



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA DE MATERIALES DEL
DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DE UNA
EMPRESA DE HIDROCARBUROS**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Alquinga Quinchiguano Jefferson Paul

Tutor

Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán Msc.

QUITO-ECUADOR

2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Jefferson Paul Alquina Quinchiguano declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “Optimización de la bodega de materiales del departamento de comercialización nacional de una empresa de hidrocarburos”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 24 días del mes de octubre de 2024, firmo conforme:

Autor: Jefferson Paul Alquina Quinchiguano



Firma:

Número de Cédula: 1722302161

Dirección: Pichincha, Quito, Alangasí, Ushimana.

Correo Electrónico: jeffersonpaq@gmail.com

Teléfono: +593985555103

APROBACIÓN TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA DE MATERIALES DEL DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DE UNA EMPRESA DE HIDROCARBUROS” presentado por Jefferson Paul Alquina Quinchiguano, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 24 de octubre de 2024

.....
Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán Msc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 24 de octubre de 2024.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jefferson Paul Alquinga Quinchiguano', is written over a horizontal dotted line.

Jefferson Paul Alquinga Quinchiguano

CI. 1722302161

APROBACIÓN LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA DE MATERIALES DEL DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DE UNA EMPRESA DE HIDROCARBUROS, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 24 de octubre de 2024.

.....

M.sc. Alexis Suárez del Villar

LECTOR

.....

M.sc. Jaqueline del Pilar Villacís Guerrero

LECTOR

DEDICATORIA

La tesis va dedicada a ustedes, mis seres queridos. Que esta pequeña victoria sea también suya, pues cada página escrita lleva impresa su amor y su apoyo. Sin ustedes, nada de esto sería posible.

A ustedes, mis padres, les debo todo. Sus enseñanzas, valores y ejemplo de dedicación me han guiado en cada paso. Gracias por creer en mí incluso cuando dudaba de mí mismo. Su fe inquebrantable en mi potencial me ha impulsado a alcanzar nuevas alturas.

A ti, mi amada esposa Signe Jiménez, has sido mi compañera en cada desafío. Tu amor, paciencia y comprensión han sido mi refugio en los instantes difíciles. Gracias por estar junto a mí.

A mi querida hija, has sido mi mayor motivación. Cada día trabajé con el sueño de construir un futuro mejor para ti. Espero que este logro te inspire a perseguir tus propios sueños con valentía y determinación.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento al Ing. Hernán Espejo, mi tutor y guía durante todo el proceso de esta tesis. Su sabiduría, dedicación y orientación experta fueron fundamentales para orientarme en cada etapa del proceso de investigación.

Asimismo, deseo agradecer a la Universidad Tecnológica Indoamérica por ofrecerme los recursos y el ambiente propicio para culminar este proyecto. El respaldo institucional proporcionado fue crucial para el éxito de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
APROBACIÓN TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN LECTORES.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXO.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPITULO I.....	17
Introducción.....	17
Antecedentes	24
Justificación.....	27
OBJETIVOS.....	28
Objetivo general	28
Objetivos específicos.....	28
CAPITULO II	29
Diagnóstico de la situación actual de la empresa:	29
Área de estudio	67

Modelo Operativo.....	68
CAPITULO III.....	70
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	70
Etapa 1. Análisis de la situación actual	70
Etapa 2. Clasificación ABC.....	70
Etapa 3 Rotación de artículos	78
Etapa 4 Diseño de Layout	84
Resultados esperados:.....	96
Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta	100
Análisis de costos	104
CAPITULO IV.....	110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
Conclusiones:.....	110
Recomendaciones:	111
BIBLIOGRAFÍA:	113
ANEXOS:	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de miembros de la OPEP	17
Tabla 2	Procedimiento para recibir y almacenar bienes en bodega	34
Tabla 3	Procedimiento para despachar y entregar materiales	36
Tabla 4	Ingreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024	39
Tabla 5	Ingreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD.....	40
Tabla 6	Egresos de cantidades durante los años 2021-2022-2023-2024	43
Tabla 7	Egreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD.....	44
Tabla 8	Movimiento del inventario durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD	47
Tabla 9	Consumos de sellos del año 2021, 2022, 2023,2024	49
Tabla 10	Cantidades y fechas de ingreso a bodega.....	50
Tabla 11	Materiales de gran tamaño y peso.....	57
Tabla 12	Codificación de posturas	65
Tabla 13	Modelo operativo ciclo PHVA	68
Tabla 14	Clasificación ABC de egresos de artículos consumidos en los años 2021-2022-2023-2024 en USD	72
Tabla 15	Clasificación ABC de ingresos de artículos en los años 2021-2022-2023-2024 en USD	75
Tabla 16	Rotación del inventario en los años 2021-2022-2023.....	79
Tabla 17	Artículos de categoría A de la clasificación ABC.	80
Tabla 18	Rotación de sellos de seguridad	81
Tabla 19	Rotación del Papel Tipo: Continúo Sensibilizado	82
Tabla 20	Rotación de las Rampas Metálicas De Acero	82
Tabla 21	Rotación de Cinta Lexmark	83
Tabla 22	Rotación de Mascarilla Quirúrgica	84
Tabla 23	Recepción De Sellos 2023	96
Tabla 24	Cronograma de actividades	101
Tabla 25	Costo mensual de la mano de obra 2024.....	104

Tabla 26 Costo Hora / hombre	106
Tabla 27 Recursos para capacitaciones.....	107
Tabla 28 Costos de los materiales necesarios	108
Tabla 29 Costos Totales	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Imagen de mapa interactivo de miembros de la OPEP.....	19
Figura 2 Cadena de suministro.....	21
Figura 3 Instalaciones de la bodega de comercialización nacional.....	29
Figura 4 Imagen de rupturas en el piso	30
Figura 5 Imagen de la zona de recepción y despacho.....	31
Figura 6 Plano de la Bodega de Comercialización	31
Figura 7 Perchas para almacenar materiales	32
Figura 8 Organigrama de la empresa	33
Figura 9 Flujograma del procedimiento de recepción de bienes en bodega	35
Figura 10 Flujograma del procedimiento de despacho de bienes en bodega.....	37
Figura 11 Diagrama de pareto de ingresos en cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024.....	39
Figura 12 Diagrama de pareto de ingresos en USD a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024	40
Figura 13 Diagrama de pareto de egresos en cantidades de materiales durante los años 2021-2022-2023-2024	43
Figura 14 Diagrama de pareto de egresos en USD de materiales durante los años 2021-2022-2023-2024.....	44
Figura 15 Caja de sellos de seguridad.....	48
Figura 16 Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2021	51
Figura 17 Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2022	52
Figura 18 Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2023	53
Figura 19 Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2024	54
Figura 20 Recorrido de Sellos de seguridad	56
Figura 21 Sellos de seguridad	58
Figura 22 Papel continuo	58
Figura 23 Varios Materiales.....	59
Figura 24 Materiales de gran tamaño y peso	59
Figura 25 Dispensadores de combustibles	60
Figura 26 Levantamiento de Caja	61

Figura 27 Codificación de la postura de la espalda.....	62
Figura 28 Codificación de la posición de los brazos	63
Figura 29 Codificación de la posición de las piernas.....	64
Figura 30 Carga y fuerza.....	65
Figura 31 Categoría del riesgo por códigos de posturas	66
Figura 32 Categoría de riesgos y acciones correctivas	67
Figura 33 Ciclo PHVA.....	68
Figura 34 Diagrama de Pareto de materiales que han egresado en 2021-2022-2023-2024 en USD	71
Figura 35 Diagrama de Pareto de materiales que han ingresado en 2021-2022-2023-2024 en USD	75
Figura 36 Diagrama de Pareto de artículos de categoría A.....	81
Figura 37 Gavetas plásticas abiertas	88
Figura 38 Gavetas plásticas cerradas	88
Figura 39 Pallet	89
Figura 40 Propuesta de Estantería de 3 espacios	90
Figura 41 Propuesta de Estantería de 2 pisos.....	91
Figura 42 Montacarga a Diesel	92
Figura 43 Escaleras de aluminio	93
Figura 44 Propuesta De Diseño Layout	95

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Listado de materiales de la bodega sin movimiento.....	117
Anexo 2 DESPACHOS SELLOS 2021	121
Anexo 3 DESPACHOS SELLOS 2022	124
Anexo 4 DESPACHOS SELLOS 2023	128
Anexo 5 DESPACHOS SELLOS 2024	131
Anexo 6 Contenedor con sellos de seguridad	133
Anexo 7 Encuesta de Evaluación de Procesos Operativos en la Bodega de Hidrocarburos.....	133
Anexo 8 Resultados de la pregunta 1	135
Anexo 9 Resultados de la pregunta 2	135
Anexo 10 Resultados de la pregunta 3	136
Anexo 11 Resultados de la pregunta 4	136
Anexo 12 Resultados de la pregunta 5	137
Anexo 13 Resultados de la pregunta 6	137
Anexo 14 Resultados de la pregunta 7	138
Anexo 15 Coche para cargar cajas	138
Anexo 16 Aprobación de Abstract Departamento de Idiomas.....	139

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: OPTIMIZACIÓN DE LA BODEGA DE MATERIALES DEL
DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN NACIONAL DE UNA
EMPRESA DE HIDROCARBUROS**

AUTOR: Jefferson Paul Alquina Quinchiguano

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán Msc.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo aborda la optimización de la bodega de materiales del departamento de comercialización nacional de una empresa de hidrocarburos, respondiendo a la problemática de retrasos en la recepción, almacenaje y despacho de productos. El objetivo principal es mejorar la eficacia operativa de la bodega a través de la reorganización de los espacios y aplicación de la metodología ABC para clasificar los materiales según su rotación, determinando que el 80% de los artículos corresponde a la categoría A. La metodología utilizada incluye el análisis de rotación de inventarios de los años 2021 a 2024 y la propuesta de un nuevo diseño de layout para optimizar el flujo de materiales. Los principales hallazgos muestran que los retrasos en la recepción, almacenamiento y despacho de productos están causados por accesos inadecuados y un manejo ineficiente del inventario. Los resultados muestran que la implementación de esta estrategia no solo reduciría los tiempos de desplazamiento del personal, sino que también mejoraría la eficiencia general del sistema, disminuyendo costos asociados al manejo de materiales. En conclusión, se destaca la importancia de una adecuada planificación logística en el almacenamiento y distribución de productos en empresas del sector hidrocarburífero, resaltando la necesidad de invertir en infraestructura adecuada para mejorar la competitividad y sostenibilidad de la organización.

Palabras claves: bodega de materiales, hidrocarburo, layout, logística, metodología ABC, optimización, rotación de inventarios.

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: OPTIMIZATION OF THE MATERIALS WAREHOUSE OF THE NATIONAL MARKETING DEPARTMENT OF A HYDROCARBON COMPANY

AUTOR: Jefferson Paul Alquina Quinchiguano

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán Msc.

ABSTRACT

This research aims to optimize the materials warehouse of the Nacional Marketing Department of a Hydrocarbon company addressing the problem of delays in receiving, storing, and dispatching products. The main goal is to enhance the winery's operational efficiency by reorganizing spaces and utilizing the ABC methodology to sort materials according to their rotation, identifying that 80 percent of items are classified as category A. The methodology involves analyzing inventory rotation from 2021 to 2024, to propose a new layout design to optimize material flow. The main findings show that delays in receiving, storing, and dispatching products are caused by inappropriate access and inefficient inventory management. The results show that by implementing this strategy the staff will reduce travel times and improve the overall system efficiency, reducing the expenses associated with material handling. In conclusion, it is essential to have proper logistics planning for the storage and distribution of goods in companies related to the hydrocarbon sector, highlighting the need to invest in adequate infrastructure to improve the competitiveness and sustainability of the organization.

Key words: ABC methodology, hydrocarbon, inventory rotation, layout

(Anexo 16
Aprobación de Abstract Departamento de Idiomas)

CAPITULO I

Introducción

Actualmente, el sector de los hidrocarburos juega un papel vital en la economía global, con un constante crecimiento en la demanda y la producción de productos derivados del petróleo. La organización de los países exportadores de petróleo (OPEP), como se muestra en la Tabla 1, los estados miembros actuales abarcan un territorio de 12,46 millones de kilómetros cuadrados y cuentan con una población aproximada de 548,04 millones de personas. En su apogeo, a mediados de los años 70, la OPEP llegó a dominar cerca del 55% de las ventas de petróleo a nivel global., según (Petróleo, 2024).

Tabla 1

Tabla de miembros de la OPEP

País	Entrada	Población	Superficie	PIB
Angola	2007	35.59 M	1247000 km2	106.78 MM US\$
Arabia Saudita	1960	36.41 M	2150000 km2	1.109 BN US\$
Argelia	1969	44.90 M	2382000 km2	195.00 MM US\$
Catar	1961	2.70 M	12000km2	236.26 MM US\$
Congo	2018	5.97 M	342000 km2	15.82 MM US\$
Ecuador	2007	18.00 M	256000 km2	115.05 MM US\$
Emiratos Árabes	1967	9.44 M	84000 km2	507.06 MM US\$
Gabón	1975	2.39 M	268000 km2	21.07 MM US\$
Guinea Ecuatorial	2017	1.67 M	28000 km2	12.03 MM US\$
Irán	1960	88.55 M	1648000 km2	413.49 MM US\$
Iraq	1960	44.50 M	435000 km2	264.18 MM US\$
Kuwait	1960	4.27 M	18000 km2	175.36 MM US\$
Libia	1962	6.81 M	1760000 km2	45.75 MM US\$
Nigeria	1971	218.54 M	924000 km2	472.62 MM US\$
Venezuela	1960	28.34 M	912000 km2	

Nota: Elaborado por investigador y extraído de (Petróleo, 2024)

Este crecimiento impone desafíos significativos en la gestión de los recursos y la logística asociada con la producción, distribución y almacenamiento de productos petroleros.

En el ámbito regional de América Latina, la industria de los hidrocarburos desempeña un papel decisivo en la economía de varios países, incluido Ecuador. De acuerdo con los datos proporcionados por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), en el año 2022 Ecuador produjo aproximadamente 500.000 barriles de petróleo por día, siendo uno de los principales productores en la región (OPEC, 2022). Se requiere una infraestructura logística eficiente para la gestión de materiales y productos derivados del petróleo, enfatizando la importancia de la optimización de las bodegas de almacenamiento en empresas del sector.

El petróleo constituye un recurso esencial. La OPEP es significativa a nivel mundial debido a su capacidad para influir en los precios del petróleo, estabilizar las economías de los países miembros y desempeñar un papel en la geopolítica mundial como se muestra en la Figura 1.

Figura 1
Imagen de mapa interactivo de miembros de la OPEP



Nota: Extraído de (Petróleo, 2024)

En Quito, capital del Ecuador, las compañías de hidrocarburos se enfrentan a desafíos en la gestión de sus almacenes de materiales, en especial en el departamento de comercialización de derivados de hidrocarburos a nivel nacional.

Al conocer el alcance del sector de los hidrocarburos, se presenta información sobre la logística, cadena de suministro, gestión de almacenes y administración logística.

