaba con el inventario contable, sumado a ello no todos los productos estaban rotulados y sin un espacio específico para cada producto; todo esto complicaba la gestión del inventario.

Para la propuesta de la optimización de los recursos implementó un diseño que llevaba a cabo tres fases, en la primera era el análisis ABC de los productos en función de la rentabilidad, la segunda fase consistía en una propuesta de mejor distribución del área de almacenamiento en función de la clasificación ABC y la tercera fase conducía a la implementación de la metodología de las 5s. Entre las recomendaciones adicionales que hizo, estaba la debida capacitación del personal en cada fase y la necesidad de nombrar a un responsable de bodega que llevara el control y registro de los procedimientos. De esta manera, esta fuente representará un aporte práctico que muestra el desarrollo de la metodología de gestión de inventario para la optimización de recursos, pero para esta investigación se aplica a la industria de generación de energía eléctrica.

Como aporte con referencia a computación en la nube, de las herramientas digitales que se emplearán en este trabajo de investigación, Mendoza (2021) en su trabajo de investigación realizó una propuesta de guía para traslado de centro de datos a computación en la nube, el cual consolida la tendencia de manejo de la información desde la nube debido a las características de accesibilidad, confiabilidad y el seguimiento en tiempo real de la información que brinda esta herramienta.

Con esta investigación al trasladar la información en tiempo real a la nube, en primera instancia identificó las necesidades del lugar, identificó el proveedor de servicios de computación en la nube que mejor se ajusta a los requerimientos, el cual consideró el servicio de computación en la nube de Microsoft y con ello estableció los beneficios y las actividades requeridas para cumplir con la funcionalidad y necesidad del usuario. De este modo esta fuente servirá como aporte de esta investigación para el análisis de la herramienta tecnológica de almacenamiento de datos en la nube que mejor se ajuste a la necesidad de la accesibilidad, organización y control de los datos.

La optimización de procesos, como señaló Gramajo (2019), tuvo como objetivo mejorar de manera continua los procesos repetitivos mediante la reducción de tiempo necesario para llevarlos a cabo. Es necesario identificar el valor de cada etapa y evaluar la posibilidad de introducir cambios que permitan su mejora. De esta manera, este trabajo de investigación constituirá un aporte significativo para esta investigación, ya que presenta un modelo para la identificación y análisis de procesos, así como métodos utilizados para su optimización. El cual permitirá la optimización de procesos, determinar disciplina y el orden que se debe llevar en bodega para aumentar la calidad y efectividad de los resultados.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En una empresa de generación de energía eléctrica, ubicada en San Vicente Pacaya, Escuintla, enfrenta dificultades relacionados con la precisión en el control de inventario. Al no contar con un registro y una distribución adecuada en bodega resulta en una situación de ineficiencia en la gestión de inventario que tiene un impacto directo en la empresa.

3.1. Contexto general

Como toda planta dedicada a la generación de energía eléctrica y demás empresas que se dedican al transporte, comercialización y distribución pertenecen a la industria del subsector eléctrico, el personal de trabajo está dividido por departamentos para realizar las distintas funciones operativas, de mantenimiento y administrativas. Para cumplir con la función de generar energía eléctrica la planta consta de gran diversidad de equipos eléctricos y mecánicos que son importantes que funcionen correctamente en todo momento. La deficiencia en la gestión de inventario en la empresa de estudio ocasiona incerteza en la disponibilidad e incluso deterioro de los recursos necesarios para el mantenimiento o reparación de equipos. Pese a esta situación la empresa no ha intentado buscarle solución.

3.2. Descripción del problema

La bodega es parte esencial para el funcionamiento de la planta de generación de energía eléctrica, ahí se almacenan los equipos, repuestos y herramientas especiales que el personal de mantenimiento y operaciones

requiere para realizar algún trabajo. Desde la ampliación de la bodega en el año 2017, la adquisición de más equipos y herramientas ha planteado una serie de desafíos y limitaciones para el encargado de la bodega y el personal administrativo, dificultando la gestión eficiente de los recursos.

El sistema de registro de inventario adoptado proviene de otra sede de la empresa ubicada en Honduras, pero, al depender de un sistema que es respaldado y ajustado por personas que no están directamente involucradas con las funciones y necesidades específicas de esta empresa vuelve el sistema de control de inventario deficiente. Esta deficiencia se ve agravada por las limitaciones y restricciones para aplicar cambios en el sistema y falta de disponibilidad y comunicación con el personal en Honduras para abordar los problemas que surgen con el sistema.

En este contexto, se debe esperar respuesta del personal de Honduras para dar solución a inconvenientes que surgen al no estar adaptado el sistema a las necesidades de las funciones en la bodega. Es importante resaltar que no se están aprovechando las herramientas y metodologías disponibles para optimizar la gestión de inventario en función a las necesidades que cuenta la empresa. Esto ha generado dificultades en el registro de la información de artículos almacenados y falta de claridad de la cantidad del inventario, resultando en extravíos de herramientas y equipos debido a la falta de un registro adecuado.

Además, cuando el encargado de la bodega se ausenta por vacaciones o enfermedad vuelve aún más complicado para el personal con acceso a la bodega localizar los equipos, ya que no están debidamente identificados y no se cuenta con un control adecuado sobre ellos. Esto deja en evidencia la ineficiencia en la gestión de inventario en bodega.

3.3. Formulación del problema

El problema en la gestión de inventario radica en la ineficiencia del sistema existente, el cual dificulta el adecuado control de los registros de entradas y salidas de equipos, herramientas y repuestos. Además, la base de datos carece de claridad en cuanto a la cantidad de inventario disponible, también se observa que el espacio de la bodega no está organizado de manera eficiente, lo que dificulta la localización ágil de los objetos necesarios.

3.3.1. Pregunta central

¿Cuál es la propuesta que permitirá mantener un proceso eficiente de gestión de inventario en la bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala?

3.3.2. Preguntas de investigación

- ¿De qué manera evaluar el funcionamiento de la gestión de inventario vigente en la bodega de una empresa de generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala?
- ¿Cuáles son las causas por la que la gestión del inventario es deficiente en la bodega de una empresa de generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala?
- ¿Cuáles son los indicadores que determinan los beneficios de tener un proceso eficiente de gestión de inventario en bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala?

3.4. Delimitación de estudio

La investigación presenta límites en términos de tiempo, ubicación geográfica y alcance espacial, los cuales se describen a continuación.

3.4.1. Límite temporal

El estudio de investigación se llevará a cabo del 01 de noviembre del año 2023, hasta la primera semana del mes de agosto del año 2024.

3.4.2. Límite geográfico

La investigación se realizará en una empresa dedicada a la generación de Energía Eléctrica, ubicada en el municipio de San Vicente Pacaya del departamento de Escuintla, Guatemala.

3.4.3. Límite espacial

La investigación se realizará en el área de almacenamiento, bodega, de la empresa de generación eléctrica ubicada en San Vicente Pacaya, Escuintla.

3.5. Viabilidad

Se considera viable la realización de este trabajo de investigación, tal como se detalla en la factibilidad del estudio, se cuenta con los recursos financieros y tecnológicos requeridos, así como también se cuenta con la cooperación del personal de la empresa y autorización para el acceso a las instalaciones y registros para la recolección de datos.

3.6. Consecuencias de la investigación

La investigación se centra en la necesidad de mejorar la gestión de inventario, lo que conlleva a consecuencias positivas si se lleva a cabo como consecuencias negativas si no se realiza, en la cual se detallan a continuación.

3.6.1. De realizarse

Las consecuencias de realizarse la investigación serán que se obtendrá una herramienta para mejorar la gestión de inventario adaptada a las necesidades de la bodega para un mejor control de los activos de inventario y de esta manera evitar retrasos asociados a la relación con el personal encargado del programa en Honduras. Además, la investigación facilitará la forma en que se llevan a cabo los registros de las entradas y salidas de los productos, proporcionará pautas para el seguimiento de los niveles de *stock* y contribuirá a una mejor planificación y programación del inventario. Estas consecuencias aumentarán la eficiencia de la gestión del inventario.

3.6.2. De no realizarse

Las consecuencias de no llevar a cabo esta investigación se traducirían en una serie de problemas, como agravamientos de los extravíos de herramientas. Además, persistiría la dificultad en el registro de información, lo que dificultaría el seguimiento adecuado de cada elemento. Asimismo, la falta de claridad sobre la cantidad de inventario y su ubicación precisa continuaría. Además, se continuaría esperando respuesta por parte del personal de Honduras, lo que limitaría la eficacia de las operaciones. Adicionalmente, la tendencia de expansión de la cantidad de artículos en la bodega sin un proceso adecuado para su control y manejo resultaría en un mayor desorden.

4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se sitúa en las líneas de investigación de gestión de almacenamiento, inventario y distribución, en el área de Operaciones de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que se enfocará en mejorar el sistema de Gestión de inventario, mediante la utilización eficiente de la herramienta 5s y servicios tecnológicos en la nube disponibles en la empresa.

La necesidad de esta investigación surge debido a la carencia de un sistema de gestión adecuado en el área de bodega, que es una de las áreas más importantes de la planta. Se ha evidenciado la ausencia de un registro adecuado del ingreso y egreso de equipos, repuestos y herramientas, además de la carencia de orden, limpieza y clasificación en el área de almacenamiento, lo que dificulta la ubicación de los equipos y aprovechamiento óptimo del espacio disponible.

La importancia de esta investigación es debido a que la gestión de inventarios es una de las actividades que permite la posibilidad de reducir costos para la empresa, mediante un mejor control con los materiales almacenados. Una gestión de inventarios efectiva implica llevar un registro preciso y actualizado de los equipos, repuestos y herramientas presentes en bodega y con ello estimar con mayor precisión las necesidades de reposición, evitando retrasos en la producción debido a la falta de insumos. Asimismo, se evitan las compras innecesarias, se minimizan las pérdidas de equipo o materiales y se mejora la planificación de la producción.

La motivación de esta investigación es presentar a la empresa una propuesta para el proceso eficiente de gestión de inventario por medio de proponer de una distribución y clasificación más eficiente para dar seguimiento y un mejor control de los equipos y herramientas almacenadas en bodega y asimismo reducir los desafíos asociados con el deterioro, extravíos o daños de los equipos. Además, la investigación le brindará al investigador la oportunidad de desarrollar conceptos aprendidos en los cursos de su maestría de gestión industrial.

Los beneficios de realizar la investigación será la mejora en el control más preciso de los artículos en bodega para evitar el exceso de *stock* y minimizar costos relacionados con el deterioro y daño de equipo. Además, permitirá detectar problemas como extravíos de herramienta. Al abordar la herramienta propuesta de las 5s se obtendrá una clasificación y orden adecuado que junto con el uso de la plataforma virtual permitirá optimizar el tiempo de búsqueda de los elementos y reducir los retrasos en las operaciones. Asimismo, contar con información precisa y actualizada sobre los niveles de inventario permitirá toma de decisiones más informada con relación a las compras.

Los beneficiarios serán el encargado de bodega, el personal de los departamentos de operación y mantenimiento, el personal administrativo encargado de la gestión de compras y al mismo tiempo la información sobre los procesos, herramientas y criterios en esta investigación serán de utilidad para otras empresas de generación de electricidad que busquen optimizar espacio de almacenamiento, mejorar el orden y forma de clasificar los artículos en bodega.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer el proceso que permita una eficiente gestión de inventario en la bodega de una empresa de generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala.

5.2. Específicos

1. Evaluar el funcionamiento del proceso de gestión de inventario vigente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.
2. Identificar las causas por las que la gestión del inventario es deficiente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.
3. Establecer los indicadores para determinar los beneficios del diseño del sistema eficiente de gestión de inventario en la empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

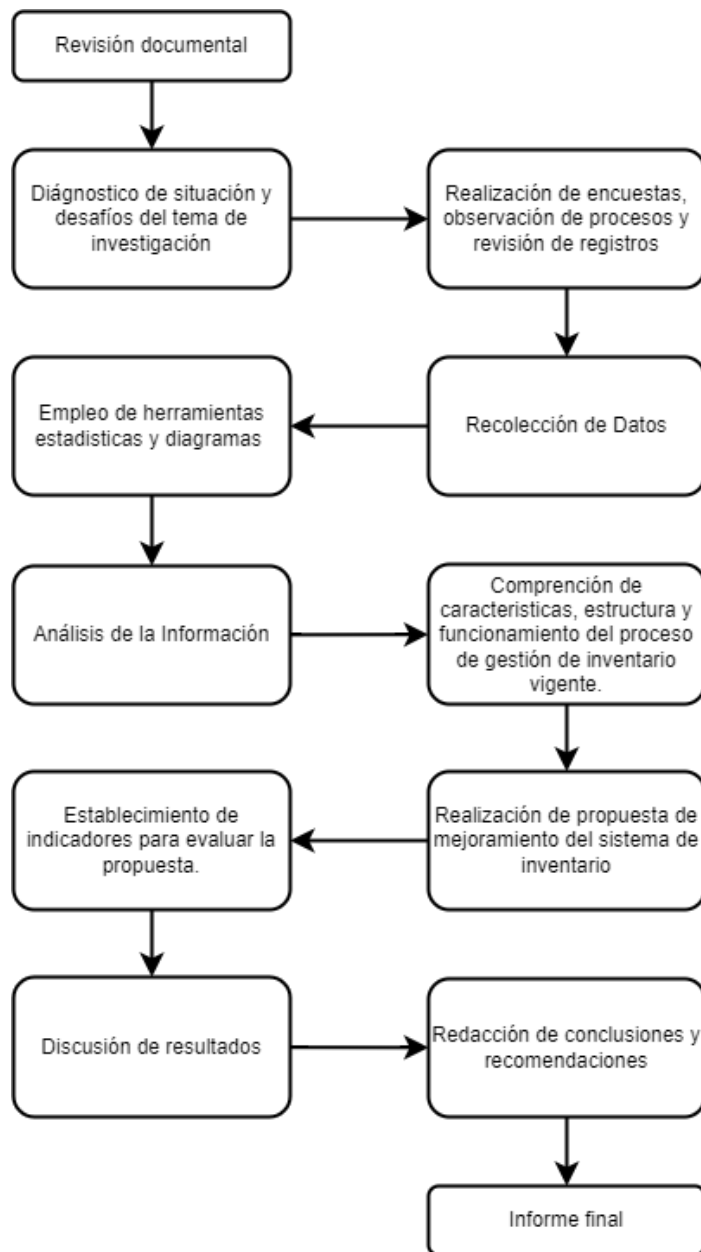
La principal necesidad a cubrir en el aspecto laboral de la empresa se centra en el control, registro y gestión eficiente de los equipos, repuestos y herramientas almacenadas en bodega en una planta dedicada a la generación de energía eléctrica, con un sistema de gestión de inventario que no se ajusta adecuadamente a las necesidades de bodega lo que dificulta obtener la información precisa sobre la disponibilidad y la ubicación de los recursos requeridos para operar la planta de generación.

El estudio de investigación pretende mejorar el sistema gestión de inventario de la planta mediante el análisis de las condiciones de bodega, el uso de las metodologías 5S y de tecnologías en la nube disponibles, como parte de respaldo y comprensión del desarrollo de la investigación se establecerá una propuesta para la estandarización, clasificación, organización, etiquetado y orden de los artículos y de esta manera optimizar el espacio en bodega. Además, mediante la utilización de un sistema de control de información en la nube, se mantendrá un registro completo de los equipos, lo que permitirá conocer con precisión los elementos disponibles, la cantidad existente y su ubicación específica.

El personal administrativo también tendrá acceso a esta base de datos en la nube, lo que les permitirá tomar decisiones basadas en los datos sobre el nivel de inventario. En la figura 1 se detalla el esquema de solución por medio del seguimiento de las fases de investigación planteadas en este diseño de estudio.

Figura 1.

Esquema de solución



Nota. Esquema de solución en seguimiento de las fases propuestas de la investigación.
Elaboración propia, realizado con Diagrams.net

7. MARCO TEÓRICO

Este capítulo proporciona la base teórica esencial para conocer los fundamentos del conocimiento de las áreas de la empresa dedicada a la generación de energía eléctrica; en materia de una empresa de generación eléctrica y en materia de la gestión de inventario.

7.1. Central de generación eléctrica

También denominadas plantas de generación eléctrica son instalaciones industriales cuyo principal objetivo es brindar servicio de generación de energía eléctrica a determinada región por medio de la conexión al Sistema Interconectado el cual operan por medio de un conjunto de equipos y fuentes de energías que se describen a continuación.

7.1.1. Definición

Para definir una central de generación de energía eléctrica es necesario definir primero la máquina eléctrica, “una máquina eléctrica es un dispositivo que puede convertir energía mecánica en energía eléctrica o energía eléctrica en energía mecánica” (Chapman, 2012, p. 1). Entre estas máquinas eléctricas, la principal máquina eléctrica que emplea una central eléctrica es el generador síncrono o alternador, que como lo indica Chapman (2012), “los generadores síncronos o alternadores son máquinas síncronas que se utilizan para convertir potencia mecánica en potencia eléctrica de ca” (p. 147).

7.1.2. Tipos de centrales

Existen dos tipos de centrales de generación de energía eléctrica, estos se clasifican en función del recurso que emplean como fuente de energía para su funcionamiento, estas centrales emplean uno o combinación de los siguientes tipos de energía:

7.1.2.1. Energías Renovables

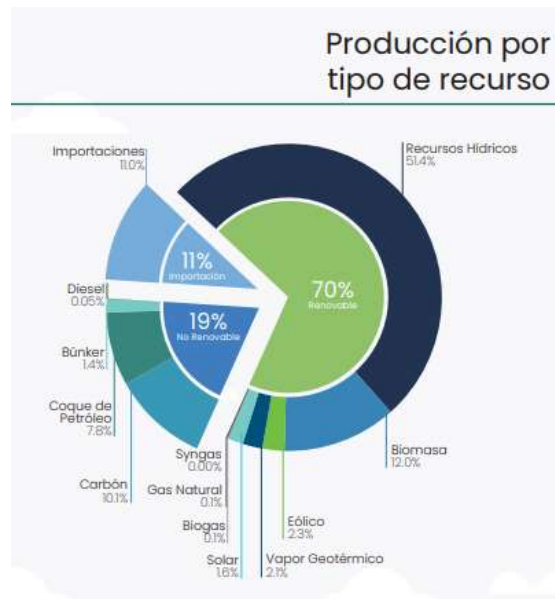
Según el Ministerio de Energía y Minas (MEM, 2018), “los recursos energéticos renovables se definen como aquellos recursos que tienen como característica común que no se terminan, o que se renuevan por naturaleza” (p.2). De los recursos naturales el cual se pueden aprovechar como fuente de energía se encuentra la energía hidráulica, eólica, solar, geotérmica, biomasa (bagazo de caña de azúcar, biocombustibles, entre otros). Una de las ventajas principales del empleo de esta fuente de energía es la reducción de emisiones de Dióxido de Carbono.

7.1.2.2. Energías No Renovables

El empleo de recursos no renovables, los combustibles fósiles o comúnmente denominados derivados del petróleo que se utilizan en las centrales de generación de energía eléctrica se tienen: Diesel, Búnker, Coque de petróleo, Carbón, entre otros. La figura 2 muestra las proporciones del recurso empleado para la generación de energía eléctrica que cumplió con la demanda de energía en el año 2022 en Guatemala.

Figura 2.

Producción de energía eléctrica por tipo de recurso



Nota. Estadística de la proporción del empleo de recursos renovables y no renovables para producción de energía eléctrica en Guatemala del año 2022. Obtenido de Administrador del Mercado Mayorista (AMM, 2023). *Informe estadístico 2022 AMM.* ([https://www.amm.org.gt/pdfs2/informes/2022/INFEST20220101_01\(FINAL PDF\).pdf](https://www.amm.org.gt/pdfs2/informes/2022/INFEST20220101_01(FINAL PDF).pdf)), consultado el 09 de agosto de 2023. De dominio público.

En resumen, de la figura 2, para cubrir con la demanda energía eléctrica en Guatemala, el grafico indica que el 70 % se cubrió por medio de fuentes de energía renovables, 19 % por medio de fuentes de energía no renovables y el restante 11 % fue adquirida por importaciones.

7.1.3. Máquinas y equipos comunes en una central de generación eléctrica.

Para que una planta de generación eléctrica funcione, requiere una serie de equipos que operen en conjunto. “En las centrales eléctricas de vapor, gas o

en hidroeléctricas, el dispositivo que impulsa al generador eléctrico es la turbina” (Cengel y Boles, 2012, p. 236). Como lo indica Bloch (1998), “existen dos tipos principales de turbinas: de reacción y de acción. La energía del vapor se transfiere por completo al rotor por medio de los chorros de vapor que chocan con los álabes móviles” (p. 3).

Para que la turbina funcione requiere de sistemas auxiliares, como lo define Bloch (1998):

Entre los sistemas auxiliares de las turbinas de vapor se encuentran las consolas de alimentación del aceite lubricante, las unidades de mecanismos para el arranque, las válvulas de estrangulamiento y disparo o similares de paro de emergencia, las disposiciones de sello de caja estancadora y los recuperadores o purificadores del aceite lubricante. (p.111).

El empleo de bombas hidráulicas, ventiladores, válvulas de estrangulamiento, “las válvulas de estrangulamiento son dispositivos de diferentes tipos que restringen el flujo de un fluido provocando caída relevante de presión” (Cengel y Boles, 2012, p. 239). y compresores se utilizan como equipos auxiliares de vital importancia para el funcionamiento de equipo neumático de la planta de generación eléctrica.

La subestación eléctrica como lo indica Martin (1987), “es un conjunto de dispositivos eléctricos, que forman parte de un sistema eléctrico de potencia; sus funciones principales son: transformar tensiones y derivar circuitos de potencia” (p. 1). Y el principal equipo de esta sección eléctrica se encuentra el

transformador, “Un transformador es una máquina electromagnética, cuya función principal es cambiar la magnitud de las tensiones eléctricas” (Martin, 1987, p. 40). Además de otros equipos importantes como Interruptor de Potencia, Transformadores de Corriente, Transformadores de Potencial, pararrayos y seccionador.

Cada uno de los equipos que se mencionaron previamente cuenta con una serie de elementos que son reemplazados cuando estos alcanzan su vida útil, como puede mencionarse: Fajas, empaques, aceite, cojinetes, tornillos, engranes, poleas, aspas de ventilador, entre otros. Por esta razón es importante contar con estos repuestos almacenados de forma correcta para evitar que se dañe el equipo o que interrumpa el funcionamiento general de la planta de generación de energía eléctrica.

7.2. Gestión de Inventarios

La gestión de inventario es el proceso de tener un control de los elementos o productos que una empresa tiene en posesión. Implica tener un registro adecuado para equilibrar la disponibilidad de productos para satisfacer las necesidades de los clientes mientras se minimizan los costos asociados con el almacenamiento.

7.2.1. Importancia

“Toda empresa, independiente de su negocio, cuenta con un grado de inventario. Estos productos suponen una inversión y un costo, ya que ocupan espacio, personal y equipo para su manipulación y conservación” (López, 2006, p. 14). Para toda empresa la gestión de inventario tiene la misión de optimizar

costos y mantener niveles de inventario adecuados para evitar interrupciones en la producción.

7.2.2. Proceso de Almacenamiento

Contener productos almacenados se produce bajo la necesidad de mantener un ritmo de producción, como lo detalla Escudero (2011), “el almacén de aprovisionamiento sirve de puente entre los proveedores de materias primas y el centro de producción, cuando estos se encuentran alejados” (p. 6). Para un funcionamiento adecuado se debe seguir un proceso adecuado para el almacenamiento adecuado de cada elemento.

7.2.2.1. Compras de materias primas

Como lo menciona López (2006), “dentro de esta actividad se incluye la realización de los pedidos, el transporte y el almacenamiento de las materias primas y otros aprovisionamientos para el proceso de producción” (p. 3). El personal administrativo de la empresa es el que tiene la función de comprar las materias primas y aprovisionamientos de bodega según se lo solicite el encargado de bodega.

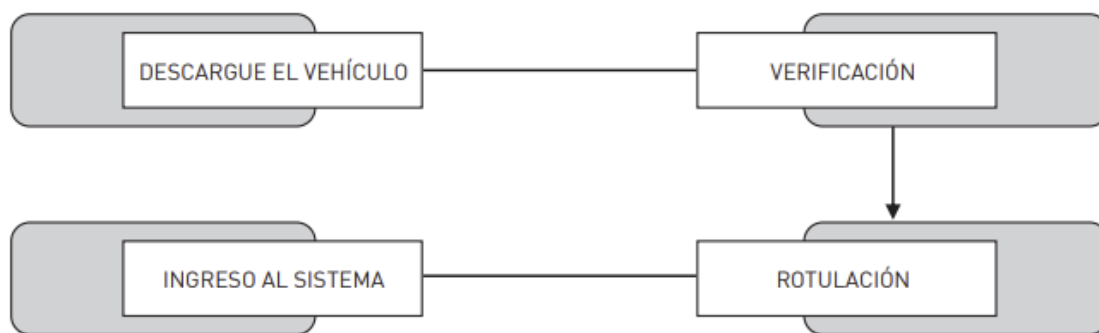
7.2.2.2. Recepción

Posterior de realizar la orden de compra, el proveedor realiza la entrega de los artículos, y como lo indica Escudero (2011), “La recepción de artículos consiste en dar entrada a los artículos enviados por los proveedores. Durante ese proceso se comprueba que coincida con la información como cantidad, características, calidad según el pedido” (p. 14). De esta manera si algún artículo no cumple con lo solicitado el proveedor tiene la responsabilidad de cambiarlo.