Logística

La logística es una disciplina que abarca procedimientos para obtener productos y servicios, gestionando almacenamiento, distribución y remisión con eficiencia. Se centra en satisfacer la demanda del cliente, garantizando la calidad y

reduciendo costos operativos en toda la cadena de suministro para el éxito empresarial. (García, 2024)

Tipos de logística:

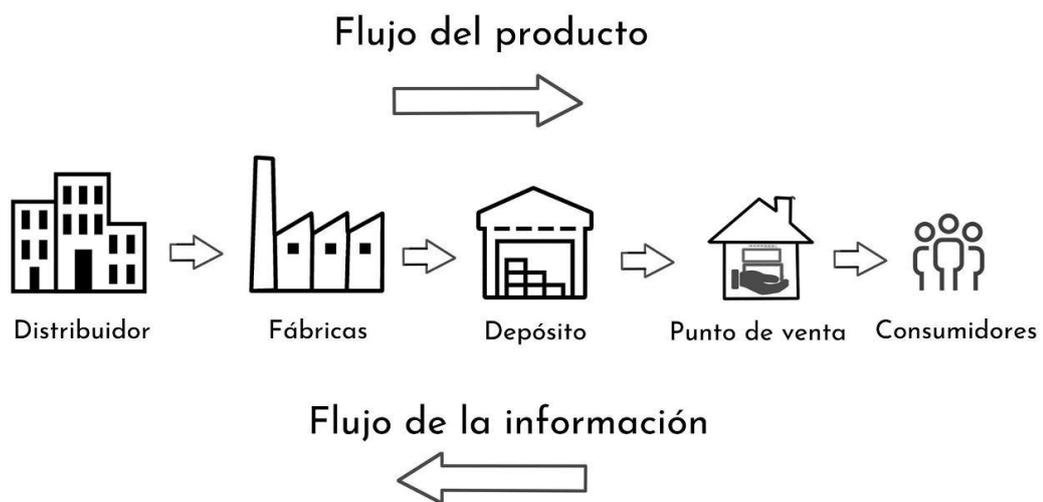
- **Logística de aprovisionamiento:** es la primera etapa de la cadena de suministro, y es crucial prestar especial atención a este proceso, puesto que asegura que los productos estén disponibles en el momento oportuno, permitiendo así cubrir la demanda de los clientes. (López, 2021).
- **Logística de almacenamiento:** implica asegurarse de que los productos se almacenen y protejan adecuadamente, siguiendo las políticas de inventario de cada almacén para evitar mercancía obsoleta y costos innecesarios de inventario. También es crucial identificar con precisión la ubicación de cada producto para evitar retrasos y errores en el almacén, lo que puede afectar negativamente al cliente final. (López, 2021)
- **Logística de distribución:** esta se centra en el transporte y abarca la planificación de embarques, la selección del transporte más adecuado, la planificación de rutas, el cumplimiento de horarios y políticas de entrega, entre otros. (López, 2021)
- **Logística inversa:** se refiere al proceso de devolver productos al almacén o a los proveedores cuando los clientes no aceptan los productos por diversas razones, como daños, expectativas no satisfechas o envío a un centro de reciclaje. (López, 2021)

Cadena de suministro

La administración de la cadena de suministro controla todo el ciclo de producción, desde la obtención de las materias primas hasta la entrega del producto final al cliente. Una compañía organiza una red de proveedores, que actúan como "eslabones" en la cadena, para llevar el producto directamente a los consumidores. (Atehortúa, 2023).

Se concluye que, la eficiencia de cada paso es crucial, ya que cualquier deficiencia afecta la calidad final. La cadena de suministro es muy fuerte como su eslabón más frágil, como se muestra en la Figura 2, comprende instalaciones y procedimientos para obtener, transformar y distribuir productos. (Atehortúa, 2023)

Figura 2
Cadena de suministro



Nota: Extraído de <https://www.lifeder.com/cadena-de-suministro/>, muestra el flujo de los productos en la cadena de suministros.

Gestiones de Almacenes

La gestión de almacenes es el proceso de supervisar y organizar eficientemente el almacenamiento y movimiento de productos dentro de un almacén, garantizando un flujo de trabajo óptimo y una disponibilidad adecuada de inventario para satisfacer la demanda cliente. (Dominguez, 2024)

Administración logística

Implica optimizar la gestión de recursos para mejorar la eficiencia de una empresa. Sus funciones incluyen supervisar actividades, mejorar procesos, garantizar calidad y adaptarse a la tecnología. Se centra en la red de distribución, planificación de la producción, control de inventario, transporte, gestión de

inventario, problemas de empaque, entrega puntual y preparación de pedidos. (Ceupe, 2024)

Luego de haber definido que es logística y algunas de las etapas abarcadas en esta, es pertinente mencionar la situación a nivel mundial, América latina y finalmente mencionar cual es la situación en nuestro territorio ecuatoriano.

La logística y el transporte han enfrentado desafíos significativos desde 2020 debido a la pandemia y conflictos geopolíticos, lo que ha ejercido presión sobre las cadenas de suministro a nivel mundial. A pesar de la normalización del comportamiento del consumidor y los problemas de capacidad prolongados, la industria logística sigue siendo robusta, con un valor de más de 10 billones de dólares en 2022 y una expectativa de crecimiento anual superior al 5% en los próximos cinco años, impulsada principalmente por el mercado asiático. (Fernández, 2024)

En los últimos años, el Caribe y América Latina han experimentado significativas mejoras en la digitalización de los procedimientos logísticos, especialmente en lo referente a la logística portuaria y la facilitación del comercio, en los últimos años. Los esfuerzos se centran especialmente en el desarrollo de Ventanillas Únicas de Comercio Exterior (VUCEs) y Sistemas de Comunidades Portuarias (PCS). (Pérez, 2020)

Las VUCEs son plataformas tecnológicas que integran todas las operaciones de importación, exportación y circulación de bienes en un único portal. Esto simplifica los procedimientos y facilita la utilización de dispositivos electrónicos, mientras se conserva los controles y la seguridad necesarios. (Pérez, 2020)

Los PCS son plataformas tecnológicas que permiten el intercambio claro y seguro de información entre actores públicos y privados de manera transparente y segura entre actores públicos y privados para mejorar el enfoque competitivo de la logística portuaria y su conexión con el hinterland. Estos sistemas requieren de tecnología para capturar, procesar y transferir información compartida en tiempo real. (Pérez, 2020)

Los recientes avances en la digitalización de la logística en Ecuador han afectado mucho a los procesos de comercio exterior y portuario. Al igual que en

otros países de América Latina, Ecuador ha efectuado una Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) que integra trámites y procesos relacionados a la importación, exportación y tránsito de mercancías en una única plataforma. Esto ha permitido simplificar los procesos administrativos, reduciendo costos y tiempos asociados a los trámites aduaneros. (Pérez, 2020)

Ecuador también ha trabajado en la implementación de Sistemas de Comunidades Portuarias (PCS) para optimizar la logística portuaria y la conectividad con el hinterland. Estos sistemas facilitan el intercambio seguro de información entre actores públicos y privados, optimizando la cadena de suministro y extendiendo la competitividad del país en el ámbito comercial internacional. (Pérez, 2020)

En el departamento de comercialización nacional de la empresa de estudio, la logística desempeña un papel crucial para asegurar la distribución eficiente y oportuna de los productos petroleros en todo el país. Aquí hay algunas formas en la logística se implementa en el departamento. (Almeida, 2021)

Gestión de inventario: La logística en el departamento de comercialización nacional implica la gestión precisa de los inventarios de productos petroleros en las diferentes instalaciones de almacenamiento y distribución a lo largo de Ecuador. Esto incluye monitorear los niveles de inventario, prever la demanda futura y coordinar las entregas para evitar escasez o exceso de inventario. (Almeida, 2021)

Programación de transporte: Se planifican y coordinan las actividades de transporte terrestre y marítimo para asegurar la entrega oportuna de productos petroleros a los clientes en todo el país. Esto implica la programación de camiones cisterna y buques petroleros, así como la optimización de rutas y cargas para minimizar los costos y los tiempos de entrega. (Almeida, 2021)

Gestión de pedidos: La logística en el departamento de comercialización nacional implica la recepción, procesamiento y gestión de pedidos de clientes, tanto mayoristas como minoristas. Esto incluye la coordinación de la entrega de

productos petroleros según las necesidades y requerimientos específicos de cada cliente. (Almeida, 2021)

Optimización de la red de distribución: Se buscan constantemente formas de optimizar la red de distribución de productos para mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos. Esto puede implicar la identificación de nuevas ubicaciones para instalaciones para almacenamiento, la mejora de la infraestructura de transporte y la implementación de tecnologías de seguimiento. (Almeida, 2021)

Antecedentes

La empresa de hidrocarburos en cuestión, situada en la ciudad de Quito, se enfrenta a diversas series de desafíos en la gestión de su bodega de materiales del departamento de comercialización nacional, debido que cuenta con varios departamentos a los a los que abastece de materiales a nivel nacional como: terminales de despacho de combustibles, terminales de despacho de gas, estaciones de servicio, departamento de mantenimiento, departamento de seguridad salud y ambiente, entre otros a nivel nacional, lo que ha generado una mayor demanda de productos y servicios relacionados con el sector de los hidrocarburos. Por eso la empresa busca optimizar la gestión de inventario y logística de almacenamiento para garantizar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, por lo que se necesita espacio para el almacenaje y se improvisa una bodega donde antes eran oficinas para recibir, almacenar y distribuir.

La problemática radica en que esta bodega realiza compras anuales de diversos materiales utilizados en los subdepartamentos de comercialización nacional. Para atender estas necesidades nacionales se realiza compras como: Sellos de seguridad, guías de remisión, tapas de válvulas para cilindros de gas, materiales antiderrames, filtros y repuestos de estaciones de servicio, suministros de oficina, baterías, equipos de protección personal, entre otros.

La cantidad de material que se recibe es bastante y de gran tamaño, el tamaño de la bodega es el indicado, el problema es que la bodega no cuenta con los

accesos adecuados como se muestra en la Figura 5 y Figura 6, ya que cuenta con un solo acceso y es por esa razón por lo que las descargas se ejecuta de manera manual y se lleva los materiales a las perchas en coches, adicional las perchas no son las adecuadas para todos los tamaños como se muestra en la Figura 7, ya que por el tamaño de las cajas se debe colocar en pallets.

De igual manera para los despachos se retira los materiales desde las perchas y se lleva manualmente hacia la zona de ingreso y ahí se coloca en pallets para poder cargar a los camiones. Esto es un desperdicio de tiempo del personal.

Para poder realizar esta investigación, se solicitó información necesaria de la empresa tal como las gestiones y procesos del departamento de compras, inventarios que se maneja y datos sobre la bodega. Al abordar estos problemas de manera integral, se espera mejorar la eficiencia operativa de la empresa, reducir los costos asociados con la gestión de inventario y logística.

Se realizó un estudio bibliográfico respecto a optimización de materiales, almacenamiento y metodologías para la mejora de la gestión de una bodega. Se consideró los siguientes trabajos para guiarnos:

La tesis titulación elaborado por (Iza Piarpuezán, 2023) realizado en la Universidad Indoamérica de Ecuador llamada PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES Y CONTROL DE STOCK PARA EL DEPARTAMENTO DE PAQUETIZADOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR ENERGÉTICO-QUITO,2021, se puede citar en sus recomendaciones la importancia de continuar con el análisis del inventario segmentado para conocer la rotación , información y análisis de los artículos para futuras tomas decisión de los directivos, asimismo la aplicación de la metodología ABC que permite definir los materiales más representativos de la empresa y reducir las compras innecesarias.

También se tiene como referencia la tesis de PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN EL PROCESO DE BODEGA PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN elaborada por (Yancha Vega, 2023) de la Universidad Indoamérica de Quito- Ecuador entre sus recomendaciones se evidencia que en las empresas es oportuno el manejo de las respectivas normas

técnicas para optimizar los procesos en la empresa y el continuo cumplimiento de las normas o mejoras para el correcto funcionamiento de la bodega. También menciona que es imprescindible la socialización de las buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte para realizar una correcta aplicación y conocimiento de las mejoras que se vaya a proponer.

Igualmente se tomó en consideración un trabajo de PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA AKROS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS elaborado por (Castro Clavijo, 2020) destaca que, una vez aplicada la propuesta, es oportuno mantener la medición mensual de los indicadores de desempeño o KPI, para mantener control del proceso y mejora continua. Además de fomentar el uso de metodologías de mejora continua si la empresa tiene más sucursales para mantener los procesos de renovación.

También se tiene como referencia el trabajo de MUESTREO DE ACEPTACIÓN DE HORTALIZAS Y LEGUMINOSAS EN UNIDADES SEGÚN LA NORMA MILITAR (MIL-STD105E) elaborado por (Villacís Guerrero et al., 2023) enfatiza que, al no tener un control de los productos en una empresa, esto puede provocar efectos adversos en la productividad. Este documento ayuda a tomar en cuenta su propuesta para el mejoramiento y estandarización del negocio, procesos y documentación.

Justificación

La importancia de este trabajo radica en mejorar la eficiencia operativa de la empresa, lo que conlleva una gestión más efectiva del inventario y una optimización de los procesos logísticos. Esto no solo contribuirá a reducir los costos operativos, sino que también mejorara la competitividad en el mercado, lo que es esencial en el desarrollo y la sostenibilidad a largo plazo de la empresa.

El impacto de estudio se extiende más allá de los límites empresariales, ya que tendrá repercusiones positivas a nivel laboral al corregir las condiciones de trabajo y la productividad del personal involucrado dentro de la gestión de la bodega de materiales.

Además, en el contexto empresarial, se espera que esta optimización contribuya al desarrollo de mejores prácticas y estándares en la industria de hidrocarburos, lo que podría tener un impacto significativo en el sector a nivel nacional. En términos ambientales, una gestión más eficiente de la bodega de materiales puede ayudar a reducir el desperdicio de recursos y minimizar el impacto ambiental asociado con la manipulación y almacenamiento de productos petroleros. Esto es crucial para promover la sostenibilidad ambiental y cumplir con las regulaciones ambientales cada vez más estrictas.

La utilidad del trabajo desarrollado se reflejará en una serie de beneficios tangibles para diferentes partes interesadas. La empresa experimentará mejoras en su rentabilidad y competitividad, mientras que los empleados se beneficiarán de un entorno de trabajo más eficaz y seguro. Además, los clientes de la empresa se beneficiarán de una mejor calidad de servicio y tiempos de entrega más rápidos, lo que aumentará su satisfacción y fidelidad.

Los beneficiarios directos de este proyecto abarcan a la empresa, sus empleados, los clientes y la comunidad en general. La empresa experimentará mejoras sustanciales en su eficiencia operativa y en su posicionamiento en el mercado, lo que repercutirá positivamente en sus empleados, al ofrecerles un entorno laboral más seguro y productivo. Los clientes disfrutarán de un servicio optimizado, lo que incrementará su satisfacción y fortalecerá su lealtad hacia la

empresa. Asimismo, la comunidad se beneficiará de manera indirecta gracias a las prácticas más sostenibles que la empresa implementará.

Se considera factible realizar este estudio por la disponibilidad de herramientas y metodologías probadas en la gestión de inventario y logística de almacenamiento, la colaboración activa de la empresa y el acceso a datos y recursos necesarios. Esta combinación de factores garantiza la viabilidad técnica y científica del estudio, lo que permite abordar de manera efectiva los objetivos planteados y generar resultados significativos.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar una propuesta para optimizar la bodega del área de materiales del departamento de comercialización de una empresa de hidrocarburos de la ciudad de Quito, mediante la aplicación del diagrama de Pareto y metodología ABC, con el fin de mejorar el manejo del inventario y la eficiencia operativa.

Objetivos específicos

- Analizar la información del inventario de los materiales de la bodega de comercialización nacional, empleando el diagrama de Pareto para identificar la situación actual.
- Calcular la rotación de inventarios mediante la metodología ABC para identificar oportunidades de mejora.
- Desarrollar un modelo de manejo de inventarios, mediante herramientas de gestión logística para optimizar la bodega de materiales.

CAPITULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa:

De acuerdo a la información obtenida de la empresa en estudio, está dedicada al sector hidrocarburífero y principalmente el área de comercialización nacional que provee de materiales a los terminales de despacho de combustible, terminales de despacho de gas licuado de petróleo, gasolineras, departamento de mantenimiento, departamento de seguridad salud y ambiente y departamento administrativo.

La empresa está ubicada en la provincia de Pichincha, en el cantón Quito especialmente en la zona norte de la ciudad y la bodega se encuentra en el sector de Guamaní al sur de Quito, iniciando actividades en el 2013 en relación con los proyectos de comercialización nacional de los derivados de petróleo.

Las instalaciones de esta bodega fueron diseñadas para ser oficinas, pero por la necesidad de almacenar materiales se realizó modificaciones; actualmente solo posee un acceso para las oficinas y una entrada para receptor y despachar materiales como se muestra en la Figura 3, el área es la requerida, pero se debe realizar un rediseño para facilitar las operaciones de bodega.