Con respecto a la recepción de artículos, Vázquez (2014) menciona que “la verificación consiste en una revisión triangular en donde deben coincidir la orden de compra, la factura y lo que viene físicamente en las cajas o contenedores” (p. 60). De esta manera se confronta el pedido con lo recibido. En la figura 3 se muestra el proceso de recibo de un producto para tener un orden y registro correcto al sistema.

Figura 3.

Recibo de un producto



Nota. Proceso de recibimiento de un producto para el correcto orden y control en inventario. Obtenido de R. Vázquez (2014). *Almacén de clase mundial: El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución* (p. 61). Centro Editorial Esumer.

7.2.2.3. Almacenamiento

“Almacenamiento es ubicar los artículos en las zonas más idóneas del almacén, con el fin de acceder a ella y localizarla fácilmente” (Escudero, 2011, p.14). Para mantener una zona de almacenamiento más ordenada o con mayor capacidad se utilizan medios fijos como estanterías, depósitos, entre otros.

Además de mantener el área de almacenamiento ordenada, limpia y de fácil acceso, se debe considerar que se deben conservar los artículos en perfecto

estado con base en el grado de protección de agentes atmosféricos que estos requieren durante el tiempo que esta permanece almacenada.

En la Tabla 1 se detalla la clasificación de los almacenes, en la empresa de estudio la clasificación del almacén es:

- Según la estructura o construcción: almacén cubierto, bodega es un lugar amplio y techado para garantizar las condiciones adecuadas de los elementos en ella.
- Según actividad de la empresa: Empresa industrial, ya que almacena materias primas, equipos auxiliares y materiales diversos.
- Según la función logística: almacén local, debido a que necesita tener contar con suficiente inventario para satisfacer las necesidades inmediatas y garantizar que las materias primas están disponibles para la producción.
- Según el grado de automatización: almacén convencional, no cuenta con ningún grado de automatización, únicamente estanterías y medios sencillos de transporte.
- Según la titularidad o propiedad: almacén en propiedad, la bodega se encuentra en el área de la planta, propiedad de la empresa.

Tabla 1.

Clasificación de almacenes

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

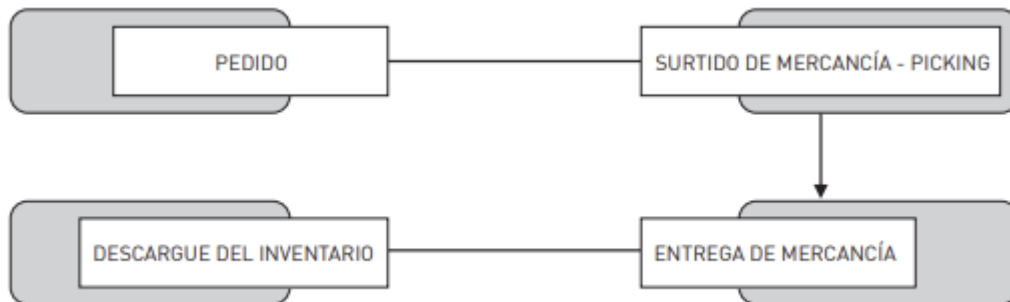
Nota. Clasificación de los almacenes con base en distintas características. Elaboración propia con base en M. Escudero (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing.* (p. 15.) Ediciones Paraninfo, S.A.

7.2.2.4. Expedición de productos

Previo a realizar la gestión de expedición de productos a un cliente interno de la empresa, el encargado de bodega debe de determinar la cantidad de existencias de cada artículo y la frecuencia que se debe solicitar cada pedido para generar el costo mínimo de almacenamiento. Como lo indica Vásquez (2014), “para el despacho de una orden se debe establecer claramente cada uno de los requisitos solicitados y este debe ser documentado por papel o electrónico” (p. 66). En la figura 4 se muestra el proceso de despacho de un pedido con el respectivo paso de descargue del producto de inventario.

Figura 4.

Despacho de un producto



Nota. Proceso de despacho de un producto para el correcto orden y control en inventario. Obtenido de R. Vásquez (2014). *Almacén de clase mundial: “El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución”* (p. 66). Centro Editorial Esumer.

7.2.3. Control de Inventario

El control de inventario es el proceso de gestionar las materias primas, insumos y productos que requiere una empresa para su funcionamiento,

involucra la planificación, clasificación y distribución estratégica para satisfacer las necesidades de manera eficiente.

7.2.3.1. Planificación

Entre la planificación se encuentra el factor de aprovechamiento del espacio Vásquez (2014) indica que “el promedio de utilización del espacio de una bodega para productos debe ser del 45 % del espacio total, el 55 % restante de área se debe destinar a pasillos, muelles, área de recibo, área de despacho” (p.137). Y como menciona Escudero (2011), “la planificación óptima del almacén debe gestionar los recursos disponibles y prevenir las necesidades, para que los materiales y los productos siempre se encuentren cuándo, cuánto y dónde se necesiten” (p. 20). Por esta razón se considera que la planificación es un factor que influye en el éxito de la organización.

Entre otros aspectos de planificación se contempla el producto y sus características de durabilidad, número requerido mínimo y máximo, condiciones de la manipulación y almacenamiento.

7.2.3.2. Clasificación y distribución

La distribución de un centro de almacenaje debe satisfacer las necesidades de un sistema de almacenaje y de los clientes internos. En la tabla 2 se determinan los objetivos y características que se debe considerar la distribución de un centro de almacenamiento.

Tabla 2.

Objetivos y características de distribución

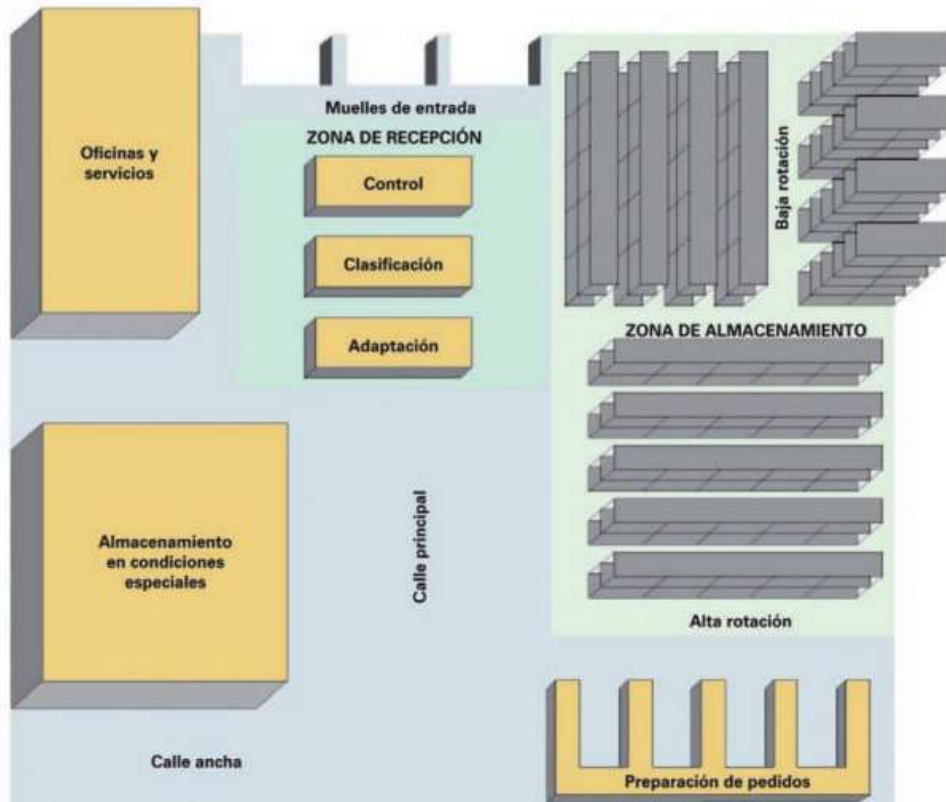
Objetivos que debe cumplir	Consideraciones para cumplir los objetivos
Aprovechar eficientemente el espacio disponible.	Considerar las unidades máximas y mínimas de cada producto, en función de las necesidades y la capacidad de almacenamiento.
Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.	Ordenar con base en la función y características de los productos a almacenar: forma, tamaño, peso, propiedades físicas.
Facilitar el acceso al producto almacenado.	Tener el registro de los productos, ingresos y egreso, y tener identificadas la áreas, estanterías y pasillos.
Conseguir el máximo índice de rotación de los productos.	Considerar la cantidad de suministro de un producto y frecuencia de uso de este: diario, semanal, quincenal, mensual, semestral o anual.

Nota. Objetivos y características de los productos a considerar en la distribución de un centro de almacenamiento. Elaboración propia con base en M. Escudero (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing.* (p. 39.) Ediciones Paraninfo, S.A

En la figura 5 se tiene un ejemplo de la distribución de las áreas de almacenamiento de una bodega, la distribución cambia según las necesidades de bodega, pero es indispensable tener un orden adecuado de las áreas para los artículos.

Figura 5.

Ejemplo de distribución del área de almacenamiento



Nota. Ejemplo de diseño de la distribución interno de un almacén. Obtenido de M. Escudero (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing.* (p. 42.) Ediciones Paraninfo, S.A

Otros aspectos importantes que considerar en la distribución del centro de almacenamiento es el tamaño de los pasillos, la cantidad y tamaño de las estanterías y estas características quedan en función de los tamaños de los productos y también si se requiere equipo de transporte de las cargas dentro del almacenamiento.

Una clasificación adecuada de los productos permite optimizar el espacio destinado para el almacenaje, favorecer actividades de colocación, almacenamiento y retiro de los productos. La tabla 3 detalla las clasificaciones de los productos con base en distintas categorías.

Tabla 3.

Clasificación de productos

Clasificación de productos	
Productos peligrosos	Estos productos requieren de especial manipulación, transporte y almacenaje. Así como también especiales condiciones de envasado, embalaje, etiquetado y advertencias de peligrosidad.
Clasificación ABC	Según esta categoría se colocan los productos en lugares más o menos accesible del almacén. En función de su rotación. Clase A son colocados en zona de alta rotación, mayor acceso a entradas y salidas, Clase B en zona de media rotación y Clase C en zona de baja rotación.
Por forma, tamaño o densidad	La forma de los productos puede ser irregular, regular o requerir de algún recipiente para obtener una forma en concreto, con esto se busca rentabilizar mejor el espacio al no dejar huecos.

Nota. Clasificación de los productos con base en distintas categorías. Elaboración propia con base en M. Escudero (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing.* (p. 70.) Ediciones Paraninfo, S.A

7.2.3.3. Sistema de Información

Como lo indica Vásquez (2014), “para la buena confiabilidad de inventario se requiere que todas las transacciones de inventario que se realicen sean registradas en un sistema correctamente y en el menor tiempo posible” (p. 185). De esta manera se define la importancia de un sistema de información que permita tener un registro adecuado de cada transacción en el inventario, tanto de ingresos como de despacho de productos.

7.2.4. Equipos de almacenamiento

Es el sistema más común de almacenamiento son las estanterías. Para aspectos estéticos y la importancia de las estanterías, Vásquez (2014) enfatiza que:

La estantería se trata del elemento de mayor impacto, ya que es el cuerpo y la estructura que proporciona forma y estilo, determinando la calidad del almacenamiento, la distribución de los espacios, el aprovechamiento de este y la conservación de los productos con la calidad deseada. (p. 122).

La figura 6 muestra diferentes equipos que se pueden emplear para almacenar los productos en el centro de almacenamiento.

Figura 6.

Equipos empleados para almacenamiento



Nota. Equipos empleados en los centros de almacenamiento como apoyo para almacenar distintos tipos de productos. Obtenido de M. Escudero (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing.* (p. 80.) Ediciones Paraninfo, S.A

7.3. Metodologías de Control de Inventario

Los métodos de control Inventario son esenciales para asegurar una gestión eficiente de inventario en una organización, Yakovleva (2023) menciona que:

El uso de métodos de almacenamiento racionales durante el almacenamiento, el cumplimiento de los principios básicos de almacenamiento, el mantenimiento de regímenes de almacenamiento óptimos y la organización de un control constante sobre los productos almacenados garantizan no solo la seguridad de los productos y la ausencia de pérdidas, sino que también crean comodidad. (p. 476).

A continuación, se describen las metodologías ABC y 5´s para control de inventarios y sistemas de control de información en la nube para obtener procesos óptimos y eficientes para la gestión de inventarios en las organizaciones.

7.3.1. ABC de Inventario

Esta herramienta permite la clasificación de los elementos de inventario según un análisis de los artículos, como lo indica Yakovleva (2023), “el análisis ABC no es un fin en sí mismo, sino una herramienta que, si se maneja con habilidad, puede dar un resultado determinado”. (p. 477). En la tabla 4 se detalla el método de agrupación empírico 50/30/20 que permite la división de productos en grupos de distinta relevancia.

Tabla 4.

División de grupos de inventario

División de productos en grupos	
Productos A	Los productos más importantes, que aportan el primer 50% del resultado.
Productos B	Productos de importancia media, lo que aporta otro 30% del resultado.
Productos C	Productos problemáticos que aportan el 20% restante del resultado.

Nota. División de grupos por método empírico de agrupación 50/30/20. Elaboración propia con base en S. Yakovleva (2023). *Development of an Information system for the classification of warehouse [Desarrollo de un sistema de información para la clasificación de existencias en almacén]*. (p. 477). (<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.064>). Consultado el 29 de agosto del 2023. De dominio público.

De esta manera al considerar el aporte de cada elemento, se puede considerar el análisis también en el nivel de rotación de los artículos en bodega como lo indica Escudero (2011), “se ubican los productos en lugares de mayor accesibilidad en el almacén en función de su rotación” (p. 70). Estableciendo que los productos A son colocados en zona con mayor acceso a entradas y salidas debido a su alta rotación, los productos B es categorizado como de media rotación por lo que su accesibilidad no es la más inmediata y los productos C en que son de baja rotación son ubicados en el área con menor accesibilidad que el grupo anterior. Esto permite acceder de manera más rápida a los productos más importante.

7.3.2. Las 5's japonesas

Esta metodología es un conjunto de principios de organización y gestión utilizados para mejorar la eficiencia y calidad de los entornos laborales. Según Muotka et al. (2023), "La metodología 5s se utiliza para eliminar de los procesos el tiempo y la actividad que no añada valor" (p. 365). Esta metodología es de origen japonés y es denominada así debido a los nombres en japonés de las cinco etapas que inician con la letra s. En la tabla 5 se detalla cada etapa de la metodología.

Tabla 5.

Etapas de la metodología 5's

Objetivos de cada etapa.	
Seiri (Clasificar)	Identificar y eliminar todos los elementos innecesarios del lugar de trabajo.
Seiton (Organizar)	Colocar lo necesario en lugares accesibles, según la frecuencia y secuencia de uso.
Seiso (Limpiar)	Se debe mantener un puesto de trabajo limpio y ordenado.
Seiketsu (Estandarizar)	Estandarizar las tres etapas anteriores, de tal manera que esta se convierta en una rutina.
Shitsuke (Disciplinar)	Proveer una cultura a las personas que permita mantener un curso de acción de los procesos determinados.

Nota. Descripción de etapas de la metodología 5's. Elaboración propia con base en J. Cruz, J. (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5s.* (p.13). INFOTEP

Según lo indica Cruz (2010), “se debe enterar el personal que participará en el proceso de la metodología 5s a fin de sentar las bases del plan de trabajo” (p.16). En la tabla 6 se determinan los métodos para llevar a cabo cada etapa de la metodología.

Tabla 6.

Formas de aplicar en cada etapa

	Objetivos de cada etapa.
<i>Seiri</i> (Clasificar)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar áreas críticas a ser mejoradas. • Elaborar listado de artículos, equipos, herramientas y materiales innecesarios para luego eliminarlos. • Establecer criterios para descartar artículos innecesarios.
<i>Seiton</i> (Organizar)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la frecuencia y secuencia de uso de los artículos. • Asumir criterio del principio de las 3F (Fácil de ver, Fácil accesibilidad y Fácil de retornar a la ubicación original). • Identificar y rotular los artículos. • Definir nombre y código a cada clase de artículo.
<i>Seiso</i> (Limpiar)	<ul style="list-style-type: none"> • Decidir que método de limpieza usar. • Determinar que equipos y herramientas de limpieza usar. • Realizar mapa y programar días de limpieza y quien lo realiza.

Continuación de la tabla 2.

	Objetivos de cada etapa.
Seiketsu (Estandarizar)	<ul style="list-style-type: none">• Realizar reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.• Asignar un encargado o responsable en las actividades.
Shitsuke (Disciplinar)	<ul style="list-style-type: none">• Cumplir al pie de la letra los estándares de cada proceso.• Respetar normas y acuerdos.

Nota. Descripción de formas de aplicar cada etapa de las 5's. Elaboración propia con base en J. Cruz (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5s.* (p.19 - 34). INFOTEP

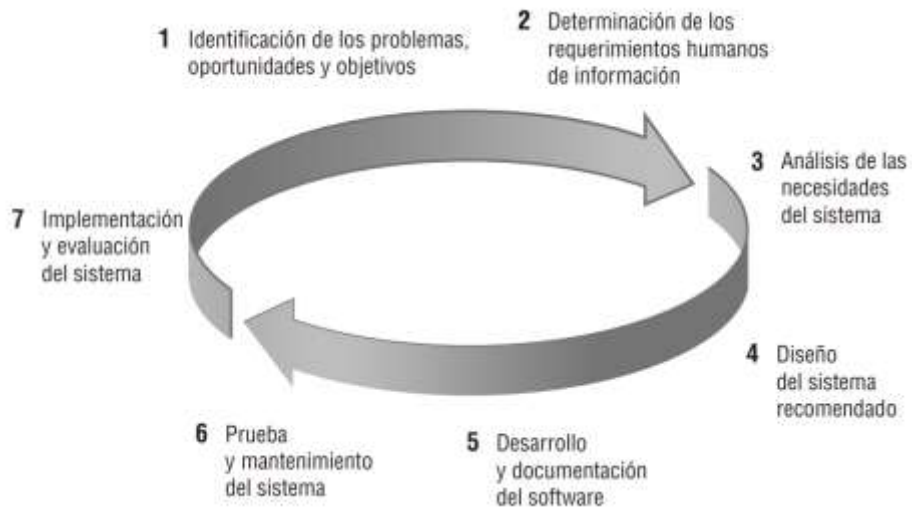
7.3.3. Importancia de los sistemas de control de información

Como parte importante de administrar la información, Kendall (2011), afirma que "Para maximizar la utilidad de la información, una empresa debe administrarla en forma apropiada, de la misma manera en que administra los demás recursos" (p. 1). De esta manera se debe desarrollar un sistema de información según las necesidades de los usuarios y la empresa.

El desarrollo de un sistema de información consta de un ciclo de vida, en la figura 7 se presenta la metodología conformada de siete fases para el análisis y diseño de un sistema.

Figura 7.

Ciclo de vida del desarrollo de un sistema

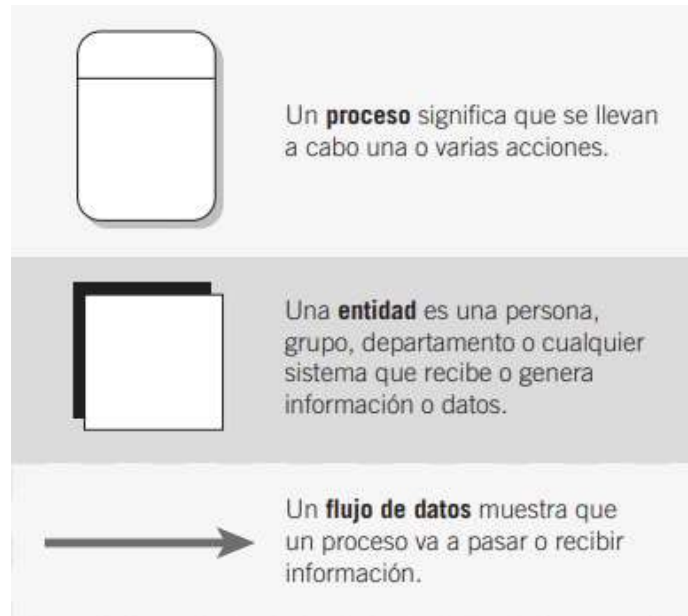


Nota. Relación de las siete fases de la metodología para de un sistema de información. Obtenido de K. Kendall (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. (p. 8.) Pearson Educación.

Un sistema tiene el alcance de fluir datos y este se puede representar de forma gráfica por medio de un diagrama para facilitar la información. Cómo lo menciona Kendal (2011), “los diagramas de flujos de datos se enfocan en los datos que fluyen hacia el sistema y salen de él, además del procesamiento de estos datos” (p. 28). Un diagrama de flujo de datos consta de distintos símbolos para determinar qué acciones se llevan a cabo y quien recibe o pasa la información, en la figura 8 se detallan estos símbolos que indican un proceso, una entidad o la dirección en la que fluyen los datos.

Figura 8.

Símbolos de diagrama de flujo de datos.

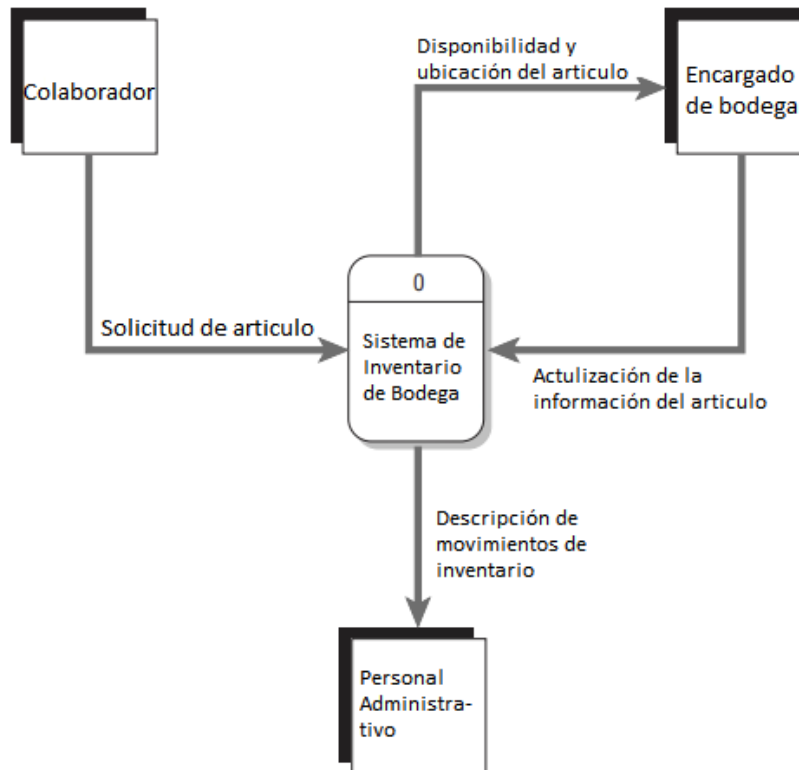


Nota. Detalle de los símbolos que conforma un diagrama de flujo de datos. Obtenido de K. Kendall (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. (p. 29.) Pearson Educación.

La figura 9 presenta un ejemplo con los elementos básicos de un sistema de control de inventario de una bodega. El colaborador (una entidad) inicia una solicitud de un artículo en bodega (flujo de datos). El proceso de la búsqueda en el sistema de inventario de bodega le indica al encargado de bodega información específica del artículo. El encargado se encarga de realizar una acción y actualizar la información del artículo en el sistema. Este sistema informa al personal administrativo acerca del proceso para tomas de decisión a futuro.

Figura 9.

Ejemplo de diagrama de flujo de datos.



Nota. Ejemplo de diagrama de flujo de datos de una bodega. Elaboración propia con base en K. Kendall (2011). *Análisis y diseño de sistemas.* (p. 29.) Pearson Educación.

Un buen ajuste entre la interacción Humano Computadora favorecen el desempeño del sistema de datos. Como lo indica (Kendal, 2011), “Se puede mejorar el ajuste a un nuevo sistema capacitando antes a los usuarios para que aprendan sus tareas y conozcan sus computadoras a fondo” (p. 442). De esta manera todo nuevo sistema se puede mejorar y cumplir con los objetivos de la organización y necesidades de los empleados.

7.3.4. Tecnologías en la nube

Como lo menciona Orozco y Odina (2016), “los servicios prestados a través de la nube logran poseer ventajas, facilita el entorno informático tradicional incluyendo, espacio, tiempo, energía y costos” (p. 175). Existen modelos de entrega de servicios en la nube, entre los más frecuentes están:

- PaaS (*Platform as a Service*), Plataforma como servicio. “Facilita a los desarrolladores de aplicaciones y empresas pequeñas expandirse a través de aplicaciones web sin el costo y complejidad de compra de servidores” (Orozco y Odina, 2016, p. 177). Este modelo permite a los usuarios crear y almacenar sus aplicaciones sin considerar o sin preocuparse de la infraestructura o configuraciones del sistema operativo.
- IaaS (*Infrastructure as a Service*), Infraestructura como servicio. “Proporciona servicios básicos necesarios para ejecutar aplicaciones. Brinda servicios de almacenamiento de datos, procesamiento, servidores y otros equipamientos, en pago exclusivo por su uso” (Orozco y Odina, 2016, p. 177).
- SaaS (*Software as a Service*), *Software* como servicio: “Es un modelo de *software* que provee el *software* a través de un navegador web, las aplicaciones son accesibles desde diferentes dispositivos, por medio de una interfaz ligera” (Orozco y Odina, 2016, p. 176). En este modelo el usuario debe utilizar las herramientas y aplicar a sus aplicaciones con base en las necesidades que se tenga.