Figura 3

Instalaciones de la bodega de comercialización nacional



Nota: Elaborado por investigador

Para elaborar un diagnóstico de las áreas e infraestructura se tomó en cuenta algunos componentes como el estado del suelo, piso, zonas de carga y descarga, planos de las instalaciones, espacios para realizar maniobras y distancia de un pasillo al otro.

En lo referente al estado del suelo y piso, como las instalaciones eran oficinas, el piso es de baldosa y por la demanda alta de materiales se realizan compras de gran volumen. Los materiales ingresan en carritos que son usados manualmente, al igual que en los despachos, lo que ha provocado que el estado del piso se esté deteriorando como se muestra en la Figura 4.

Figura 4
Imagen de rupturas en el piso



Nota: Imagen tomada en el piso de la bodega donde muestra rupturas en las baldosas

La zona de carga y descarga está diseñado en una sola área como se muestra en la Figura 5, donde se ocupa para la recepción de materiales, abastecimiento en las perchas y también para embarcar materiales de los despachos, recordando que esta bodega abastece a nivel nacional los materiales, esto hace que se dificulte la movilización por tener que compartir las zonas de despacho y recepción. Con esta limitación se planificará las actividades para preparar, embalar y etiquetar materiales para no interrumpir operaciones; solo se recibe materiales de compras los martes, jueves y viernes, y se despacha materiales al sector de la Costa los lunes, al del Oriente los miércoles y viernes a la Sierra.

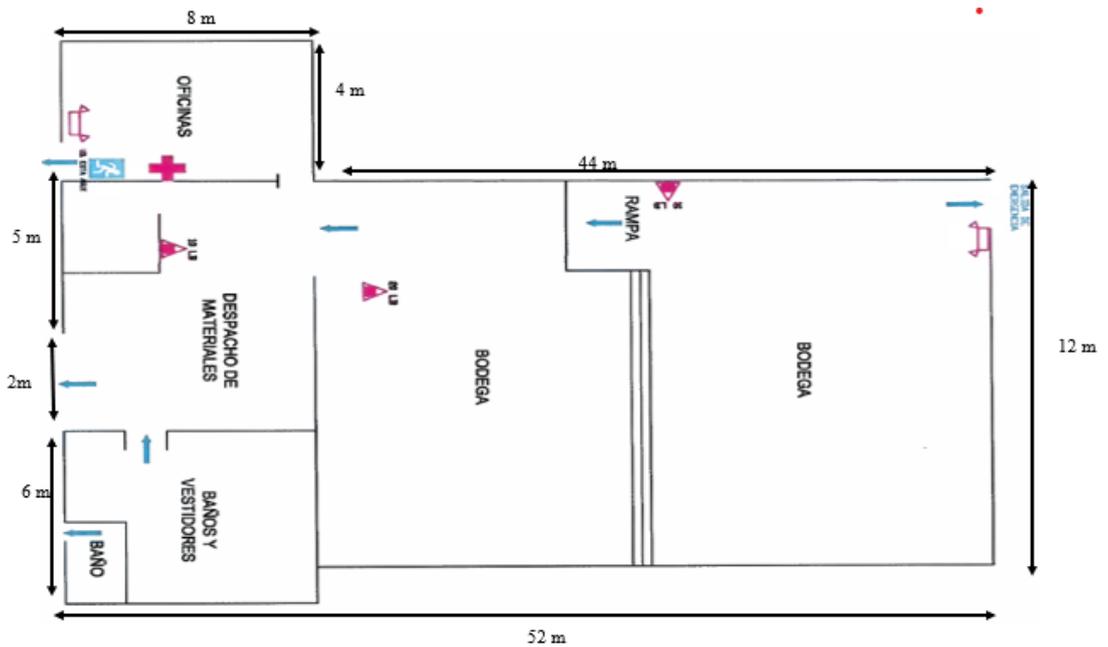
Figura 5
Imagen de la zona de recepción y despacho



Nota: Imagen tomada de la zona de recepción y despacho de la bodega

Actualmente el área de la bodega es 656 m², distribuidos en 4 áreas como: el área de las oficinas es 32 m², el área del baño es 30 m², y área de despacho es 40 m² y el área de bodega es 554 m², como se evidencia en la Figura 6.

Figura 6
Plano de la Bodega de Comercialización



Nota: Plano proporcionado por la empresa.

Las perchas que se dispone actualmente en la bodega no son las adecuadas para el tipo de materiales que se almacena, por ejemplo, el material que más se almacena son los sellos de seguridad como se muestra en la Figura 21, que por sus dimensiones no permite ubicarse en perchas, actualmente estas perchas son muy delgadas como se muestra en la Figura 7, tienen unas dimensiones de 5 metros de largo por 2.10 metros de alto, una profundidad de 40 centímetros, 6 separaciones horizontales de 35 centímetros cada uno y 5 separaciones verticales de 1 metro cada uno.

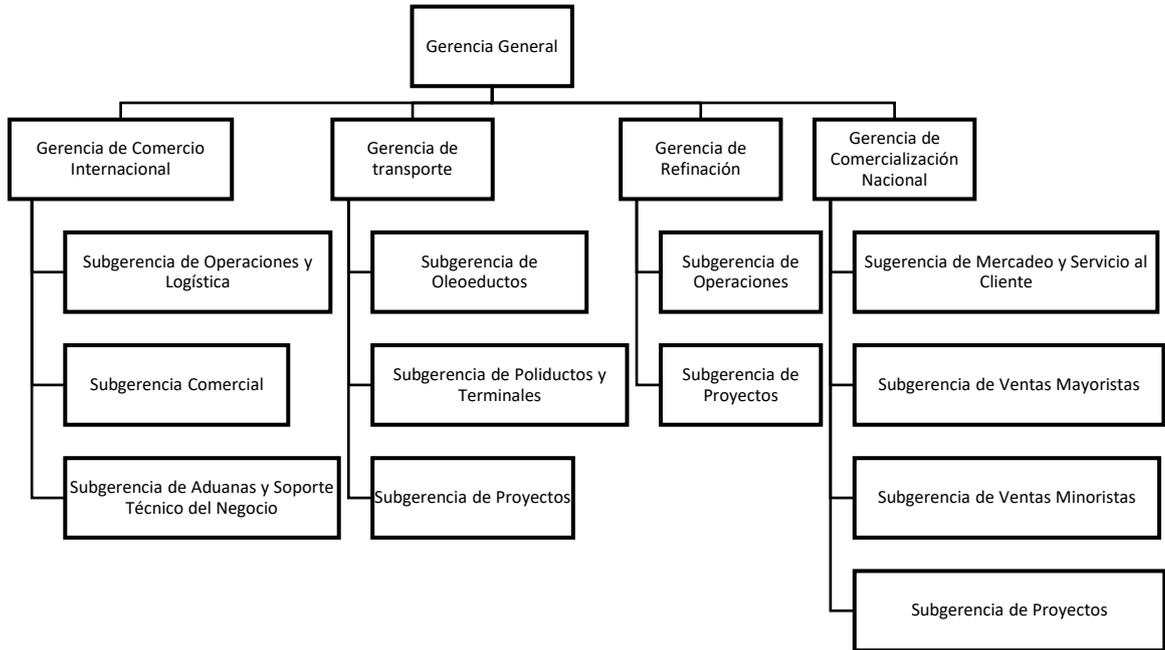
Figura 7
Perchas para almacenar materiales



Nota: Imagen tomada por el investigador, muestra las perchas que actualmente se dispone para el almacenaje de los materiales de esta bodega.

El presente diagrama organizacional de la empresa se elaboró con todos los departamentos que la conforman en la actualidad, desde la parte principal como el gerente hasta el departamento inferior, como se muestra en la Figura 8.

Figura 8
Organigrama de la empresa



Nota: Elaborado por investigador

Se inicia el estudio con la información reservada y entregada por la empresa para evaluarlo conforme al estudio se necesite, con el fin de identificar, analizar y evaluar los resultados, y asegurar un abastecimiento eficiente de materiales, así como un control óptimo del inventario en la bodega de comercialización nacional.

Con el propósito de identificar el proceso de recepción, almacenaje y distribución que se maneja dentro de la bodega de comercialización, que se detalla en la Tabla 2, Tabla 3, donde indica todos los pasos que se debe realizar en la bodega. Los responsables son: personal de bodega, representante de bodega y el área solicitante.

Tabla 2*Procedimiento para recibir y almacenar bienes en bodega*

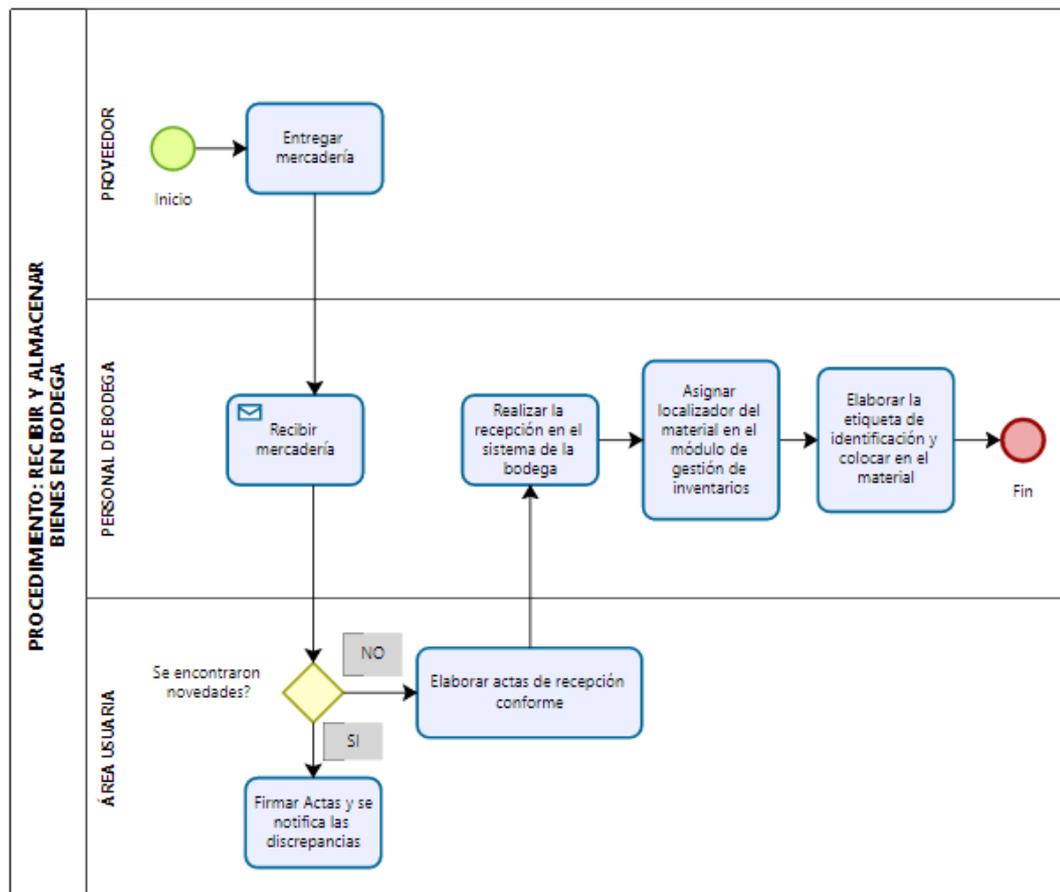
N°	DESCRIPCIÓN	ROL
1	Recibir los bienes físicamente en la bodega y se verifica que tengan los documentos como: guía de remisión, contrato, orden de compra, packing list, factura, informe de seguro.	Personal de bodega
2	Notificar al área usuaria requirente para proceder a la verificación que los materiales.	Personal de bodega
3	Revisar físicamente y constatar con la documentación de respaldo conjuntamente con el área usuaria.	Personal de bodega
4	Suscribir la guía de remisión y según el caso el documento de constancia de los bienes requeridos.	Personal de bodega / Responsable de bodega
5	Elaborar el acta de entrega-recepción de bienes en Bodega y suscribir conjuntamente con el delegado del área usuaria, administrador del contrato y el proveedor.	Personal de bodega / Responsable de bodega
6	Recibir o ingresar el material en el módulo de gestión de inventarios los 2 pasos de la recepción.	Personal de bodega / Gestores de inventarios
7	Enviar por correo electrónico al administrador del contrato o área requirente la documentación pertinente para dar continuidad a los procesos de pago en el área de finanzas.	Personal de bodega
8	Asignar el localizador o ubicación del material en el módulo de gestión de inventarios.	Personal de bodega

9	Elaborar la etiqueta de identificación y colocar en el material, esta etiqueta debe contener como mínimo el código del material y la unidad de medida, descripción corta.	Personal de bodega
10	Almacenar el material en su respectiva ubicación, para el caso de ítems existentes, el material se colocará junto a los mismos.	Personal de bodega

FIN DEL PROCEDIMIENTO

Nota: Elaborado por investigador

Figura 9
Flujograma del procedimiento de recepción de bienes en bodega



Nota: Elaborado por el investigador, donde indica el flujo del proceso de recepción de bienes en bodega.

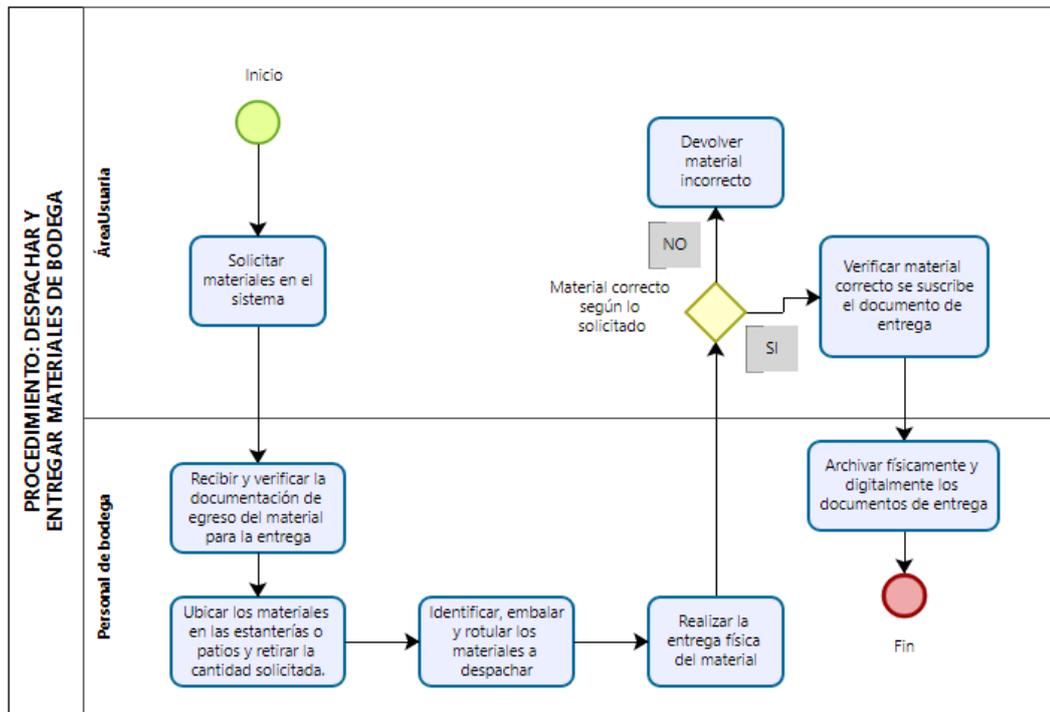
Tabla 3*Procedimiento para despachar y entregar materiales*

N°	DESCRIPCIÓN	ROL
1	Recibir y verificar la documentación de egreso del material para la entrega, dependiendo del procedimiento que puede ser por transferencia de materiales a otras bodegas, pedidos de movimiento o solicitud de egreso de bodega manual.	Personal de bodega
2	Ubicar los materiales en las estanterías o patios y retirar la cantidad solicitada.	Personal de bodega
3	Movilizar los materiales al área de despacho, para posterior la entrega.	Personal de bodega
4	Determinar la ruta para el despacho de las entregas programadas.	Personal de bodega
5	Identificar, embalar y rotular los materiales a fin de evitar equivocaciones o pérdidas.	Personal de bodega
6	Generar la guía de remisión.	Personal de bodega
7	Realizar la entrega física del material controlando las cantidades al solicitante quien firmara la recepción.	Personal de bodega
8	Recibir físicamente el material.	Solicitante
9	Suscribir el documento de entrega y recepción de material.	Solicitante / Responsable de bodega / Personal de bodega
10	Archivar física y digitalmente los documentos de soporte de la entrega de los materiales debidamente suscritos.	Personal de bodega

FIN DEL PROCEDIMIENTO

Nota: Elaborado por investigador

Figura 10
Flujograma del procedimiento de despacho de bienes en bodega



Nota: Elaborado por el investigador, donde indica el flujo del proceso de despacho de bienes en bodega.