Entre las herramientas que ofrece Microsoft office 365 empresarial y Power Platform, estas son aplicaciones de *software* empresarial, que permiten el

desarrollo de aplicaciones y conectividad de aplicaciones en las que se incluye Power Apps, Power Automate, SharePoint, entre otros. Estas aplicaciones son catalogadas como un modelo PaaS porque permite crear aplicaciones sin preocupaciones de la configuración de la infraestructura y en un análisis de suscripción se este se realiza bajo un modelo SaaS que permite conectarse a la aplicación a través de Internet, ya sea a través de un explorador Web en PC o dispositivo móvil.

7.3.4.1. Power Apps

“Power Apps es una plataforma que proporciona un entorno de desarrollo rápido para la creación de aplicaciones personalizadas para necesidades empresariales” (Vivek et al., 2022, p. 3). Esta herramienta de Microsoft permite conectar los datos almacenados en línea de otras plataformas como SharePoint, Microsoft 365, entre otros. Además de permitir la conexión con Power Automate para la automatización de procesos como envío de correos electrónicos, creación de documentos de Excel en línea, comparación de datos, entre otros.

Según Vivek et al. (2022), “las aplicaciones creadas con Power Apps ofrecen una completa lógica de negocios y capacidades de flujo de trabajo que transforma operaciones manuales en procesos digitales y automatizados” (p. 4).

Power Apps permite crear aplicaciones sin la necesidad de escribir código complejos o extensos en algún lenguaje de programación. Con un lienzo en blanco que ofrece flexibilidad de herramientas y componentes como botones, listas, galerías de datos, formas que se encuentran preprogramadas que permiten la personalización y creatividad según la necesidad de la aplicación. Las aplicaciones se adaptan para utilizarlas en tabletas y celulares por medio del navegador web o aplicación de Android o IOS.

Figura 10.

Ejemplo de vista de página principal de Power Apps



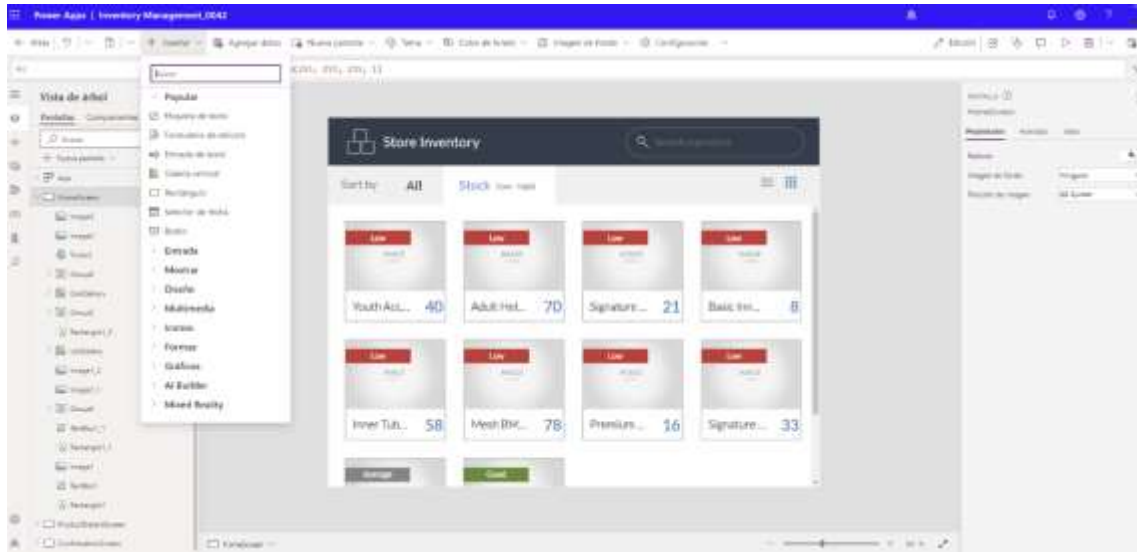
Nota. Ejemplo de Visualización vista de pantalla principal de Power Apps. Elaboración propia, realizado con Power Apps.

En la figura 10 se observa la pantalla de Inicio de la plataforma de Power Apps que permite la visualización de las aplicaciones creadas y crear nuevas aplicaciones.

En la figura 11 se observa el ejemplo de una aplicación utilizando Power Apps, en la figura se puede observar los menús de propiedades y detalles, barras y pestañas de opciones de la plataforma para ingresar elementos y sincronizar las bases de datos.

Figura 11.

Ejemplo de aplicación en Power Apps



Nota. Aplicación de ejemplo en Power Apps empleando un Lienzo. Elaboración propia, realizado con Power Apps.

La plataforma de Power Apps ofrece una versatilidad en el dominio de datos, variables y opciones que permiten personalizar las funciones y requerimientos en la aplicación.

7.3.4.2. SharePoint

Esta aplicación está incluida dentro del paquete de office 365 empresarial, según Plumley et al. (2022), "SharePoint brinda un servicio basado en la nube que permite a las organizaciones compartir y administrar contenido para potenciar el trabajo en equipo y permitir encontrar rápidamente información" (p.6). Esta aplicación tiene la ventaja de aprovechar la potencia del equipo del usuario y la capacidad del navegador web para permitir solicitudes de datos a través de bibliotecas de documentos y listas.

Según lo determina Plumley et al. (2022), “la arquitectura de información de SharePoint ayuda a mejorar la satisfacción y la productividad de los usuarios, a la vez que reducen costos de TI y la sobrecarga de información” (p. 6). Por esta razón la arquitectura organiza y etiqueta el contenido para la interacción del usuario y los datos sean los adecuados. En la tabla 7 se detallan los elementos que se relacionan con la búsqueda en SharePoint en la arquitectura de la información.

Tabla 7.

Elementos principales de la arquitectura de la información en SharePoint

Elementos de la arquitectura de información		
Estructura de navegación global	de	Se considera el nivel superior de navegación en el espacio empresarial de SharePoint y la estructura de los sitios para que los usuarios puedan buscar contenido.
Organización y estructura del sitio central	y	Este elemento permite agrupar temas, tareas y contenidos similares.
Estructura de navegación de páginas y sitios local	de	Forma de organizar el contenido en cada sitio y página para que los usuarios puedan navegar o usar el contenido de forma eficaz.
Experiencias de búsqueda	de	Forma en la que los usuarios usarán la arquitectura de la información, además de la navegación.
Experiencia de contenido personalizado	de	Como se dirige el contenido específico a ciertos usuarios y grupos de usuarios.

Nota. Arquitectura de información y elementos principales que relacionan la búsqueda de datos en SharePoint. Elaboración propia con base en Plumley et al. (2023). *Introduction to SharePoint in Microsoft 365*. [Introducción a SharePoint en Microsoft 365]. (<https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/introduction#feedback>). Consultado el 28 de agosto del 2023. De dominio público.

De esta manera la información está organizada de forma más eficaz según los roles de cada usuario permitiendo brindar la información adecuada a cada usuario.

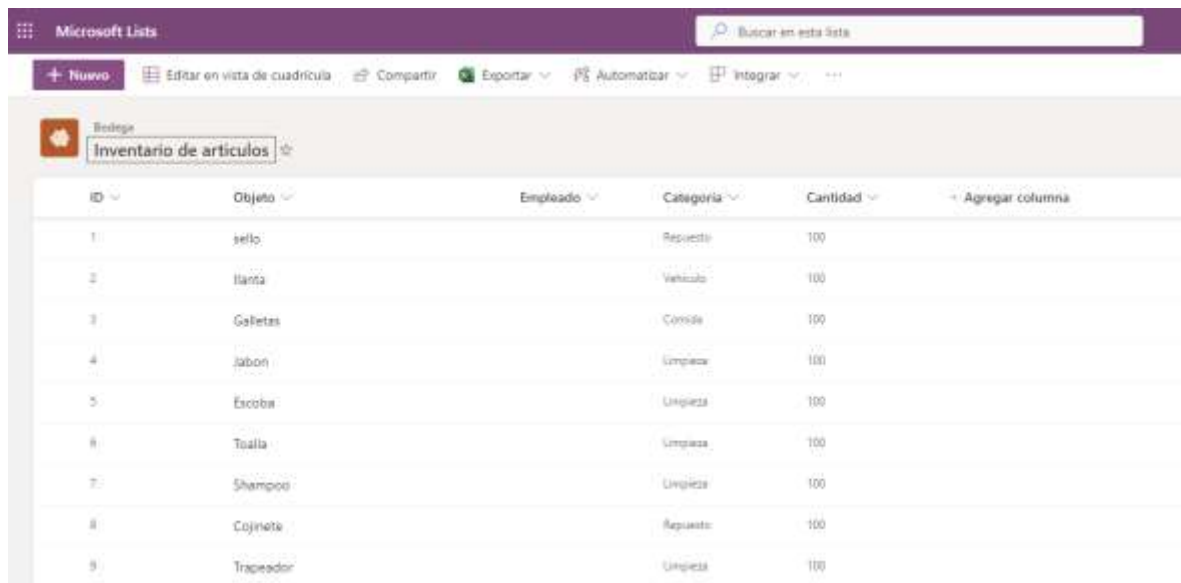
Una lista en SharePoint es la colección de datos relacionados con base en contenido, conformado por filas y columnas, donde las columnas determinan la característica o formato de la información (texto, número, fecha, moneda, entre otros) y las filas representan la información del elemento. Únicamente las personas con el rol adecuado pueden acceder a estas listas, crear listas o realizar algún cambio como agregar o quitar información.

Los datos de una lista pueden estar relacionados con otra lista lo que permite acceder a esta información relacionada dando una mejor organización de la información. Los datos de una lista bajo condiciones y permisos requeridos pueden ser administrados por medio de otras aplicaciones como lo es Power Apps y Power Automate que pueden emplear SharePoint como base de datos.

En la figura 12 se muestra un ejemplo de la arquitectura de datos de una lista, en la figura se observa la organización de la información de cada elemento a través de filas y columnas.

Figura 12.

Ejemplo de Lista en SharePoint



The screenshot shows the Microsoft Lists interface for a list named 'Inventario de artículos'. The table contains the following data:

ID	Objeto	Empleado	Categoría	Cantidad	Agregar columna
1	sello		Revestir	100	
2	llanta		Vehículo	100	
3	Galletas		Comida	100	
4	Jabón		Limpieza	100	
5	Escoba		Limpieza	100	
6	Toalla		Limpieza	100	
7	Shampoo		Limpieza	100	
8	Cojinetes		Repuesto	100	
9	Trapeador		Limpieza	100	

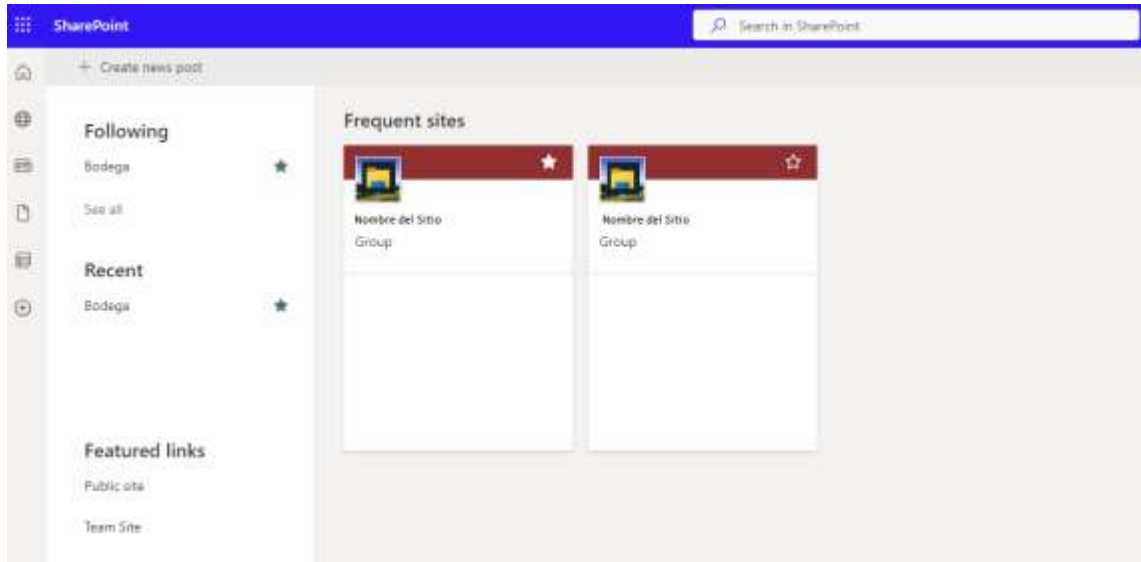
Nota. Ejemplo de visualización de elementos de inventario de artículos en una lista de SharePoint. Elaboración propia, realizado con SharePoint.

La información de listas se puede agrupar por sitios, los sitios de SharePoint según lo indica Plumley et al. (2022), “los sitios de SharePoint ayudan a buscar rápidamente la información” (p. 8). Los sitios son diseñados para organizar de mejor manera la información y navegar entre los datos de este.

En la figura 13 se visualiza la organización de información de la pantalla principal de sitios de SharePoint.

Figura 13.

Ejemplo de vista de sitios en SharePoint



Nota. Ejemplo de Visualización de la arquitectura de información de la pantalla de sitios en SharePoint. Elaboración propia, realizado con SharePoint.

7.3.4.3. Power Automate

Power Automate es una plataforma desarrollada por Microsoft que permite la automatización de flujos de trabajo y procesos. “Con Power Automate se pueden automatizar procesos de negocio como enviar recordatorios automáticos de tareas, conectarse a más de 500 fuentes de datos, automatizar tareas en la computadora local”, (Pienkowska et al., 2023, p. 7). Power Automate posibilita la automatización de procesos con un ambiente de desarrollo con conocimiento poco profundo de programación, lo que permite soluciones automatizadas para agilizar y optimizar tiempo a través de la ejecución repetitivas o simplemente con procesos que son posibles automatizar.

“La automatización de procesos se realizan a través de flujos en la nube que permiten que la automatización se active de forma automática, instantánea o mediante programación” (Pienkowska et al., 2023, p. 9). Estos flujos permiten la interrelación con bases de información entre plataformas o aplicaciones en la cual se realizará un proceso requerido, ejemplo, relación entre Outlook y SharePoint, si el proceso requiere el envío de correo electrónico de la información recopilada en una lista de SharePoint o la relación entre Power Apps y Microsoft Excel, si se desea pasar a una hoja de cálculo de Excel los datos de una tabla en Power Apps a través de un botón. En la tabla 8 se describen los tipos de flujo que permite automatizar procesos Power Automate.

Tabla 8.

Flujos de nube de Power Automate

Tipo de Flujo	Uso
Flujos automatizados	Crear una automatización que se desencadena por un evento. Ejemplo la llegada de un correo electrónico.
Flujos Instantáneos	Iniciar una automatización con un clic de un botón, se desencadena de forma manual. Ejemplo clic en un botón en Power Apps.
Flujos Programados	Programación por fecha y hora la automatización como la carga diaria de datos a SharePoint.

Nota. Descripción de uso de cada Flujo de nube de Power Automate. Elaboración propia con base en Plumley et al. (2023). *Introduction to SharePoint in Microsoft 365. [Introducción a SharePoint en Microsoft 365].* (<https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/introduction#feedback>). Consultado el 28 de agosto del 2023. De dominio público.

Para hacer uso de un flujo en la nube es necesario conocer el elemento principal que desencadena el flujo, el desencadenador, que es un evento o acción de cualquier aplicación conectada a Power Automate que inicia la ejecución de un flujo.

En la figura 14 se muestra un ejemplo de un flujo instantáneo con un desencadenador que lo activa la aplicación de Power Apps. El flujo consiste en copiar la información de una tabla en Power Apps y redactarlo a un archivo de Excel en formato CSV que posteriormente se guardará en OneDrive, también tendrá la función de compartir y abrir dicho archivo de OneDrive con el usuario que ejecute la acción en Power Apps.

Figura 14.

Ejemplo de flujo instantáneo en PowerAutomate



Nota. Ejemplo flujo Instantáneo en PowerAutomate con desencadenador por medio de la aplicación de Power Apps. Elaboración propia, realizado con PowerAutomate.

De esta manera, la combinación sinérgica de herramientas en la nube como la plataforma de Power Apps como gestor e interfaz de la aplicación, SharePoint como recopilador de base de datos de la información y Power Automate como automatizador de procesos, permite la construcción de una solución integral que se adapta a las necesidades específicas de una empresa.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Central de generación eléctrica

2.1.1 Definición

2.1.2 Tipos de centrales

2.1.2.1 Energías Renovables

2.1.2.2 Energías No Renovables

2.1.3 Máquinas y equipos comunes en una central de generación eléctrica

2.2 Gestión de Inventarios

Importancia

2.2.1 Proceso de Almacenamiento

2.2.1.1 Compras de materias primas

2.2.1.2 Recepción

- 2.2.1.3 Almacenamiento
 - 2.2.1.4 Expedición de productos
 - 2.2.2 Control de Inventario
 - 2.2.2.1 Planificación
 - 2.2.2.2 Clasificación
 - 2.2.2.3 Sistema de Información
 - 2.2.3 Equipos de almacenamiento
- 2.3 Metodologías de Control de Inventario
 - 2.3.1 ABC de Inventario
 - 2.3.2 Las 5's japonesas
 - 2.3.3 Importancia Sistemas de control de información
 - 2.3.4 Tecnologías en la nube
 - 2.3.4.1 Power Apps
 - 2.3.4.2 Share Point
 - 2.3.4.2 Power Automate

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1 Fase 1 – Revisión documental
- 3.2 Fase 2 – Recolección de información
- 3.3 Fase 3 – Análisis de información
- 3.4 Fase 4 – Interpretación de información y propuesta de mejoramiento del sistema de inventario
- 3.5 Fase 5 – Establecer indicadores para evaluar la propuesta

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1 Objetivo 1
- 4.2 Objetivo 2
- 4.3 Objetivo 3

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Objetivo 1

5.2 Objetivo 2

5.3 Objetivo 3

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

A continuación, se detallan las características del estudio, el enfoque de la investigación será mixto, el alcance metodológico de tipo descriptivo y el tipo de estudio no experimental. La población en estudio serán las personas que laboran en la empresa y están directamente relacionadas con la operación y gestión de inventarios en Bodega como también artículos que se almacenan en bodega.

9.1. Características del estudio

El enfoque del estudio propuesto es mixto, ya que cuenta con variables cualitativas que determinarán características, expectativas, experiencias que se involucran en el proceso de seguimiento, clasificación y la gestión de inventario, además también cuenta con variables cuantitativas relacionadas a tiempo de espera, días de inventario, tasa de rupturas de inventario y niveles de inventario.

El alcance metodológico de este diseño de estudio es de tipo descriptivo dado que durante el desarrollo de la investigación se explorarán las características, desafíos y demoras inherentes al sistema vigente. Esto permitirá identificar las particularidades y cambios requeridos, así como la proposición de una interacción entre la metodología 5S y tecnologías en la nube para la optimización del proceso de gestión de inventario propuesto en esta investigación.

El diseño del estudio propuesto es no experimental, además el tipo de estudio es transversal ya que no se introducirá ningún tipo de tratamiento ni

manipulación deliberada de variables. Los datos requeridos se obtendrán por el investigador en un tiempo determinado mediante la observación y el análisis de los fenómenos presentes del entorno de estudio, así como una selección representativa de elementos almacenados en bodega.

9.2. Unidades de análisis

La población en estudio serán los colaboradores relacionados en el proceso de gestión de inventario y elementos almacenados en bodega la cual se encuentra dividida en subpoblaciones dadas por la clasificación por categorías, categoría elementos vitales, categoría elementos importantes y categoría elementos menos importantes. En cuanto a los trabajadores serán estudiados todos los empleados relacionados en el proceso de gestión de inventario, siendo un total de 28 integrantes.

De los elementos de bodega se extraerá una muestra del total de la población de forma sistemática utilizando un muestreo estadístico, el tamaño de dicha muestra se obtendrá a partir de la ecuación 1.

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{e^2 * (N - 1) + \sigma^2 Z^2} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

N = Tamaño de la población

σ = Desviación estándar de la población (0.5 por convención)

Z = Nivel de confianza (95 % para el estudio de ambas poblaciones)

e = Error de estimación máximo esperado (2 % para el estudio)

n = Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra de los colaboradores relacionados en el proceso de gestión de inventario, considerando que la población no supera un valor de 50, entonces es posible trabajar con la población total de colaboradores.

El tamaño de la muestra de los elementos de bodega, considerando una población de 2,000 elementos, se obtiene:

$$n = \frac{2,000 * 0.5^2 * 0.95^2}{0.02^2 * (2,000 - 1) + 0.5^2 * 0.95^2} = 440.15 \approx 440 \text{ elementos}$$

El cálculo del tamaño de la muestra de la población de elementos de bodega será de 440 elementos que serán analizados.

9.3. Variables

La tabla 9 describe las variables en estudio para el desarrollo de la investigación.

Tabla 9.

Variables en estudio

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Días de Inventario	Promedio de días que los productos permanecen en inventario antes de ser entregados.	Cantidad de artículos que cuenta bodega en relación del consumo diario promedio. Expresado en unidades físicas por la cantidad de días.

Continuación de la tabla 9.

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Tasa de Ruptura de Inventario	Porcentaje de ocasiones en que los colaboradores no pueden obtener un artículo debido a falta de existencias en bodega.	Determinación del número de veces que se produce ruptura de inventario en relación con el total de veces que los colaboradores solicitan un artículo en el mismo período en bodega.
Tiempo de Espera	Tiempo que transcurre desde que el colaborador realiza un pedido en bodega y hasta que lo recibe.	Tiempo que toma realizar todo el proceso de entrega de un artículo a un colaborador. Período se medirá en minutos.
Estados de Seguimiento	Etapas del proceso que se requiere desde que el colaborador realiza el pedido hasta el momento que lo recibe.	Descripción de cada estado y el seguimiento que se da a un pedido de un colaborador en bodega.
Tecnologías de Registros	Herramientas y soluciones tecnológicas utilizadas para registrar y rastrear artículos en el inventario.	Análisis de la plataforma de <i>software</i> para el registro de inventario.
Satisfacción de los Colaboradores	Nivel de compromiso y Satisfacción que los colaboradores experimentan en relación con el proceso de bodega.	Indicadores que determinan el grado de satisfacción de los colaboradores con relación a la experiencia en el proceso de solicitud de artículo en bodega.

Continuación de la tabla 9.

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Tiempos de procesos	Periodos de tiempos requeridos para completar cada etapa del proceso de gestión de inventario	Análisis de etapas requeridas en el proceso de gestión de inventario y determinación de tiempos óptimos para mejorar el proceso de gestión de Inventario.

Nota. Descripción de la definición teórica y operativa de cada variable. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word

Para este estudio, en la tabla 10 se determina la relación entre los objetivos de la investigación, las variables, indicadores y la técnica a implementar par a su logro.

Tabla 10.*Matriz de consistencia*

Objetivo	Variable	Tipo	Indicador	Técnica
Evaluar el funcionamiento del proceso de gestión de inventario vigente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.	Tasa de Ruptura de Inventario	Cuantitativa	Porcentaje de veces que los colaboradores no pueden obtener un elemento debido a la falta de <i>stock</i> .	Encuesta
	Nivel de Inventario	Cuantitativa	Cantidad de productos en <i>stock</i> en un momento dado.	Análisis de registros.
	Tiempo de Espera	Cuantitativa	Tiempo promedio que un colaborador espera desde que hizo el pedido hasta la recepción de este.	Tomas de tiempo.
Identificar las causas por las que la gestión del inventario es deficiente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.	Estados de seguimiento	Cualitativa	Descripción y función de cada proceso.	Observación Encuesta
	Tecnología de registros	Cualitativa	Determinación de las tecnologías de registros empleados	Encuesta Análisis de registros

Continuación de la tabla 10.

Objetivo	Variable	Tipo	Indicador	Técnica
Establecer los indicadores para determinar los beneficios del diseño del sistema eficiente de gestión de inventario en la empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.	Satisfacción de los colaboradores	Cualitativa	Índice de satisfacción de los colaboradores	Escalonamiento tipo Likert
	Tiempo de procesos	Cuantitativa	Tiempo empleado en el proceso de almacenamiento y búsqueda de elementos.	Estudio de tiempos y movimientos

Nota. Descripción de variables a emplear para cumplir los objetivos de la investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

9.4. Fases de estudio

Para el desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos el estudio se divide en las siguientes fases:

- Fase 1: Revisión documental

Como primera fase se planea investigar antecedentes del problema, comprender el funcionamiento y requerimientos para el uso de las herramientas tecnológicas en la nube empresariales para el almacenamiento y control de información, además de investigar la base teórica necesaria para sustentar el diseño de investigación que se realizará. En esta fase se espera adquirir un conocimiento profundo de la situación y los desafíos que se enfrentan en la gestión de inventario, reconocer la manera de aprovechar efectivamente las herramientas tecnológicas en la nube y recabar conceptos clave de gestión de inventario para construir las etapas subsiguientes de la investigación.