Estos procesos de recepción, almacenaje y distribución en la bodega se realizan por auxiliares y asistentes de bodega basados en los procedimientos establecidos, este trabajo es supervisado por el analista de inventario y administrador de bodega, una vez identificado el movimiento de la bodega es significativo comprender el comportamiento de las entradas y salidas de los artículos esenciales para el departamento de comercialización. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de materiales.

Según la información obtenida en el artículo elaborado por (Espejo Viñán et al., 2021), realizado en la universidad Indoamérica de Quito-Ecuador llamado *Process Optimization of Advertising Articles Using an Integrated Strategy of Production and Environmental Care*, podemos citar su estudio de cómo se debe iniciar un análisis sobre los procesos productivos para obtener datos sobre el uso y

generación de residuos utilizando estadística descriptiva y análisis de Pareto en los procesos.

Se analiza los 344 ítems de materiales disponibles en la bodega de comercialización y se utiliza el análisis de Pareto con los 210 ítems que han tenido movimiento, se identifica en cantidades el 80% de importancia de los materiales y también el 80% de importancia de materiales en dólares.

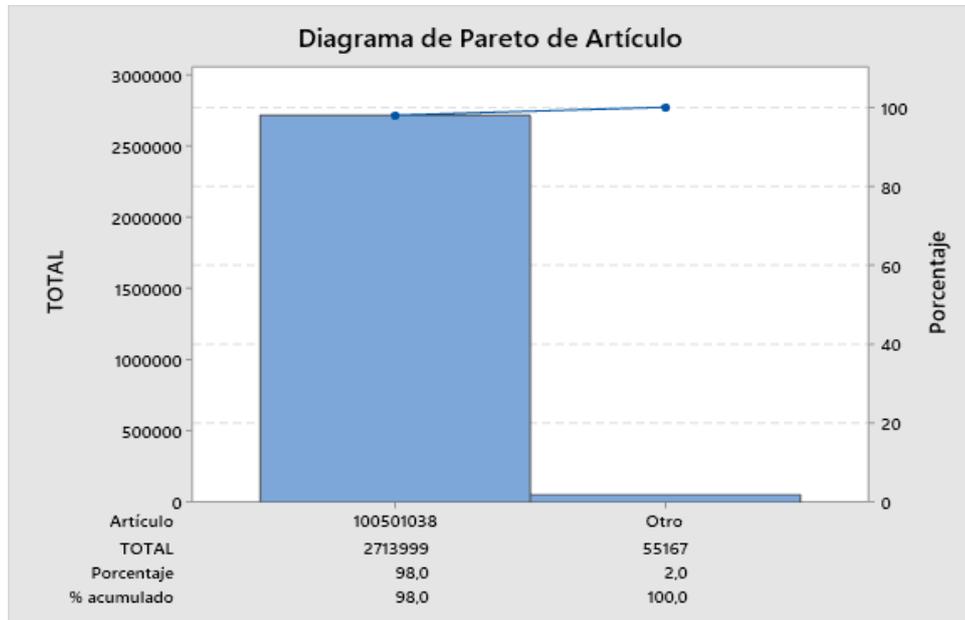
Las cantidades de materiales basado en el diagrama de Pareto que han ingresado en la bodega en los años 2021, 2022, 2023 y 2024 se muestran en la Figura 11 y también se presentan en la Tabla 4 y las cantidades que han ingresado en dólares según el diagrama de Pareto como se muestra en la Figura 12, y también se presentan en la Tabla 5.

Las cantidades de materiales que han egresado en la bodega en los años 2021, 2022, 2023 y 2024 se presentan en la Figura 13 y en la Tabla 6. Las cantidades que han egresado en dólares se presentan en la Figura 14 y en la Tabla 7.

Por último, los 134 ítems de materiales que no se ha tenido movimientos en los años 2021, 2022, 2023 y 2024 se muestran en el Anexo 1.

Figura 11

Diagrama de Pareto de ingresos en cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024



Nota. Elaborado por el investigador, muestra cantidades de materiales que han ingresado a la bodega, el cual solo un ítem corresponde al 98% y los 209 ítems restantes de materiales corresponden al 2%.

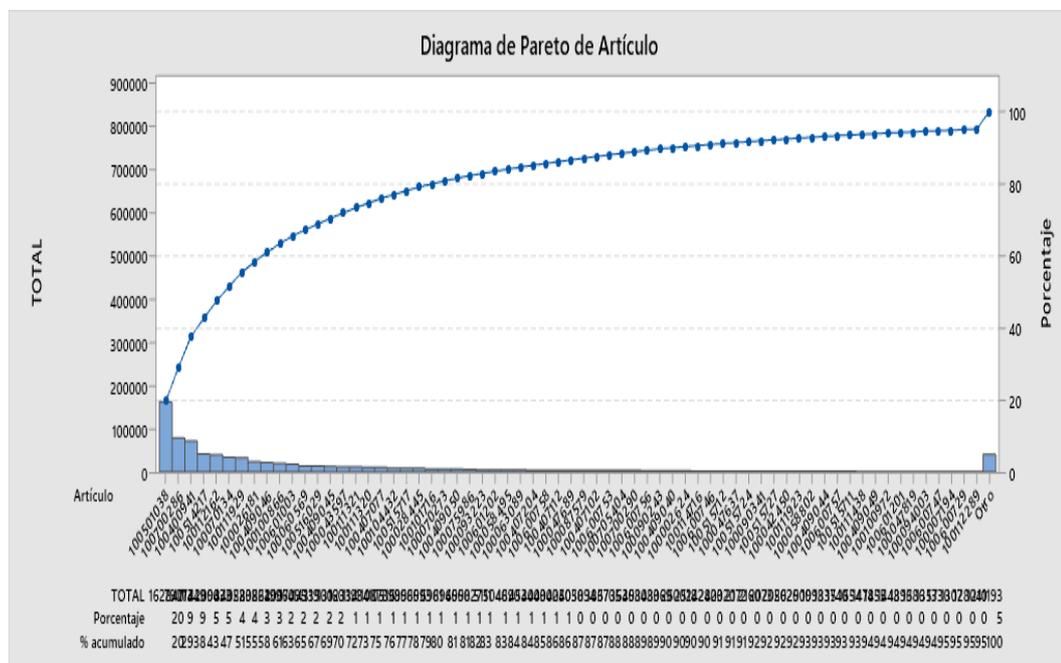
Tabla 4

Ingreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024

Artículo	Descripción	UDM	2021	2022	2023	2024	Total
100501038	Sellos De Seguridad	ea	562000	900000	901915	350084	2713999
TOTAL			562000	900000	901965	350084	2713999

Nota: Elaborado por el investigar, muestra un ítem que han ingresado a la bodega de comercialización nacional correspondiente al 98% según el diagrama de Pareto.

Figura 12
Diagrama de Pareto de ingresos en USD a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024



Nota. Elaborado por el investigador, muestra los materiales que han ingresado a la bodega de comercialización nacional en USD, el cual 24 ítems corresponden al 80% y los 186 ítems restantes de materiales corresponden al 20%.

Tabla 5

Ingreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD

Artículo	Descripción	2021	2022	2023	2024	TOTAL
100501038	Sellos De Seguridad	\$ 33.720,00	\$ 54.000,00	\$ 54.114,90	\$ 21.005,04	\$162.839,94
100700286	Pantalla De Pre-ajuste De Bomba	\$ -	\$ 523,66	\$ 78.549,00	\$ -	\$ 9.072,66
100400941	Cinta Lexmark 2500	\$ 42.634,70	\$ 28.123,70	\$ 691,00	\$ -	\$ 71.449,40

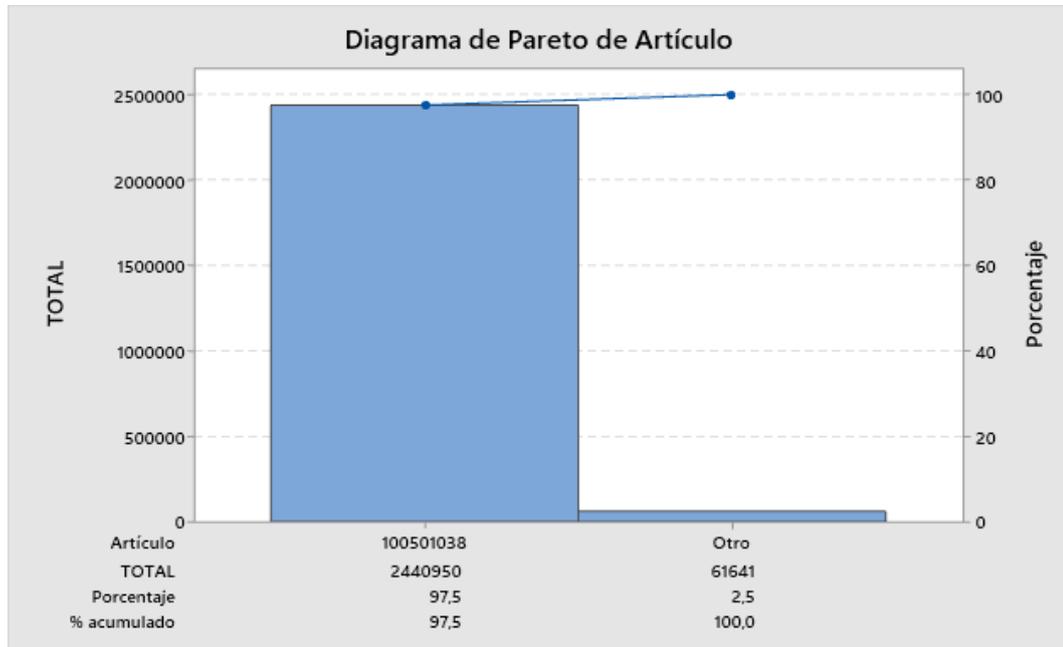
100514217	Rampas Metálicas	\$ 42.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 42.000,00
100112162	Luz De Señalización Vial Para Cono Reflectivo	\$ -	\$ 19.716,60	\$ 19.716,60	\$ -	\$ 39.433,20
100070134	Papel Tipo: Continúo Sensibilizado	\$ 5.728,00	\$ 490,46	\$ 89,50	\$ 27.745,00	\$ 34.052,96
100111929	Barra De Apoyo Para Personas Con Discapacidad	\$ -	\$ 14.175,00	\$ 9.450,00	\$ 9.180,00	\$ 32.805,00
100026181	Tee, 2 In, Hierro Maleable	\$ -	\$ 421,92	\$ 23.440,00	\$ -	\$ 23.861,92
100409046	Medidor Inteligente 4 Cilindros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22.400,00	\$ 22.400,00
100100866	Mascara Media Cara	\$ 19.960,11	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19.960,11
100601003	Mascarilla Quirúrgica	\$ 3.765,00	\$ 8.709,70	\$ 5.020,00	\$ -	\$ 17.494,70
100060569	Cartuchos Filtrantes Multigases	\$ 6.450,00	\$ 5.559,90	\$ 2.309,10	\$ -	\$ 14.319,00
100516029	Reflector Led De 100w	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.500,00	\$ 13.500,00
100409045	Controls, Alto Caudal	\$ -	\$ 6.580,00	\$ 6.580,00	\$ -	\$ 13.160,00

100111321	Ms71x Fuser Maint, Kit Type	\$ -	\$ 5.616,00	\$ 1.872,00	\$ 4.446,00	\$ 11.934,00
100111320	Kit De Mantenimiento Para Lexmark	\$ -	\$ 3.112,00	\$ 5.835,00	\$ 2.139,50	\$ 11.086,50
100407077	Juego De Juntas	\$ 10.516,32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.516,32
100104432	Papel Para Copiadora E Impresora	\$ 1.911,00	\$ 4.263,00	\$ 2.822,40	\$ -	\$ 8.996,40
100515717	Válvula Solenoides 3/4 In	\$ 1.120,00	\$ 3.920,00	\$ 3.920,00	\$ -	\$ 8.960,00
100028445	Guante De Protección Cuero Talla XI	\$ 8.137,50	\$ 325,50	\$ 130,20	\$ -	\$ 8.593,20
100101716	Tapón De Manguera, 1in	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.981,20	\$ 6.981,20
100070273	Pistola	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.940,44	\$ 6.940,44
100409050	Juego De Empaque Dispensador	\$ 6.500,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.500,00
100043597	Contactador; Magnético, 600v	\$ 480,54	\$ 400,45	\$ 4.805,40	\$ 480,54	\$ 6.166,93
TOTAL		\$ 183923,17	\$ 155937,89	\$ 219345,10	\$ 114817,72	\$ 673023,88

Nota: Elaborado por el investigador, cantidades en dólares de los ingresos en los años 2021-2022-2023-2024, correspondientes al 80% del diagrama de Pareto.

Figura 13

Diagrama de Pareto de egresos en cantidades de materiales durante los años 2021-2022-2023-2024



Nota. Elaborado por el investigador, muestra cantidades de materiales que han egresado a la bodega de comercialización nacional, el cual solo un ítem corresponde al 97,5% y los 209 ítems restantes corresponden al 2,5%.

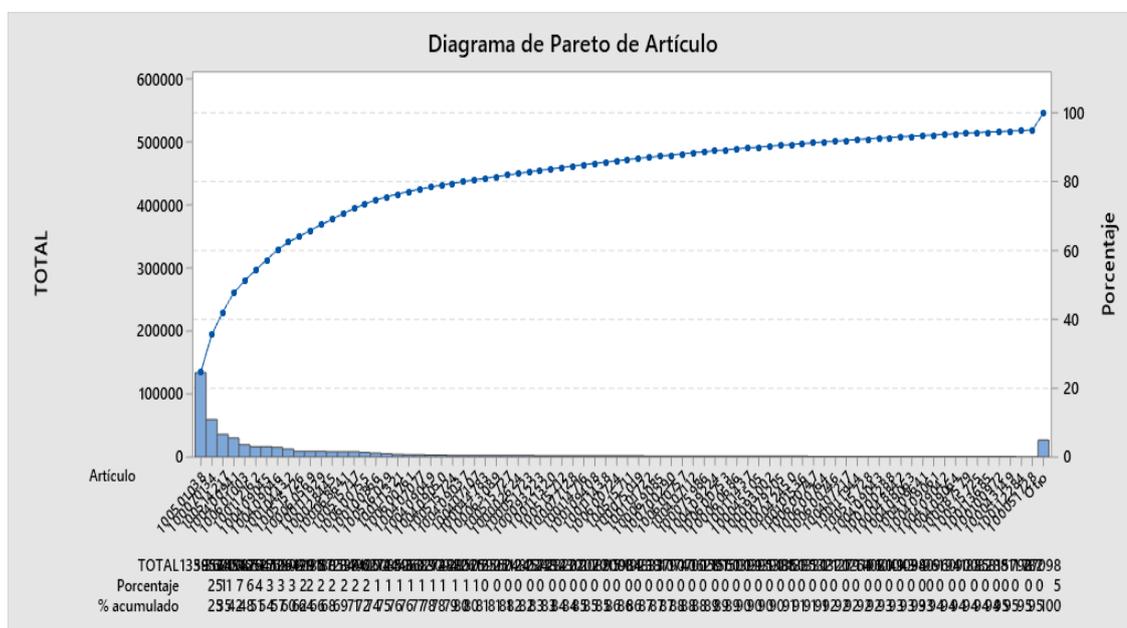
Tabla 6

Egresos de cantidades durante los años 2021-2022-2023-2024

Artículo	Descripción	UDM	2021	2022	2023	2024	Total
100501038	Sellos De Seguridad Triple Traba	ea	564950	672000	772000	432000	2440950
TOTAL			564950	672000	772000	432000	2440950

Nota: Elaborado por el investigar, cantidades en dólares de materiales que han egresado a la bodega de comercialización nacional durante los 4 años, correspondiente al 97.53% según el diagrama de Pareto.

Figura 14
Diagrama de Pareto de egresos en USD de materiales durante los años 2021-2022-2023-2024



Nota. Elaborado por el investigador, muestra cantidades de materiales que han egresado a la bodega de comercialización nacional en USD, el cual 26 ítems corresponden al 80% y los 184 restantes corresponden al 20%.

Tabla 7

Egreso de cantidades a bodega durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD

Artículo	Descripción	EGRESOS	EGRESOS	EGRESOS	EGRESOS	TOTAL
100501038	Sellos De Seguridad	\$ 33.897,00	\$ 27.720,00	\$ 46.320,00	\$ 25.920,00	\$133.857,00
100070134	Papel Tipo: Continúo Sensibilizado Ancho	\$ 18.275,90	\$ 23.431,10	\$ 4.066,88	\$ 13.790,16	\$ 59.564,04
100514217	Rampas Metálicas De	\$ 36.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 36.000,00

	Acero						
	Galvanizado						
100400941	Cinta	\$ 7.255,50	\$ 4.076,90	\$ 19.209,80	\$ -	\$ 30.542,20	
	Lexmark 2500						
100601003	Mascarilla	\$ 11.470,70	\$ 6.162,05	\$ 2.246,45	\$ -	\$ 19.879,20	
	Quirúrgica						
100112162	Luz De	\$ -	\$ -	\$ 16.527,15	\$ -	\$ 16.527,15	
	Señalización						
	Vial						
100409045	Unidad De	\$ 3.290,00	\$ -	\$ 13.160,00	\$ -	\$ 16.450,00	
	Medida						
	Controls						
100409046	Dispensador	\$ 1.120,00	\$ -	\$ -	\$ 14.560,00	\$ 15.680,00	
	Alto Caudal						
	Medidor						
100104432	Papel Para	\$ 5.400,78	\$ 2.478,42	\$ 3.813,18	\$ 949,62	\$ 12.642,00	
	Copiadora E						
	Impresora						
100515726	Mangueras De	\$ 3.577,00	\$ -	\$ 3.066,00	\$ 2.555,00	\$ 9.198,00	
	1 In, Por 30						
	Metros De						
	Largo						
100060569	Cartuchos	\$ 1.741,50	\$ -	\$ 6.282,30	\$ 1.161,00	\$ 9.184,80	
	Filtrantes						
	Multigases						
100111929	Barra De	\$ -	\$ -	\$ 9.180,00	\$ -	\$ 9.180,00	
	Apoyo						
	Discapacidad						
100028445	Guante De	\$ 7.942,20	\$ -	\$ 651,00	\$ 130,20	\$ 8.723,40	
	Protección						
	Cuero Talla XI						

100068641	Cinta De Impresión; Negro,	\$ 1.913,26	\$ 1.311,64	\$ 4.555,51	\$ 758,80	\$ 8.539,21
100515717	Válvula Solenoides 3/4 In	\$ 1.680,00	\$ -	\$ 6.720,00	\$ -	\$ 8.400,00
100600755	Controlador De Dispensadores	\$ -	\$ -	\$ 7.400,00	\$ -	\$ 7.400,00
100100866	Mascara Media Cara Para Contaminantes	\$ 2.139,63	\$ 146,55	\$ 3.986,16	\$ -	\$ 6.272,34
100516029	Reflector Led De 100w	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.085,00	\$ 5.085,00
100111321	Ms71x Fuser Maint, Kit Type 17, 110120v	\$ -	\$ -	\$ 4.446,00	\$ -	\$ 4.446,00
100600761	Lector Rfid P/Sistema De Facturación	\$ 330,00	\$ -	\$ 3.630,00	\$ -	\$ 3.960,00
100407077	Juego De Juntas	\$ 392,40	\$ 313,92	\$ 2.982,24	\$ -	\$ 3.688,56
100409049	Válvula Solenoides Para Dispensador	\$ -	\$ 1.091,43	\$ 727,62	\$ 1.455,24	\$ 3.274,29
100409050	Juego De Empaque Gilbarco Encore 500s	\$ 130,00	\$ 416,00	\$ 2.548,00	\$ -	\$ 3.094,00

100515724	Placa Display P/Dispensador	\$ 1.440,00	\$ -	\$ 1.440,00	\$ -	\$ 2.880,00
100409037	Filtro Para Compresor; 220v, 5hp	\$ 1.150,00	\$ 1.000,00	\$ 700,00	\$ -	\$ 2.850,00
100407107	Filtro; Combustible	\$ 1.051,35	\$ 1.198,05	\$ 366,75	\$ -	\$ 2.616,15
TOTAL		\$ 140197,22	\$ 69346,06	\$164025,04	\$ 66365,02	\$ 439933,34

Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades en dólares de los egresos en los años 2021-2022-2023-2024, correspondientes al 80% del diagrama de Pareto.

Identificados los ingresos se puede evidenciar los movimientos del inventario en dólares como se muestra en la Tabla 8 nos indica que más se ha invertido dinero en los ingresos que en los egresos como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8

Movimiento del inventario durante los años 2021-2022-2023-2024 en USD

AÑOS	INGRESO	% INGRESO	EGRESO	%EGRESO
2021	\$ 183.923,17	27%	\$140.197,22	32%
2022	\$ 155.937,89	23%	\$ 69.346,06	16%
2023	\$ 219.345,10	33%	\$164.025,04	37%
2024*	\$114.817,72	17%	\$ 66.365,02	15%
TOTAL	\$674.023,88	100%	\$439.933,34	100%

Nota: Elaborado por el investigador, se muestra el total de dinero que se ha movido la empresa durante cada año entre ingresos y egresos. *año 2024 tomados datos solo de los 3 primeros meses.

Los movimientos de ingresos y salidas mostrados en la Tabla 4 y Tabla 6, facilita el análisis de todos los materiales que intervienen en el movimiento del inventario de la bodega de comercialización nacional, así también existen materiales que, en los años 2021, 2022, 2023 y 2024 no han presentado movimientos y estos se encuentran en el Anexo 1.

Los materiales que mayor movimiento tienen son los de mayor tamaño que ingresan a la bodega en cajas de gran volumen y peso. Se analiza el ítem que mayor número de ingresos y egresos se ha realizado en la bodega, estos son los sellos de seguridad, cada caja viene empacados con 2000 sellos, tienen un peso de 20 kg y mide 60 cm de largo por 40cm de alto y por 40 cm de profundidad, como se muestra en la Figura 15. Las cantidades de sellos de seguridad en cajas que han ingresado y egresado en la bodega dentro de los años 2021, 2022, 2023 y 2024, se muestra en la Tabla 9.

Figura 15
Caja de sellos de seguridad



Nota: Elaborado por el investigador, medidas de la caja donde vienen 2000 sellos de seguridad.

Tabla 9

Consumos de sellos del año 2021, 2022, 2023,2024

CAJAS 2021		CAJAS 2022		CAJAS 2023		CAJAS 2024	
Ingresos	281	Ingresos	450	Ingresos	450.9	Ingresos	175
Egresos	282.4	Egresos	231	Egresos	383	Egresos	282.4

Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades de cajas ingresadas y despachadas de sellos de seguridad en cajas.

Los despachos o egresos de los sellos de seguridad se los realiza mediante el pedido de movimiento a través del sistema Ebs-Oracle, este pedido surge de una necesidad y para cubrir esta necesidad los usuarios realizan el pedido de movimiento y esto se puede observar en la Tabla 10, muestra el total de los egresos en cajas y cantidades de los años 2021, 2022, 2023 y 2024.

En el Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4, Anexo 5, muestra de manera general las fechas, cantidades y número de pedido de movimiento de todos los despachos realizados en los años 2021, 2022, 2023 y 2024. Esto es un uso ineficaz de tiempo, ya que se cuenta con un montacargas que facilitaría los ingresos y despachos, si se tuviera los accesos necesarios para el ingreso del montacargas.

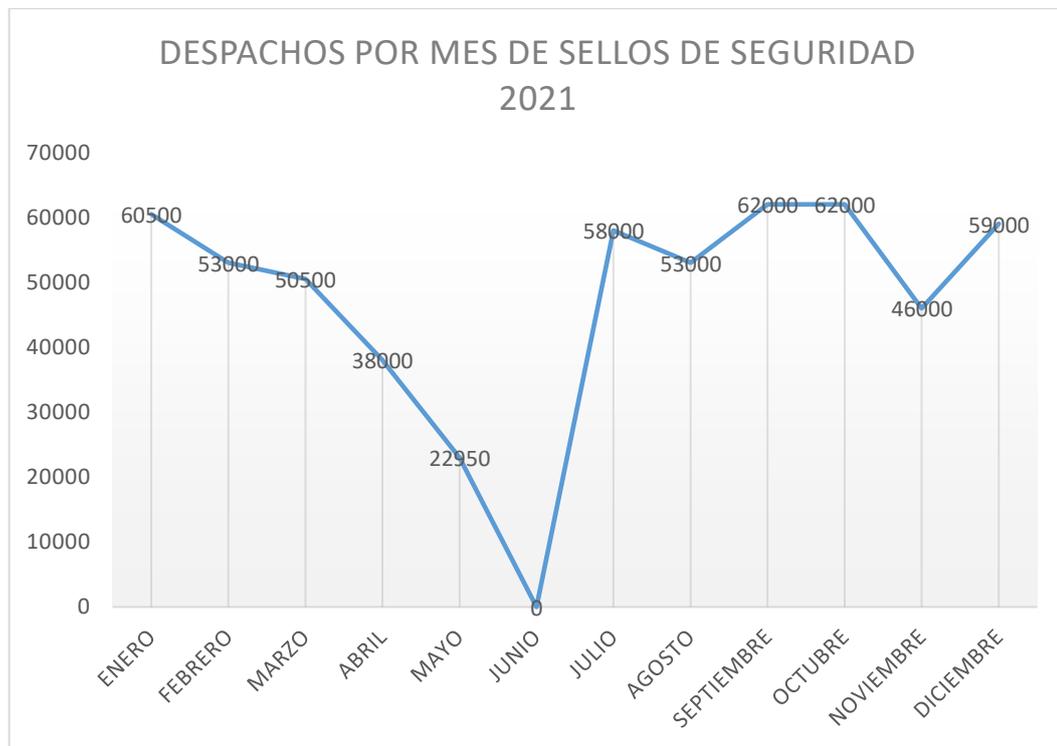
Tabla 10*Cantidades y fechas de ingreso a bodega*

Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad	Udm	Caja	Tipo Origen
100501038	Sellos De Seguridad	2/7/2021 14:57	562000	Ea	281	Orden de compra
100501038	Sellos De Seguridad	7/7/2022 14:55	900000	Ea	450	Orden de compra
100501038	Sellos De Seguridad	10/3/2023 11:14	901915	Ea	451	Orden de compra
100501038	Sellos De Seguridad	12/4/2024 15:58	350084	Ea	175	Orden de compra

Nota: Cantidades de sellos ingresados, como se observa los ingresos son en un solo día en los años 2021, 2022, 2023, 2024.

Los despachos de sellos de seguridad para el año 2021 fue de 562000 unidades, a continuación, se presenta un diagrama que se puede observar en la Figura 16, donde se observa las cantidades de sellos de seguridad que se han despachado mensualmente, en el mes de enero se han despachado 60500 unidades, febrero 53000 unidades, marzo 50500 unidades, abril 38000 unidades, mayo 22950 unidades, junio no se ha realizado despachos, julio 58000 unidades, agosto 53000 unidades, septiembre 62000, octubre 62000 unidades, noviembre 46000 unidades y diciembre 59000 unidades, como se puede observar existen gran cantidad de despachos que se han realizado en el 2021.

Figura 16
Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2021



Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades de sellos de seguridad despachos por mes en el año 2021.

Los despachos de sellos de seguridad para el año 2022 fue de 672000 unidades, a continuación, se presenta un diagrama que se puede observar en la Figura 17, donde se observa las cantidades de sellos de seguridad que se han despachado mensualmente, en el mes de enero se han despachado 75000 unidades, febrero 28000 unidades, marzo 66000 unidades, abril 36000 unidades, mayo 5000 unidades, junio no se realiza despachos, julio 40000 unidades, agosto 162000 unidades, septiembre 14000 unidades, octubre 66000 unidades, noviembre 70000 unidades y diciembre 110000 unidades, como se puede observar existen gran cantidad de despachos que se han realizado en el 2021.

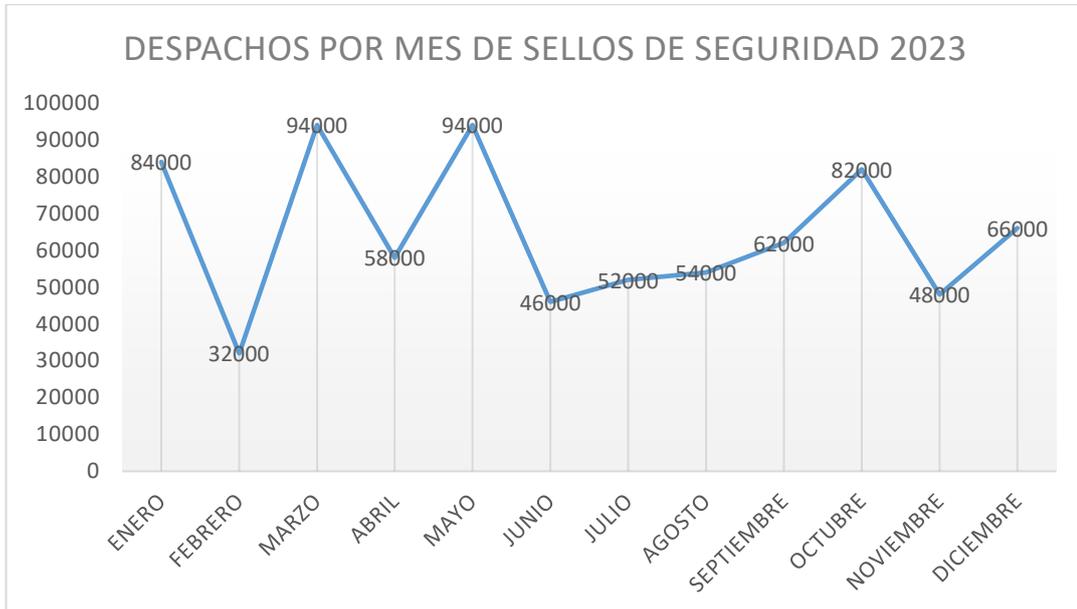
Figura 17
Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2022



Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades de sellos de seguridad despachos por mes en el año 2022.

Los despachos de sellos de seguridad para el año 2023 fue de 772000 unidades, a continuación, se presenta un diagrama que se puede observar en la Figura 18, donde se observa las cantidades de sellos de seguridad que se han despachado mensualmente, en el mes de enero se han despachado 84000 unidades, febrero 32000 unidades, marzo 94000 unidades, abril 58000 unidades, mayo 94000 unidades, junio 46000 unidades, julio 52000 unidades, agosto 54000 unidades, septiembre 62000 unidades, octubre 82000 unidades, noviembre 48000 unidades y diciembre 66000, como se puede evidenciar existe gran cantidad de despachos que se han realizado en el 2023.