- Fase 2: Recolección de información

En esta fase de la investigación, se recolectará los datos requeridos para cumplir con cada objetivo establecido. Para el estudio del funcionamiento del proceso de gestión de inventario vigente, se obtendrá información que abarcará el porcentaje de ocasiones en las cuales los colaboradores no pueden obtener un elemento de la bodega debido a la falta de existencias, la cantidad de productos en *stock* en un momento dado y el tiempo promedio que un colaborador espera desde que realiza un pedido hasta que lo recibe. Esta información se recopilará mediante diversas metodologías, tales como encuestas, observación, análisis de registros y tomas de tiempo.

Para identificar las causas de la deficiencia en la gestión del inventario, se emplearán técnicas como la observación, encuesta y el uso de escalas tipo Likert para describir y evaluar la funcionalidad de cada proceso, así como las tecnologías de registros utilizadas en el sistema de gestión vigente.

Asimismo, para la recolección de información para determinar los indicadores de beneficio del diseño de estudio, se recurrirá a encuesta, estudio de tiempos y movimientos, y análisis de registros. Estos métodos proporcionarán la información necesaria para conocer el índice de satisfacción de los colaboradores y el tiempo empleado en el proceso de almacenamiento y búsqueda de elementos. Se espera que la información recolectada facilite el análisis y permita comprender el sistema vigente.

- Fase3: Análisis de información

Utilizando los datos recopilados, se analizarán los datos y cálculos estadísticos correspondientes a cada variable considerada en el estudio. Se emplearán las herramientas estadísticas de Frecuencia Relativa, Media Aritmética, Desviación Estándar y Rango Intercuartil para comprender el funcionamiento del proceso de gestión de inventario vigente. Estas métricas analizarán las proporciones de ocurrencia del evento de ruptura de inventario, así como el tiempo típico de espera y dispersión de los datos en relación con la media de los niveles de inventario.

Además, se utilizarán herramientas como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Flujo para analizar las causas de la deficiente gestión de inventario, evaluando los estados de seguimiento y las tecnologías de registros utilizadas. Asimismo, se emplearán herramientas para analizar los indicadores de satisfacción de los colaboradores, como el *Net Promoter Score* (NPS), junto con

la media aritmética y la desviación estándar del tiempo empleado en el proceso de almacenamiento y búsqueda de elementos. Se espera que con el análisis de la información permita una visión integral sistema vigente de inventario, además de reconocer las expectativas del personal relacionado al proceso.

- Fase 4: Interpretación de información y propuesta de mejoramiento del sistema de inventario

En esta fase se determinarán las características, la estructura, el funcionamiento, las necesidades que no se cubran y dificultades del sistema vigente para posteriormente realizar la propuesta de la estructura y funcionamiento de un proceso que eficiente el sistema a través de la metodología 5s y Tecnologías en la nube tales como Power Apps, SharePoint y Power Automate en las etapas de registro, procesamiento y almacenamiento de los artículos que ingresen y salgan de bodega.

- Fase 5: Establecer indicadores para evaluar la propuesta

Posterior a realizar la propuesta del sistema de gestión de Inventario que pretende innovar y mejorar los procesos en bodega se determinarán los indicadores clave para medir los beneficios obtenidos de la propuesta. Se espera que con la propuesta se cubran las deficiencias del sistema vigente, se facilite los procesos, se innove el sistema y se cumplan con las expectativas del personal relacionado a la gestión de inventario. Y de esta manera establecer que parámetros indicarán como se puede evaluar que el diseño de investigación cumpla con el objetivo de promover el proceso eficiente de gestión de inventario.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las variables de estudio cuantitativas de esta investigación se analizarán por medio de estadística descriptiva. Se registrarán y tabularán los datos recolectados de las encuestas, documentos de registros y tomas de tiempos. En la Tabla 11 se detallan las herramientas estadísticas a emplear.

Tabla 11.
Herramientas de estadística descriptiva

Herramienta	Formula	Variable para emplear y descripción de uso
Frecuencia Relativa	$FR = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{Total de datos}}$	Tasa de Ruptura de Inventario: Determinará las proporciones de ocurrencia de este evento a los colaboradores.
Media Aritmética	$X = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	Tiempo de Espera y Tiempo de procesos: Con estas herramientas se determinarán el tiempo típico de espera y la medida de dispersión de los datos con respecto a la media del conjunto de datos.
Desviación Estándar	$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - X)^2}$	
Rango Intercuartil	$IQR = Q3 - Q1$	Nivel de Inventario: Se empleará esta herramienta para determinar la medida de dispersión, y esta herramienta es menos afectado por datos atípicos.

Nota. Descripción las herramientas estadísticas a emplear para analizar las variables de la investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

En la Tabla 12 se detalla las herramientas que se implementarán para analizar las variables de estudio cualitativas.

Tabla 12.

Herramientas de análisis de variables cualitativas

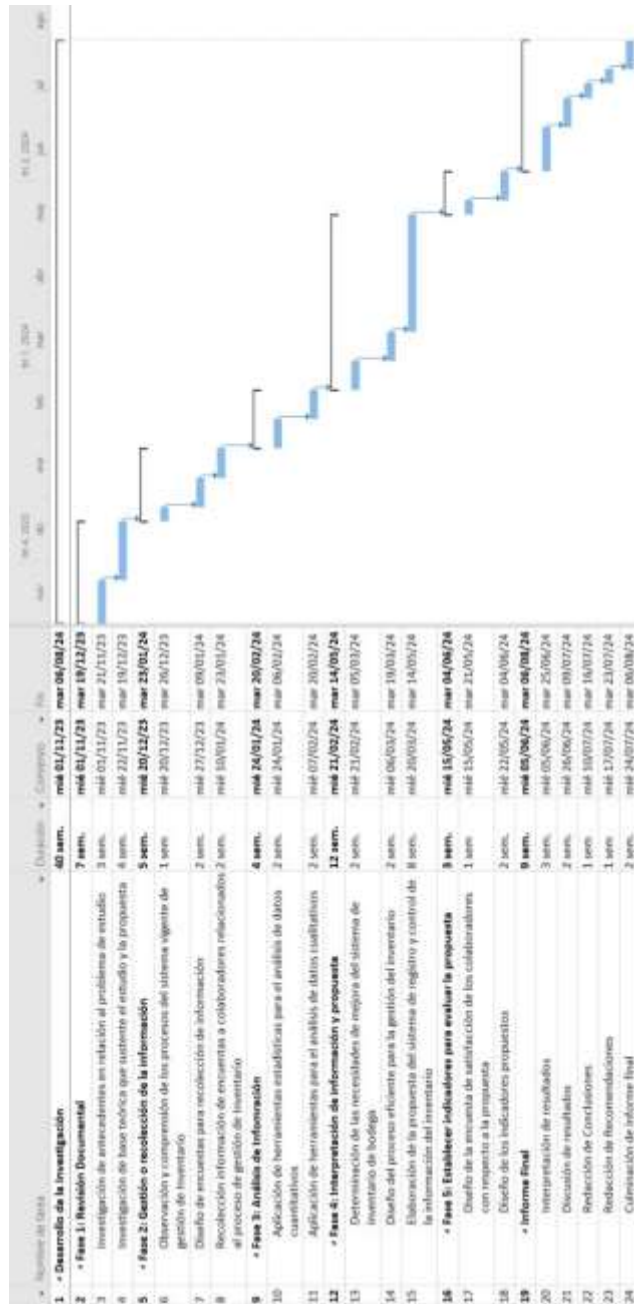
Herramienta	Variable para emplear y descripción de uso
Diagrama de Ishikawa	Tecnologías de registros: De esta forma se realizará racionalmente el análisis de las tecnologías de registro vigentes en bodega.
Diagrama de Flujo	Estados de seguimiento: Con esta herramienta se mostrarán gráficamente el proceso que conlleva el sistema de gestión de bodega.
<i>Net Prometer Score</i> (NPS)	Índice de satisfacción de los colaboradores: Se pretende adaptar a los clientes internos de la empresa, para conocer la satisfacción que estos tendrán con el uso de la propuesta de esta investigación.

Nota. Descripción de las herramientas a emplear para analizar las variables cualitativas de la investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

11. CRONOGRAMA

La figura 15 hace referencia al cronograma de actividades, en esta tabla se detallan los aspectos relacionados a las actividades de cada fase en orden y las fechas establecidas. Además, se describe el procedimiento que se propone realizar el cada una de las actividades de recolección, análisis e interpretación de la información requerida para realizar el diseño de estudio propuesto para la gestión eficiente de la bodega de la Planta de generación de energía Eléctrica.

Figura 15.
Cronograma



Nota. Descripción de las actividades y periodos de tiempo planificados. Elaboración propia, realizado con Project 2016.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La tabla 13 detalla los recursos requeridos para la realización del estudio, estos están al alcance del investigador, por lo que el estudio de investigación es factible y puede llevarse a cabo por medio de recursos propios del investigador, excepto los recursos tecnológicos, ya que estos son brindados por la empresa objeto del estudio.

Tabla 13.

Recursos requeridos para la investigación

Descripción	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Recursos Humanos			
Honorarios para el asesor (ad honorem)	1	Q 0.00	Q 0.00
Recursos Materiales			
Computadora (Depreciación de Computadora personal)	1	Q 250.00	Q 250.00
Combustible	6	Q 50.00	Q 300.00
Servicios			
Datos móviles para el Celular	6	Q 100.00	Q 600.00
Servicio Internet Residencial	6	Q 189.00	Q 1,134.00
Recursos Tecnológicos			
Paquete de Office Empresarial	365	Q 40.00	Q 240.00
TOTAL			Q 2,524.00

Nota. Descripción de los recursos a emplear para la realización de la investigación. Elaboración propia, realizado con Microsoft Excel 2019.

REFERENCIAS

- Administrador del Mercado Mayorista (2023). *Informe Estadístico 2022*.
[https://www.amm.org.gt/pdfs2/informes/2022/INFEST20220101_01\(FINAL_PDF\).pdf](https://www.amm.org.gt/pdfs2/informes/2022/INFEST20220101_01(FINAL_PDF).pdf)
- Bloch, H. (1998). *Guía práctica para la tecnología de las turbinas de vapor*. McGraw Hill.
- Cengel, Y. & Boles, M. (2012). *Termodinámica*. McGraw Hill
- Chapman, S. (2012). *Maquinas Eléctricas*. McGraw Hill
- Chunga, M. (2022). *Propuesta de Mejora de la gestión de inventario aplicando las 5s en una empresa de productos geo sintéticos* [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo Digital.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84812/Chunga_RMA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cruz, J. (2010). *Manual para la implementación sostenible de las 5s*. INFOTEP
- Escudero, M. (2011). *Almacenaje de productos Comercio y marketing*. Ediciones Paraninfo, S.A.

Gramajo, S. (2019). *Diseño de un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadores de tóner*. [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]. Archivo Digital. <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC3245>

López, R. (2006). *Operaciones de Almacenaje*. Ediciones Paraninfo, S.A

Martín, J. (1987). *Diseño de Subestaciones Eléctricas*. McGraw Hill

Ministerio de Energía y Minas (2018). *Las energías renovables en la generación eléctrica en Guatemala*. <https://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2019/01/Energ%C3%ADas-Renovables-en-Guatemala.pdf>

Mendoza, E. (2021). *Propuesta de una guía de procesos para el traslado del centro de datos de computación en la nube para la Municipalidad del Cantón Puntarenas* [Tesis de Maestría, Universidad de Costa Rica]. Archivo Digital. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/84611/TFIA-EI%c3%adas%20Mendoza%20Campos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Muotka, S., Togiani, A. & Varis, J. *Applying 5S Methodology Effectively in an Industrial Work Environment [Aplicación efectiva de la metodología 5S en un entorno de trabajo industrial]*. *Procedia CIRP* 119 (2023) 363–370, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.03.103>

- Orozco, I. & Odina, J. (2016). *La nueva era de los negocios: Computación en la Nube*. *Télématique*, 18 (2) 172-191, <https://www.redalyc.org/pdf/784/78457627005.pdf>
- Pienkowska, N., Vivek, K., Aangie, V., Zafar, A., Fernandez, J., Owen, A. & Strantzas, (2023). *Get Started with Power Automate*. [Comienzo con Power Automate]. Microsoft Corporation. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/getting-started>
- Plumley, M., Fox, C., Jupudi, A., Athavale, M., Shumate, K., Coulter, D., Hendrickson, J., Mandalika, S., Cole, L., Gorzeany, A., Ako-Adjei, K., Wight, J., Sehgal, W. & Borys, A. (2022). *Introduction to SharePoint in Microsoft 365*. [Introducción a SharePoint en Microsoft 365]. Microsoft Corporation. <https://learn.microsoft.com/en-us/sharepoint/introduction#feedback>
- San Lucas, M. (2022). *Propuesta de Mejora para el área de Bodega de la Empresa Cnel Ep en la ciudad de Daule*. [Tesis de Maestría, Escuela de Posgrado Newman]. Archivo Digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12892/522>
- Seijas, B. (2021). *Beneficios del control interno en la gestión eficiente de inventarios de las empresas que cotizan en la BMV en Nuevo León*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Archivo Digital. <http://eprints.uanl.mx/23039/1/1080315815.pdf>

Soto, M. (2021). *Gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Archivo Digital.
https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/33287/1/t1852m_poi.pdf

Vásquez, R. (2014). *Almacén de clase mundial: “El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución”*. Centro Editorial Esumer.