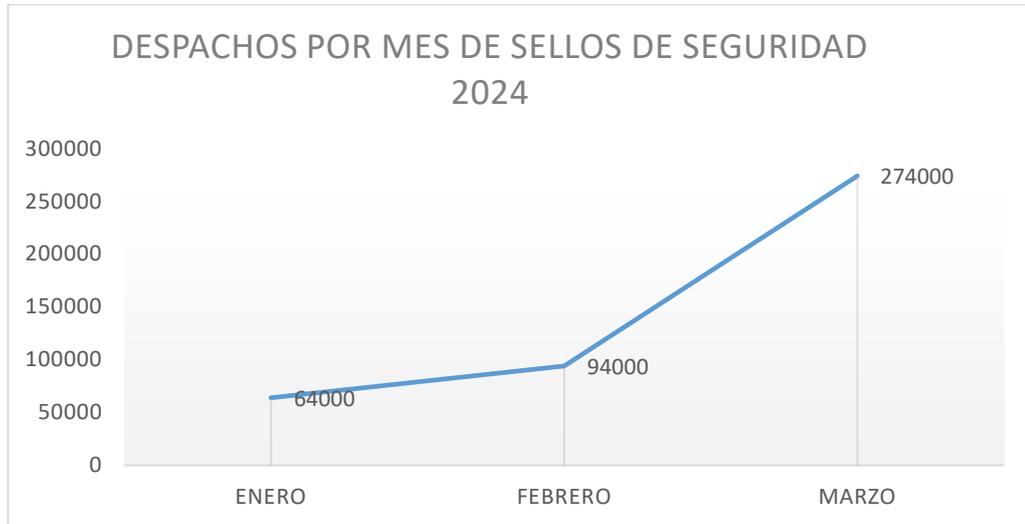
Figura 18
Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2023



Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades de sellos de seguridad despachos por mes en el año 2023.

Los despachos de sellos de seguridad para el año 2024 hasta el mes de marzo fue de 432000 unidades, a continuación, se presenta un diagrama que se puede observar en la Figura 19, donde se observa las cantidades de sellos de seguridad que se han despachado mensualmente, en el mes de enero se han despachado 64000 unidades, febrero 94000 unidades, marzo 274000 unidades, como se puede observar existen gran cantidad de despachos que se han realizado en el 2024.

Figura 19
Despachos Por Mes De Sellos De Seguridad 2024

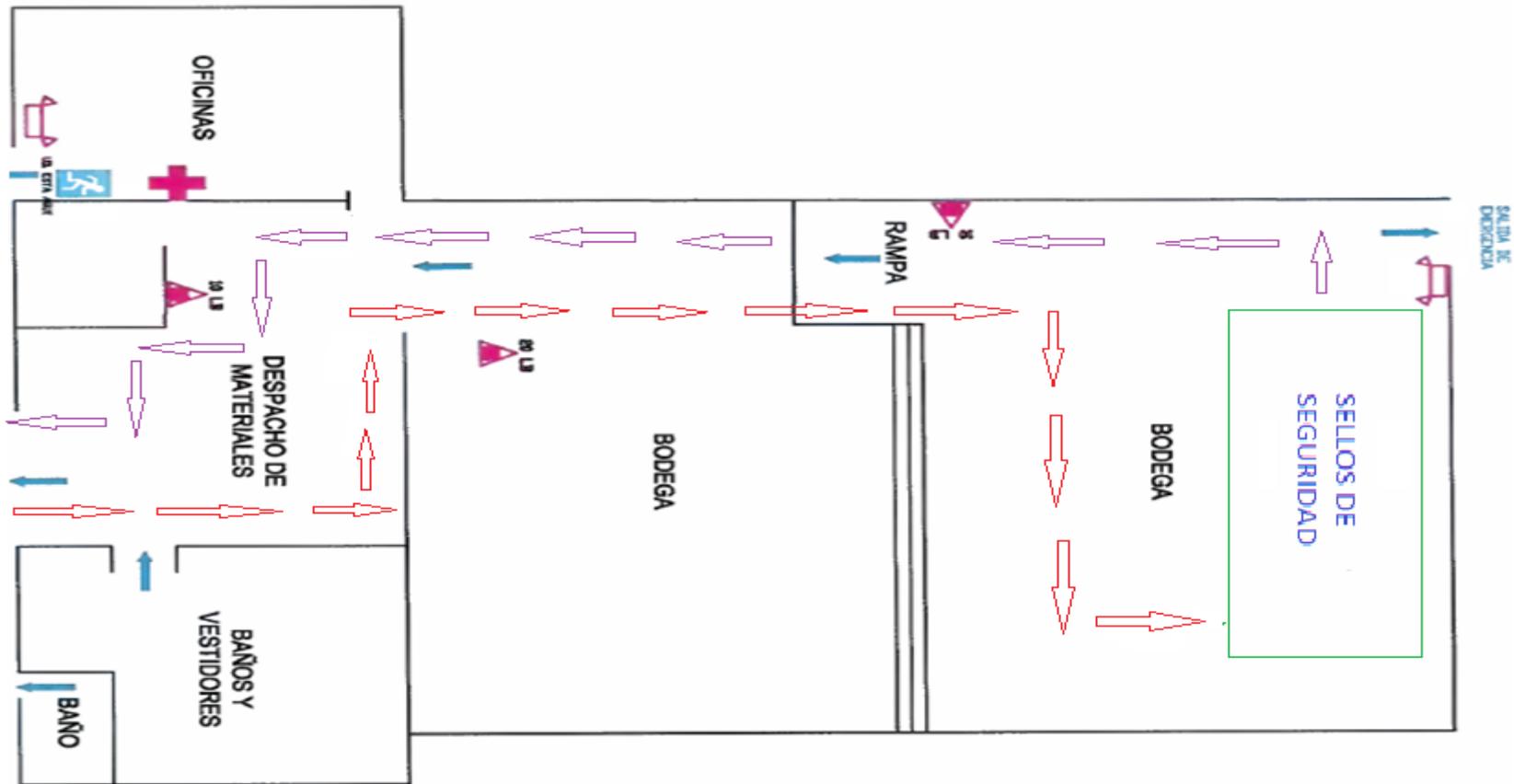


Nota: Elaborado por el investigador, muestra las cantidades de sellos de seguridad despachos por mes en el año 2024.

Adicional se adjunta un mapa del recorrido que realizar las personas encargadas de almacenar y despachar los sellos de seguridad como se muestra en la

Figura 20, además hay que tener en cuenta que la distancia de recorrido para el ingreso es 52 metros y para los egresos es 52 metros, este recorrido lo realizan en 4 minutos y hay que considerar que llevan manualmente empujando un coche con 3 cajas equivalentes a 60 kg cada viaje, también en medio de la bodega existe una rampa para poder subir de nivel del piso, en donde hace más difícil el traslado por el esfuerzo extra que toca realizar, adicional hay que considerar que los sellos de seguridad llegan en contenedores apilados directamente en el piso como se muestra en el Anexo 6, por lo cual se debe cargar manualmente en los coches desde el contenedor, también hay que considerar que al ingresar los sellos a la bodega se debe acomodar en pallets dentro de la bodega.

Figura 20
Recorrido de Sellos de seguridad



Nota: Elaborado por el investigador, muestra el recorrido de ingreso y egreso de las cajas de sellos de seguridad dentro de la bodega.

A demás de los sellos de seguridad, existen más materiales de gran tamaño y peso que están almacenados en la bodega y por falta de estanterías no adecuadas para los materiales, se coloca en el piso, en los pasillos y también se alquilan espacios temporales como se muestra en la Tabla 11 y también en las Figura 21, Figura 22, Figura 23, Figura 24 y Figura 25.

Tabla 11

Materiales de gran tamaño y peso

Localizador	Artículo	Descripción de Artículo	UDM
20.12.0	100501038	Sellos De Seguridad Triple Traba	ea
20.0.0	100070134	Papel Tipo: Continuo/Sensibilizado	ro
20.12.0	100101536	Archivador De Cartón No. 15 Con Tapa	ea
20.1.0	100093002	Cono De Seguridad 500 Mm	ea
20.1.0	100046030	Manguera Con Acoples; 1/4inx8m	ea
20.1.0	100041630	Pistola; Automático Npt De 3/4 In	ea
20.1.0	100067752	Grillete 3/4in Codo Giratorio De 3/4" Combustible	ea
20.13.0	100042450	Manguera Con Acoples; Doble Pared, 3/4inx5m,	ea
20.1.0	100084135	Tapa; 3/4in, Blanco	ea
20.1.0	100091684	Pistola; Automático De 1 In Pistola	ea
20.1.0	100104432	Papel Para Copiadora E Impresora Alta Blancura	pck
20.1.0	100074620	Tapa; 3/4in, Amarillo	ea
20.13.0	100045447	Manguera Con Acoples; Flexible, 4inx4m, 150psi,	ea
20.13.0	100514217	Rampas Metálicas De Acero Galvanizado	ea
20.13.0	100515727	Mangueras De 1-1/4 In, Por 15 Metros De Largo	ea
20.13.0	100093223	Batería Con Electrolito Liquido; 210x500x210mm,	ea
20.1.0	100409046	Unidad De Medida Para Dispensador Alto Caudal	ea
20.13.0	100515726	Mangueras De 1 In, Por 30 Metros De Largo	ea
20.1.0	100109733	Tyre; Truck, 750x16, 16ply, Rbr, Directional	ea
20.1.0	100600724	Radiador Para Generador Eléctrico Mod. P33-3	ea

Nota: Listado total de materiales de gran tamaño que se almacenan en los pisos, pasillos de la bodega, el localizador terminado en cero indica que está en el piso.

Figura 21
Sellos de seguridad



Nota: Imagen muestra los sellos de seguridad grandes, colocados en el piso al fondo de la bodega al no tener espacio adecuado para el almacenaje.

Figura 22
Papel continuo



Nota: Papel continuo se coloca en los pasillos por falta de estanterías adecuadas para su almacenaje.

Figura 23
Varios Materiales



Nota: Guías de remisión almacenadas en cajas y varios materiales más en palets al final de la bodega por su volumen y estos son de gran rotación.

Figura 24
Materiales de gran tamaño y peso



Nota: Materiales almacenados al ingreso de la bodega por el tamaño y peso no se puede llevar al fondo de la bodega donde existe espacio para su almacenaje.

Figura 25
Dispensadores de combustibles



Nota: Cajas con dispensadores de combustible que se almacena en locaciones prestadas, por el tamaño no pueden ingresar a la bodega.

Todos los materiales son guardados de manera manual por el personal de bodega, por el cual el personal realiza una carga física significativa y para poder valorar la carga física de la postura más repetitiva y que puede provocar daño al personal de bodega, se tomó la información de la Tabla 23 que nos muestra que en el 2023 se recibió en un solo día 451 cajas en donde el personal realiza el movimiento repetitivo 451 veces al descargar las cajas del contenedor y ubicarlas en los carritos, y de igual manera el descargar de los carritos y ubicarlos en pallets en la zona de almacenamiento de la bodega.

Según la información brindada en el artículo elaborado por (Topon Visarrea et al., 2023) realizado en la universidad Indoamérica de Quito-Ecuador llamado Design Of An Automatic System For The Heat Shrink Blow Molding Process As A Measure To Reduce Ergonomic Risks, podemos citar su estudio de como las malas posturas afecta el rendimiento de los trabajadores con afectaciones musculoesqueléticas a largo plazo. Lo que produce bajo rendimiento en los procesos de producción.

Se realiza un análisis mediante la teoría del método Owas, que es un método óptimo para determinar la carga física ya que se distingue por su habilidad para

evaluar todas las posturas durante la ejecución de una tarea, prestando especial atención a la posición de la espalda, los brazos, las piernas y la carga física para cada tarea realizada. (Mas y Antonio, 2015)

Figura 26
Levantamiento de Caja



Nota: Extraído de cliki salud, se indica las posturas para descargar y almacenar 451 cajas que se recibieron en el año 2023.

Para poder aplicar este método se determina la frecuencia de observación o muestreo y para este caso se recibe 451 cajas en el año 2023 de un embarque en un solo día, para descargarlos del contenedor se realiza la actividad de agacharse tomar la caja, levantar y colocar en un carrito, como se muestra en la Figura 26. Esta actividad se repite 451 veces y 451 veces en ubicarlos en la bodega, por lo cual se realiza esta actividad 902 repeticiones.

Una vez identificado la actividad a analizar, se realiza el registro de las posturas. Se empieza con la postura de la espalda, esto se realiza mediante la codificación seleccionando una de las alternativas según sea el caso como se muestra en la Figura 26, en donde se determinó que la espalda tiene una valoración de 2 porque la espalda esta doblada con inclinación mayor de 20° como se evidencia en la Figura 27.

Figura 27
Codificación de la postura de la espalda

Posición de la espalda	Código
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p> 	1
<p>Espalda doblada</p> <p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p> 	2
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p> 	3
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p> 	4

Nota: Extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra las diferentes posturas a seleccionar para la posición de la espalda.

En la segunda codificación se analiza la posición de los brazos y para este caso se compara con la Figura 26 y Figura 28, en donde se determina una valoración de 1, porque los dos brazos están rectos y situado por debajo de los hombros.

Figura 28
Codificación de la posición de los brazos

Posición de los brazos	Código
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros</p>	 <p>1</p>
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros</p>	 <p>2</p>
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros</p>	 <p>3</p>

Nota: Extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra las diferentes posturas a seleccionar las posiciones de los brazos.

En la tercera codificación se analiza la posición de las piernas y para este caso se compara con la Figura 26 y Figura 29, en donde se determina una valoración de 4, porque se encuentra de pie con las dos piernas flexionadas y con esta posición el peso estará equilibrado.

Figura 29
Codificación de la posición de las piernas

Posición de las piernas	Código
Sentado	1
El trabajador permanece sentado	
De pie con las dos piernas rectas	2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	4
Puede considerarse que ocurre para ángulos menor que 90° o iguales a 180° (Verde et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	5
Puede considerarse que ocurre para ángulos menor que 90° o iguales a 180° (Verde et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
Arrodillado	6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	

Nota: Extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra las diferentes posturas a seleccionar según la posición de las piernas.

En la cuarta codificación se analiza la carga o fuerza, para este caso se compara con la Figura 30, en donde se determina una valoración de 2, porque el peso de las cajas es de 20 kilogramos y este valor se encuentra en el rango 2.

Figura 30
Carga y fuerza



Nota: Extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra las diferentes posturas a seleccionar según el caso de estudio.

Finalmente se recopila toda esta información obtenida de las posturas como espalda, brazos, piernas y peso de la carga en una sola tabla como se muestra en la Tabla 12, para poder realizar el análisis.

Tabla 12

Codificación de posturas

POSTURA	CODIFICACIÓN
Espalda	2
Brazos	1
Piernas	4
Carga	2

Nota: Codificación de las 4 posturas a analizar para la carga de cajas.

Se procede a realizar el cálculo de la categoría de riesgo para cada postura según el cuadro de codificación Tabla 12 y Figura 31, se determina que tiene un riesgo de codificación 3.

Figura 31
Categoría del riesgo por códigos de posturas

		Piernas			Carga			Espalda			Brazos		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	4	4	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4

Nota: extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra una tabla de categorías tanto para espalda, brazos piernas y carga.

Como se identificó en la Figura 32, se tiene un riesgo de nivel 3 sobre 4 y este indica que las posturas correspondientes al nivel de riesgo 3 generan efectos perjudiciales sobre el sistema musculoesquelético, por lo que es necesario implementar acciones correctivas de manera inmediata para minimizar el daño.

Figura 32
Categoría de riesgos y acciones correctivas

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Nota: Extraído de (Mas y Antonio, 2015), muestra la categoría obtenida y también indica las acciones preventivas y correctivas recomendadas.

Área de estudio

Dominio: Tecnología y Sociedad.

Línea de investigación: Gestión sostenible de productos.

Descripción: Esta línea se enmarca en un proceso sistémico para materializar una idea que da solución a una necesidad específica del contexto mediante el análisis del ciclo de vida.