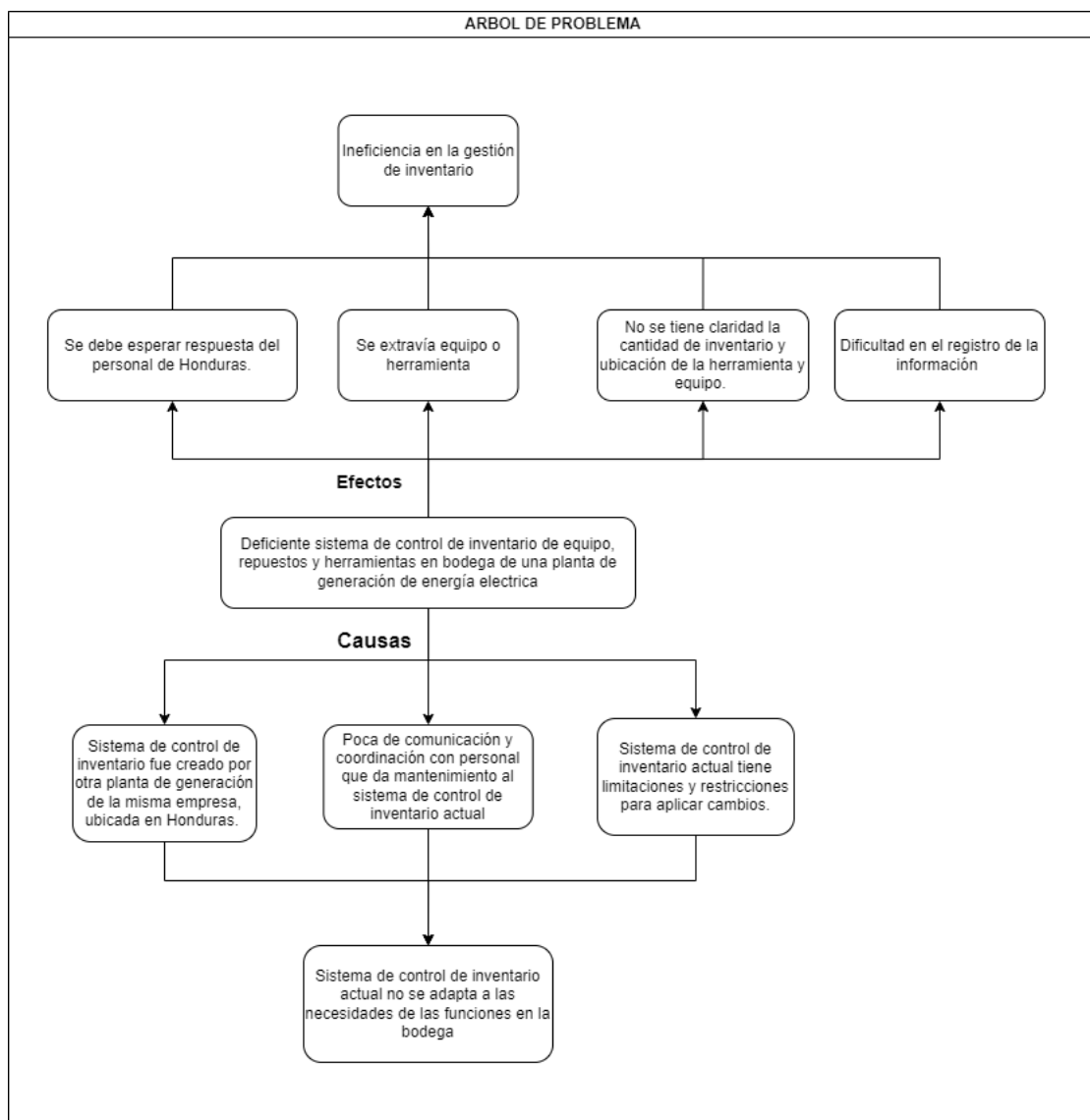
Vivek, K., Maniar, T., Laugesen, A., Weatherby, J., Manjunder, M, Holtzman, J, Karafilov, T., Jaiswal, S. y Owen, A. (2022). *What is Power Apps?.[¿Qué es Power Apps?]*. Microsoft Corporation. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/powerapps-overview>

Yakovleva, S., Sorokina, V., Alexandrova, E., Syromolotova, D. & Gorbachenkoet, I. (2023). *Development of an Information System for the classification of warehouse stocks [Desarrollo de un sistema de información para la clasificación de existencias en almacén]*. *Transportation Research Procedia*, 68 (2023) 475–482, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.064>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Árbol del problema



Nota. Esquema del árbol de problema. Elaboración propia, realizado con Diagrams.net

Apéndice 2.

Matriz de Coherencia

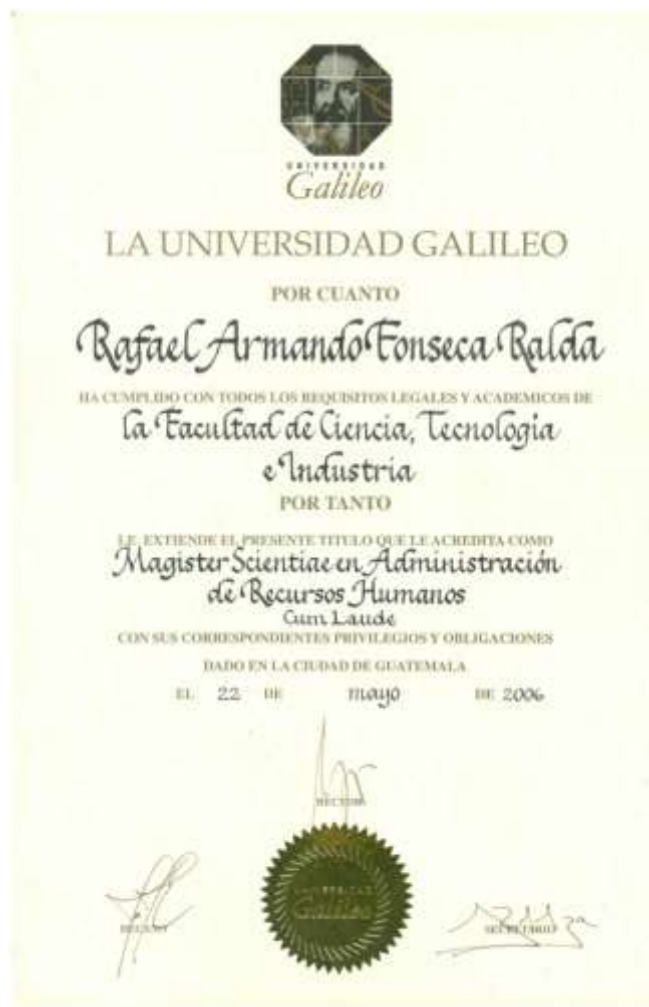
Título	Problema	Pregunta Central	Preguntas Secundarias	Objetivo Central	Objetivos secundarios
Diseño de la Investigación propuesta del proceso eficiente de gestión de inventario a través de la metodología 5s y tecnologías en la nube en la bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.	Deficiente sistema de gestión de inventario de equipo, repuestos y herramientas en bodega de una planta de generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala.	¿Cuál es la propuesta que permitirá mantener un proceso eficiente de gestión de inventario en la bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala?	<p>¿De qué manera evaluar el funcionamiento de la gestión de inventario y en la bodega de una empresa de generación de energía eléctrica</p> <p>¿Cuáles son las causas por la que la gestión del inventario es deficiente en la bodega de una planta de generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala?</p>	<p>Proponer el proceso que permita una eficiente gestión de inventario en la bodega de una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.</p>	<p>Evaluar el funcionamiento del proceso de gestión de inventario vigente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.</p> <p>Identificar las causas por las que la gestión del inventario es deficiente en una empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.</p>
			<p>¿Cuáles son los indicadores que determinan los beneficios de tener un proceso eficiente de gestión de inventario en bodega de una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica ubicada en Escuintla, Guatemala?</p>		<p>Establecer los indicadores para determinar los beneficios del diseño del sistema eficiente de gestión de inventario en la empresa de generación de energía eléctrica en Escuintla, Guatemala.</p>

Nota. Matriz de coherencia. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word

ANEXOS

Anexo 1.

Título de Maestría del asesor



Nota. Título de maestría del asesor. Obtenido de R. Fonseca (2006). Magister Scientiae en Administración de Recursos Humanos.

Anexo 2.

Estudios del asesor

CURRICULUM DE RAFAEL ARMANDO FONSECA RALDA

NOMBRE COMPLETO:

Rafael Armando Fonseca Ralda

**LUGAR Y FECHA
DE NACIMIENTO:**

Retalhuleu , Guatemala, C.A. El 30 de Julio de
1,959

IDENTIFICACION

DPI 1805 78499 1109

ESTUDIOS REALIZADOS:

Primaria:
Colegio Guatemalteco Bilingüe 1,967- 1,972

Prevocacional:
Colegio Salesiano Don Bosco, Obteniendo el
Diploma de Bachiller en Ciencias y Letras. 1,973 -
1,977

Estudios Superiores:
Graduado en Ingeniería Industrial Colegiado
2,798. Cuarto año de Ingeniería Mecánica

Maestría en Administración de Recursos Humanos
Universidad Galileo y Estudios de Maestría en
Administración de Empresas. (ESEADE)
Universidad Francisco Marroquín. Especialidad en
Proyectos NAFIN MEXICO.

Estudios de Post grado en Computación Instituto
Suger Montano.

Participación en dos congresos Estudiantiles .
(Estudiante de Mecánica Industrial)

Participación en el curso "CONSTRUCCION DE
EQUIPO SOLAR" Realizado del 29/09 al 03/10/86
con una duración de 40 horas, impartido por
INTECAP.

Nota. Detalle de la trayectoria de estudios del asesor. Obtenido de R. Fonseca (2023).

Currículum Vitae.

Anexo 3.

Experiencia laboral del asesor

Curriculum de Rafael Armando Fonseca Ralda - 5 -

Empresa "BATROS S.A." Cargo: Jefe del Departamento de control de calidad del calzado.
Funciones: Encargado del personal del departamento de control de calidad. Control de la producción de primera y segunda calidad, Elaboración de informes de calidad a gerencia . Agosto de 1,987- Abril 1988.

Empresa : " INCAPISA". Cargo: Jefe de Planta del departamento de montado del calzado y empaque.
Funciones: Encargado del personal de la planta de producción. Controles Estadísticos de la calidad de producción. Elaboración de informes de producción . Participación en el diseño de un transportador para el montado del calzado, aumentando la productividad en el proceso. Mayo 1,988- Junio 1,989.

Empresa "SEIS" Cargo: Gerente de división Industrial.
Atribuciones: Ventas de material y Equipo Eléctrico Industrial, Ventas y Servicios . Junio 1,995 - Julio de 1,998.

EXPERIENCIA DOCENTE:

Auxiliar y laboratorista del curso INGENIERIA DE PRODUCCION" para estudiantes del tercer año de las carreras de Ingeniería Civil. Mecánica y Química, correspondiente al curso de vacaciones de Junio- Julio/86 en la facultad de Ingeniería de la USAC.

Docente titular del centro Universitario de Sur Occidente de Mazatenango, Suchitepequez . De la carrera de Administración de Empresas. En las áreas de Matemáticas, Estadística, Administración de la Producción. Desde Septiembre de 1,989 hasta la fecha.

Docente de las Universidades Mariano Gálvez , Rafael Landivar con extensiones en Mazatenango y Retalhuleu en las carreras de Contaduría Pública y Auditoría y Administración de empresas respectivamente. Impartiendo cursos en el área de administración de la producción y evaluación de proyectos.

Nota. Detalle de la experiencia laboral del asesor. Obtenido de R. Fonseca (2023). *Currículum Vitae.*