Sub línea de investigación: Creatividad Innovación y Emprendimiento, identifica las necesidades de las empresas a través de un observatorio de la red industrial que permite el análisis y la toma de decisiones para la mejora continua de productos, impacto ambiental optimización de los procesos, incluido tendencias de diseño.

Campo: Ingeniería Industrial.

Área: Administración de inventarios.

Aspectos: Optimización de la bodega de materiales del departamento de comercialización nacional de una empresa de hidrocarburos.

Objeto de estudio: Bodega de comercialización nacional de una empresa de hidrocarburos.

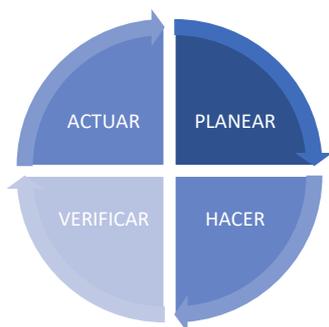
Periodo de análisis: 2024-abril y 2024-noviembre

Modelo Operativo

Ciclo PHVA

El ciclo Deming se conoce como ciclo de gestión utilizado para desarrollar para el control y mejora continua de procesos. Las siglas significan planificar, hacer, verificar y actuar.

Figura 33
Ciclo PHVA



Nota: Elaborado por el investigador

Tabla 13

Modelo operativo ciclo PHVA

CICLO PHVA	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
PLANEAR	Realizar un análisis de la actual situación de la empresa.	- Recopilar información para poder identificar el problema.
HACER	Implementar acciones planificadas para alcanzar los objetivos propuestos.	- Clasificación ABC
VERIFICAR	Monitorear los indicadores clave de desempeño	- Análisis de rotación.

	relacionados con la gestión de la bodega.	
ACTUAR	Evaluar los resultados de las valoraciones, tomando medidas correctivas para mejorar el desempeño de la bodega.	- Propuesta final, diseño de un Layout.

Nota: Elaborado por el investigador

Conceptualización de las herramientas utilizadas

- **Datos obtenidos por la empresa:** Información recopilada directamente de la organización que será utilizada en la investigación
- **Minitab:** Software estadístico utilizado para análisis de datos y toma de decisiones basada en datos.
- **Diagramas de Pareto:** Herramienta de análisis que permite identificar problemas o causas que generan impactos en un proceso, también es conocida como el principio 80/20 que indica el 80% de los efectos vienen del 20% de las causas.
- **Clasificación ABC:** Es una técnica de inventario utilizada para categorizar los materiales de la bodega según su importancia, la categoría A es la parte del valor económico total del inventario, la categoría B el que tiene valor económico moderado y una demanda intermedia, la categoría C tiene un valor económico relativamente bajo y una demanda baja.
- **Análisis de rotación:** Usado en la gestión de inventarios para determinar con rapidez una empresa utiliza su inventario en un periodo específico.
- **Estudio de niveles de stock:** Es un sistema que determina la cantidad óptima de existencias que una empresa debe mantener en una bodega para satisfacer la demanda de forma eficiente.
- **Propuesta final:** Es elaborar la propuesta de solución de manera completa y detallada al problema identificado.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Etapas 1. Análisis de la situación actual

Se realizó una revisión del capítulo anterior que detalla el proceso de recepción, distribución y almacenaje de la bodega, cuyo planteamiento es el rediseño de la bodega del departamento de comercialización nacional, para que la propuesta sea una base para posibles implementaciones en otros departamentos de la compañía.

Etapas 2. Clasificación ABC

Se empieza con la categorización de los productos de la bodega mediante el modelo operativo que permite realizar el aprovisionamiento, control y stock de los materiales, este modelo está basado en la clasificación de los materiales mediante el análisis ABC.

Análisis de la información proporcionada

De acuerdo con la información obtenida de ingresos y egresos de los materiales en los años 2021-2022-2023-2024, se inicia evaluando el sistema ABC.

Modelo ABC

Es una técnica que ayuda a referenciar los productos de un almacén según la importancia y estos se clasifican en (A, B y C), los artículos con mayor rotación se ubican en la categoría A, los artículos con media rotación se ubican en la categoría B y los artículos menos frecuentes se ubican en la categoría C. (Mira, 2022)

Egresos de materiales

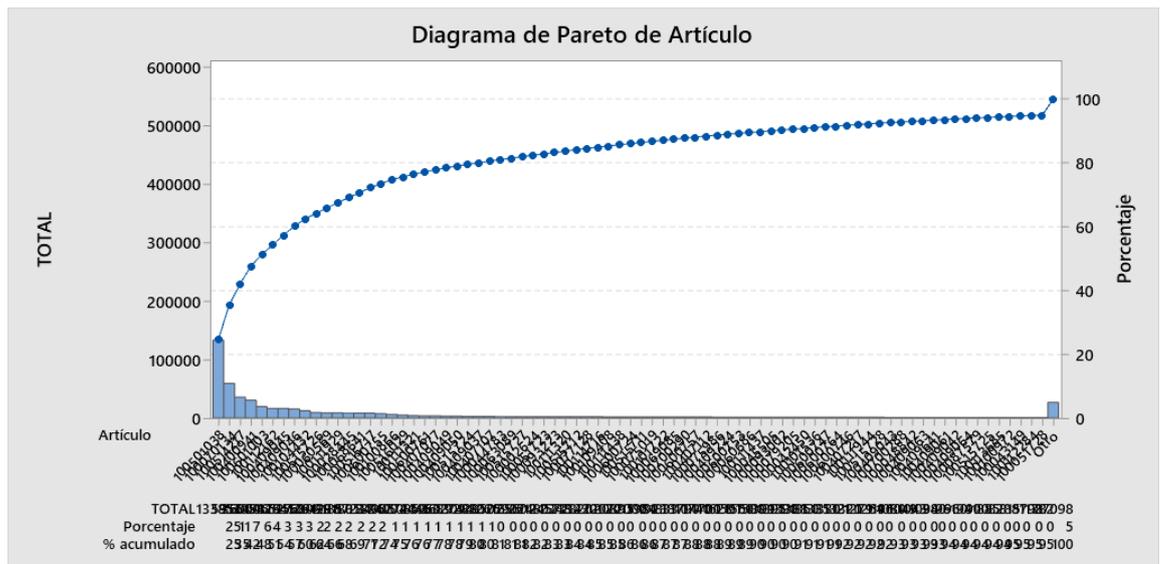
La clasificación está basada en los egresos e ingresos, primero se realiza el análisis ABC de los egresos mostrada en la Tabla 14, adicional se realiza un diagrama de Pareto para determinar el 80% de los materiales que más han egresado como se muestra en la Figura 34

La clasificación se determina de la manera siguiente:

- Clasificación A: Son muy importantes para el almacén por lo cual requiere un control cuidadoso y cercano.
- Clasificación B: Son artículos menos importantes que los de categoría A, pero son más importantes que los de categoría C.
- Clasificación C: Son marginalmente importantes por lo cual no necesitan mucha atención y control en el almacén.

Figura 34

Diagrama de Pareto de materiales que han egresado en 2021-2022-2023-2024 en USD



Nota: Elaborado por el investigador, diagrama muestra los egresos en USD que se realizara en la bodega de comercialización nacional.

Tabla 14

*Clasificación ABC de egresos de artículos consumidos en los años 2021-2022-
2023-2024 en USD*

Artículo	Descripción	TOTAL	Participación	Participación Acumulada	Zona	% Acumulado
100501038	Sellos De Seguridad	\$133.857,00	30,43%	30,43%	A	
100070134	Papel Tipo: Continúo	\$ 59.564,04	13,54%	43,97%	A	
100514217	Sensibilizado Rampas Metálicas De Acero	\$ 36.000,00	8,18%	52,15%	A	
100400941	Cinta Lexmark 2500	\$ 30.542,20	6,94%	59,09%	A	
100601003	Mascarilla Quirúrgica	\$ 19.879,20	4,52%	63,61%	A	
100112162	Luz De Señalización Vial	\$ 16.527,15	3,76%	67,37%	A	
100409045	Unidad De Medida Controls	\$ 16.450,00	3,74%	71,11%	A	
100409046	Dispensador Alto Caudal Medidor	\$ 15.680,00	3,56%	74,67%	A	79,63%
100104432	Papel Para Copiadora E Impresora	\$ 12.642,00	2,87%	77,54%	A	
100515726	Mangueras De 1 In, Por 30 Metros De Largo	\$ 9.198,00	2,09%	79,63%	A	

	Cartuchos					
100060569	Filtrantes	\$ 9.184,80	2,09%	81,72%	B	
	Multigases					
100111929	Barra De Apoyo Discapacidad	\$ 9.180,00	2,09%	83,81%	B	
	Guante De					
100028445	Protección Cuero Talla XI	\$ 8.723,40	1,98%	85,79%	B	
	Cinta De					
100068641	Impresión; Negro,	\$ 8.539,21	1,94%	87,73%	B	
	Válvula Solenoide					
100515717	3/4 In	\$ 8.400,00	1,91%	89,64%	B	
	Controlador De					
100600755	Dispensadores	\$ 7.400,00	1,68%	91,32%	B	
	Mascara Media					
100100866	Cara Para Contaminantes	\$ 6.272,34	1,43%	92,75%	B	
	Reflector Led De					
100516029	100w	\$ 5.085,00	1,16%	93,91%	B	15,28%
	Ms71x Fuser					
100111321	Maint, Kit Type 17, 110120v	\$ 4.446,00	1,01%	94,92%	B	
	Lector Rfid					
100600761	P/Sistema De Facturación	\$ 3.960,00	0,90%	95,82%	C	
100407077	Juego De Juntas	\$ 3.688,56	0,84%	96,66%	C	
	Válvula Solenoide					
100409049	Para Dispensador	\$ 3.274,29	0,74%	97,40%	C	
	Juego De Empaque					
100409050	Encore 500s	\$ 3.094,00	0,70%	98,10%	C	
	Placa Display					
100515724	P/Dispensador	\$ 2.880,00	0,65%	98,76%	C	5,08%

	Filtro Para					
100409037	Compresor; 220v, 5hp	\$ 2.850,00	0,65%	99,41%		C
100407107	Filtro; Combustible	\$ 2.616,15	0,59%	100,00%		C
TOTAL		\$439.933,34	100,00%			

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la clasificación ABC de los artículos que han egresado en dólares, correspondientes al 80% según el diagrama de Pareto.

Para poder determinar la clasificación ABC, se realizó dividiendo el precio total del artículo por el precio total de los artículos y se obtuvo el porcentaje de participación, como ejemplo, se realiza el cálculo de participación de los sellos de seguridad que se muestra de la siguiente manera:

$$Participación = \frac{\text{Precio total del artículo}}{\text{Precio total de los artículos}}$$

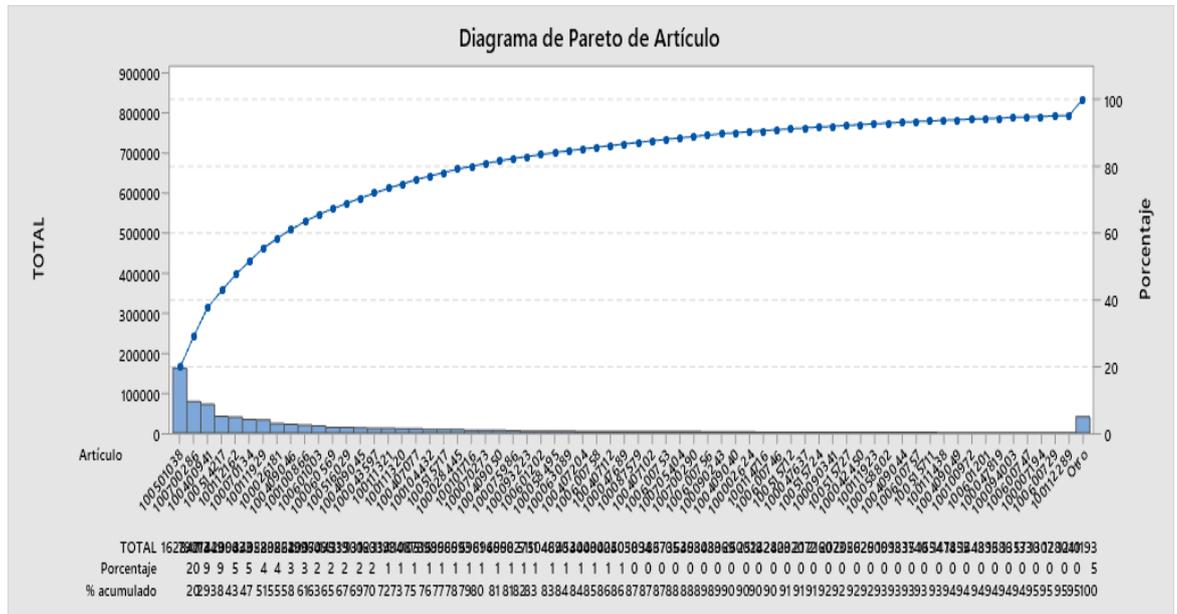
$$Participación = \frac{\$133,857.00}{\$439,933.34}$$

$$Participación = 30.43\%$$

Ingresos de materiales

Para poder realizar la clasificación ABC de los ingresos, se toma los datos de los artículos que han ingresado en los años 2021,2022,2023 y 2024 como se muestra en la Tabla 15, adicional se realiza un diagrama de Pareto para determinar el 80% de los materiales que más rotan como se muestra en la Figura 35.

Figura 35
 Diagrama de Pareto de materiales que han ingresado en 2021-2022-2023-2024 en USD



Nota: Elaborado por el investigador, diagrama muestra los ingresos en USD que se han realizado en la bodega de comercialización nacional.

Tabla 15

Clasificación ABC de ingresos de artículos en los años 2021-2022-2023-2024 en USD

Artículo	Descripción	TOTAL	Participación	Participación Acumulada	Zona	% Acumulado
100501038	Sellos De Seguridad	\$162.839,94	24,20%	24,20%	A	
100700286	Pantalla De Pre-ajuste De Bomba	\$ 79.072,66	11,75%	35,94%	A	
100400941	Cinta Lexmark 2500	\$ 71.449,40	10,62%	46,56%	A	81,03%
100514217	Rampas Metálicas De	\$ 42.000,00	6,24%	52,80%	A	

	Acero					
	Galvanizado Y					
	Luz De					
100112162	Señalización	\$ 39.433,20	5,86%	58,66%	A	
	Vial Para Cono					
	Reflectivo					
	Papel Tipo:					
100070134	Continúo	\$ 34.052,96	5,06%	63,72%	A	
	Sensibilizado					
	Barra De Apoyo					
100111929	Para Personas	\$ 32.805,00	4,87%	68,59%	A	
	Con					
	Discapacidad					
100026181	Tee, 2 In, Hierro	\$ 23.861,92	3,55%	72,14%	A	
	Maleable					
	Medidor					
100409046	Inteligente 4	\$ 22.400,00	3,33%	75,47%	A	
	Cilindros					
100100866	Mascara Media	\$ 19.960,11	2,97%	78,43%	A	
	Cara					
100601003	Mascarilla	\$ 17.494,70	2,60%	81,03%	A	
	Quirúrgica					
	Cartuchos					
100060569	Filtrantes	\$ 14.319,00	2,13%	83,16%	B	
	Multigases					
100516029	Reflector Led De	\$ 13.500,00	2,01%	85,17%	B	15,02%
	100w					
100409045	Controls, Alto	\$ 13.160,00	1,96%	87,12%	B	
	Caudal					
100111321	Ms71x Fuser	\$ 11.934,00	1,77%	88,89%	B	
	Maint, Kit Type					

	Kit De					
100111320	Mantenimiento Para Lexmark	\$ 11.086,50	1,65%	90,54%	B	
100407077	Juego De Juntas Papel Para	\$ 10.516,32	1,56%	92,10%	B	
100104432	Copiadora E Impresora	\$ 8.996,40	1,34%	93,44%	B	
100515717	Válvula Solenoides 3/4 In	\$ 8.960,00	1,33%	94,77%	B	
100028445	Guante De Protección Cuero	\$ 8.593,20	1,28%	96,05%	B	
	Talla XI					
100101716	Tapón De Manguera, 1in	\$ 6.981,20	1,04%	97,09%	C	
100070273	Pistola Juego De	\$ 6.940,44	1,03%	98,12%	C	
100409050	Empaque Dispensador	\$ 6.500,00	0,97%	99,08%	C	3,95%
100043597	Contactores; Magnético, 600v	\$ 6.166,93	0,92%	100,00%	C	
TOTAL		\$673.023,88	100,00%			

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la clasificación ABC de los artículos que han ingresado en dólares, correspondientes al 80% de materiales según el diagrama de Pareto.

Para poder determinar la clasificación ABC, se realizó dividiendo el precio total del artículo por el precio total de los artículos y se obtuvo el porcentaje de participación, como ejemplo, se realiza el cálculo de participación del primer artículo que son los sellos de seguridad que se muestra de la siguiente manera:

$$\text{Participación} = \frac{\text{Precio total del artículo}}{\text{Precio total de los artículos}}$$

$$\text{Participación} = \frac{\$162,839.94}{\$673,023.88}$$

$$\text{Participación} = 24,20\%$$

Etapas 3 Rotación de artículos

Para calcular la rotación del inventario se debe saber que es un indicador crucial en la gestión de inventarios de una bodega, es una medida que proporciona una visión clara de cómo se están moviendo los productos en la bodega, y que tan eficaz se están utilizando los recursos financieros en la compra y almacenamiento de inventarios. (Quero, 2023)

Como se observa en la Tabla 16, nos indica que el índice de rotación es bajo y esto indica que el material está estancado en el inventario de la bodega y que por ello llevara algunos meses el realizar una reposición de los materiales, hay que destacar que cuando mayor es el índice de rotación, mayor será la rapidez en la que se desocupara los materiales de la bodega.

Para determinar la rotación del inventario, primero se obtuvo el inventario promedio el cual se obtiene realizando la suma el inventario inicial más el inventario final y dividimos para 2, luego se determina la rotación del inventario al año en donde se divide el egreso para el inventario promedio y por último para determinar la reposición del inventario en meses se divide 12 meses para la rotación. Se realiza este proceso para los años 2021, 2022 y 2023.

Ejemplo del cálculo de rotación para el año 2023

Calculamos el Inventario promedio

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inv Inicial} + \text{Inv Final}}{2}$$

$$\text{Inventario promedio 2023} = \frac{\$ 310.806,43 + \$ 389.551,67}{2}$$

$$\text{Inventario promedio} = \mathbf{\$361.987,36}$$

Calculamos la rotación inventario al año

$$\text{Rotación inventario al año} = \frac{\text{Egreso}}{\text{Inventario promedio}}$$

$$\text{Rotación inventario al año} = \frac{\$ 168.778,35}{\$361.987,36}$$

$$\text{Rotación inventario al año} = \mathbf{0,46}$$

Calculamos la reposición del inventario en meses

$$\text{Reposición del inventario en meses} = \frac{12 \text{ meses}}{\text{Rotación inventario al año}}$$

$$\text{Reposición del inventario en meses} = \frac{12 \text{ meses}}{0,46}$$

$$\text{Reposición del inventario en meses} = \mathbf{26,08}$$

Tabla 16

Rotación del inventario en los años 2021-2022-2023

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación inventario al año	Reposición del inventario en meses
2024	Saldo	\$ 334.423,06			
2023	Ingreso	\$ 113.649,74	\$361.987,36	0,46	26,08
2023	Egreso	\$ 168.778,35			
2023	Saldo	\$ 389.551,67			
2022	Ingreso	\$ 155.501,34	\$350.179,05	0,21	57,14
2022	Egreso	\$ 76.756,10			
2022	Saldo	\$ 310.806,43			
2021	Ingreso	\$ 191.766,49	\$282.874,46	0,48	25

2021	Egreso	\$	135.902,55
2021	Saldo	\$	254.942,49

Nota: Se indica el índice de rotación del inventario en los años 2021,2022 y 2023.

Para determinar la rotación de los artículos de la bodega, se debe tener la información obtenida en la clasificación ABC, específicamente en la categoría A de egresos, como se muestra en la Tabla 17, una vez obtenida esta información se realiza un diagrama de Pareto para determinar el 80% de artículos de importancia para poder analizar la rotación como se muestra en la Figura 36. Y por último en las tablas se encuentran la rotación de los 5 artículos seleccionados según el diagrama de Pareto, en donde indica que la rotación de los sellos es el material que mayor movimiento realiza.

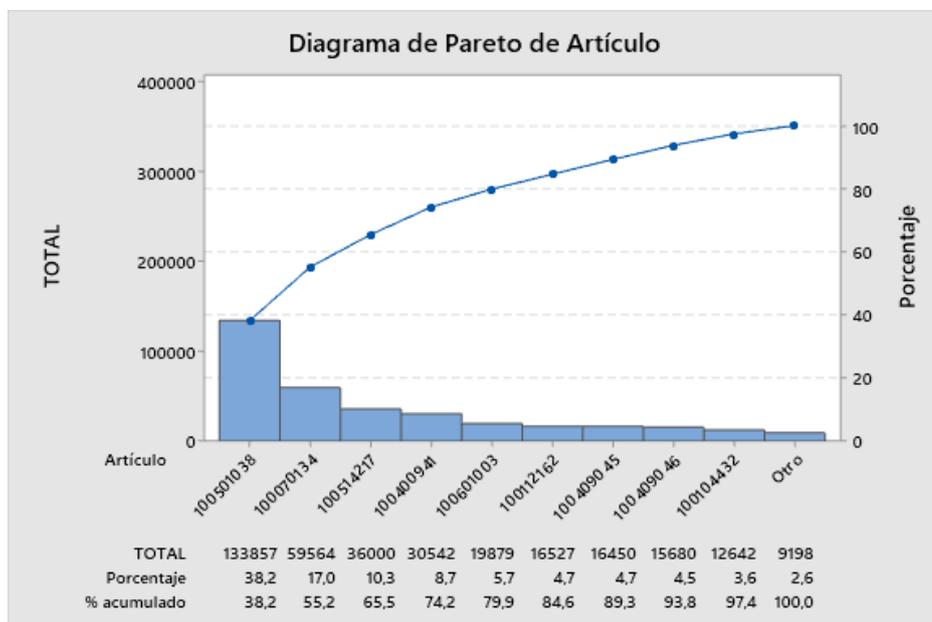
Tabla 17

Artículos de categoría A de la clasificación ABC.

Artículo	Descripción	TOTAL	Zona
100501038	Sellos De Seguridad	\$133.857,00	A
100070134	Papel Tipo: Continúo Sensibilizado	\$ 59.564,04	A
100514217	Rampas Metálicas De Acero	\$ 36.000,00	A
100400941	Cinta Lexmark 2500	\$ 30.542,20	A
100601003	Mascarilla Quirúrgica	\$ 19.879,20	A
100112162	Luz De Señalización Vial	\$ 16.527,15	A
100409045	Unidad De Medida Controls	\$ 16.450,00	A
100409046	Dispensador Alto Caudal Medidor	\$ 15.680,00	A
100104432	Papel Para Copiadora E Impresora	\$ 12.642,00	A
100515726	Mangueras De 1 In, Por 30 Metros De Largo	\$ 9.198,00	A

Nota: Elaborado por el investigador, indica los materiales de mayor rotación en los años 2021-2022-2023-2024.

Figura 36
Diagrama de Pareto de artículos de categoría A



Nota: Elaborado por el investigador, muestra el 80% de materiales que se debe realizar la rotación.

Tabla 18

Rotación de sellos de seguridad

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación del inventario al año	Reposición del inventario en meses
2023	Ingreso	\$54.114,90	\$39.120,45	\$1,184	\$10,135
2023	Egreso	\$46.320,00			
2023	Saldo	\$35.223,00			
2022	Ingreso	\$54.000,00	\$22.083,00	\$1,255	\$9,560
2022	Egreso	\$27.720,00			
2022	Saldo	\$8.943,00			
2021	Ingreso	\$33.720,00	\$9.031,50	\$3,753	\$3,197
2021	Egreso	\$33.897,00			

2021 Saldo \$9.120,00

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la rotación de los sellos de seguridad en los años 2021, 2022, 2023.

Tabla 19

Rotación del Papel Tipo: Continúo Sensibilizado

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación del inventario al año
2023	Ingreso	\$89,50	\$25.756,31	\$0,158
2023	Egreso	\$4.066,88		
2023	Saldo	\$27.745,00		
2022	Ingreso	\$490,26	\$15.811,07	\$1,482
2022	Egreso	\$23.431,10		
2022	Saldo	\$3.877,14		
2021	Ingreso	\$5.728,00	\$1.938,57	\$9,428
2021	Egreso	\$18.275,90		
2021	Saldo	\$0,00		

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la rotación del papel continuo en los años 2021, 2022, 2023.

Tabla 20

Rotación de las Rampas Metálicas De Acero

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación del inventario al año
2023	Ingreso	\$0,00	\$6.000,00	\$0,000
2023	Egreso	\$0,00		
2023	Saldo	\$6.000,00		

2022	Ingreso	\$0,00	\$6.000,00	\$0,000
2022	Egreso	\$0,00		
2022	Saldo	\$6.000,00		
2021	Ingreso	\$42.000,00	\$3.000,00	\$12,000
2021	Egreso	\$36.000,00		
2021	Saldo	\$0,00		

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la rotación de las rampas metálicas en los años 2021, 2022, 2023.

Tabla 21

Rotación de Cinta Lexmark

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación del inventario al año
2023	Ingreso	\$691,00	\$7.900,50	\$0,114
2023	Egreso	\$898,00		
2023	Saldo	\$8.004,00		
2022	Ingreso	\$28.123,70	\$13.351,50	\$2,907
2022	Egreso	\$38.818,70		
2022	Saldo	\$18.699,00		
2021	Ingreso	\$42.634,70	\$10.627,85	\$2,493
2021	Egreso	\$26.492,40		
2021	Saldo	\$2.556,70		

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la rotación de la cinta Lexmark en los años 2021, 2022, 2023.

Tabla 22*Rotación de Mascarilla Quirúrgica*

Año	Detalle	Valor	Inventario Promedio	Rotación del inventario al año
2023	Ingreso	\$5.020,00	\$9.343,48	\$0,240
2023	Egreso	\$2.246,45		
2023	Saldo	\$7.956,70		
2022	Ingreso	\$8.709,70	\$6.682,88	\$0,922
2022	Egreso	\$6.162,05		
2022	Saldo	\$5.409,05		
2021	Ingreso	\$3.765,00	\$9.261,90	\$1,238
2021	Egreso	\$11.470,70		
2021	Saldo	\$13.114,75		

Nota: Elaborado por el investigador, muestra la rotación de las mascarillas quirúrgicas en los años 2021, 2022, 2023.

Etapa 4 Diseño de Layout

Se realizó una serie de preguntas al personal que trabaja en la bodega, para recopilar información relevante de los procesos operativos que se realizan o manejan. Entre las personas que se realizó la entrevista están: administrador de la bodega, al analista y al asistente de bodega; como se muestra en el Anexo 7. La información proporcionada por los encuestados reflejó una visión más amplia de la problemática ya determinada, todo radica en la infraestructura de la bodega y la incorrecta disposición de los materiales de la bodega. Y esta información se refleja en el Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10, Anexo 11, Anexo 12, Anexo 13 y Anexo 14.

Para elaborar el diseño Layout de la bodega, se utiliza AutoCAD, tomando en cuenta el área que comprende como: espacios de almacenamiento, pasillos, zona de recepción y despachos de materiales. También se toma en consideración las

necesidades de la bodega en cuanto al espacio, estanterías, materiales y tipo de transporte que se dispone como se muestra en la Figura 44.

Para poder calcular los espacios necesarios de la bodega, hay que basarse en indicadores de aprovechamiento de espacio, un indicador es una expresión cuantitativa directa que ayuda a medir parcialmente o totalmente el espacio factible. (Machado et al., 2019)

Para realizar el análisis de efectividad en las bodegas se empieza determinando los indicadores, para ello se deben determinar los resultados y también la evaluación de diferentes técnicas para los almacenamientos. Los indicadores para poder medir el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento son:

Coefficiente de aprovechamiento del área (KAT)

Para determinar el coeficiente de aprovechamiento del área se realiza dividiendo el área que es útil para el almacenamiento para el área total de almacenamiento y esto multiplicando para 100%.

Donde:

At: área total del almacén

Au: área útil

Kat >60% = bueno

$$Kat = \frac{Au}{At} * 100\% \quad (1)$$

$$Kat = \frac{576}{656} * 100\%$$

$$Kat = 87.80\%$$

Como el coeficiente de aprovechamiento del área es 87.80%, esto nos indica que el área de la bodega de comercialización determinada para almacenamiento es buena.

Coefficiente de aprovechamiento de altura (KH)

Para determinar el coeficiente de aprovechamientos de la altura se realiza dividiendo la altura promedio por la altura útil del almacén y esto multiplicando por 100%.

Donde:

Ha: Altura promedio (m)

Hu: Altura útil del almacén

$KH > 70 =$ bueno

$$Kh = \frac{3m}{5m} * 100\% \quad (2)$$

$$Kh = \frac{3m}{5m} * 100\%$$

$$\mathbf{Kh = 60\%}$$

Como el coeficiente de aprovechamiento de la altura es 60%, esto indica que la altura de la bodega de comercialización determinada para almacenamiento es mala.

Coefficiente de aprovechamiento de volumen (Kv)

Para determinar el coeficiente de aprovechamiento del volumen se realiza dividiendo el volumen útil de almacenamiento para el volumen total de almacenamiento y esto multiplicando por 100%.

Donde:

Vu: Volumen útil (m3)

Vt: Volumen total de almacenaje (m3)

Kv (entre 30% y 40%) = considerado eficiente

$$Kv = \frac{Vu}{Vt} * 100\%$$

Volumen total = $V_t = A \times h$

$$V_t = 656\text{m}^2 \times 5\text{m}$$

$$V_t = 3280\text{m}^3$$

Volumen útil = % x V_t

$$V_u = 35\% \times 3280\text{m}^3$$

$$V_u = 0,35 \times 3280 \text{ m}^3$$

$$V_u = 1148 \text{ m}^3$$

$$Kv = \frac{V_u}{V_t} * 100\% \quad (3)$$

$$Kv = \frac{1148}{3280} * 100\%$$

$$Kv = \frac{1148}{3280} * 100\%$$

$$Kv = 35.03\%$$

Como el coeficiente de aprovechamiento del volumen es 35.03%, esto indica que el volumen de la bodega de comercialización determinada para almacenamiento se encuentra en el rango y por eso es eficiente.

Para diseñar las perchas hay que considerar que existen materiales pequeños, medianos y grandes. Los materiales pequeños deben ser almacenados en gavetas plásticas, para que no estén regados en las perchas. Las gavetas son una herramienta extraordinaria ya que son prácticos para mantener materiales separados y asegurar que se encuentre todo lo necesario al momento de requerirlo, además son resistentes a la humedad, no se oxidan, ligeros, fáciles de transportar, fáciles de observar lo que hay dentro sin tener que abrir la gaveta y esto nos ayuda a tener los materiales en buen estado, razón por lo cual son perfectas para estanterías.

Las gavetas que mejor se adaptan a materiales pequeños son de dos tamaños como del modelo que se muestra en la Figura 37, el primero es de 30 cm de largo, 15 cm de ancho y 10 cm de alto, el segundo de 24 cm de largo, 15 cm de ancho y 12.4 cm de alto. (Gil, 2018). Para materiales más grandes o de bastante cantidad se

utiliza bandejas de plásticas reforzadas y cerradas como se muestra en la Figura 38, tienen una dimensión de 60 cm de largo, 40 cm de ancho, y 32 cm de alto. (PRISMART, 2022).

Figura 37
Gavetas plásticas abiertas



Nota: Extraído de (Gil, 2018), gavetas plásticas para materiales pequeños

Figura 38
Gavetas plásticas cerradas

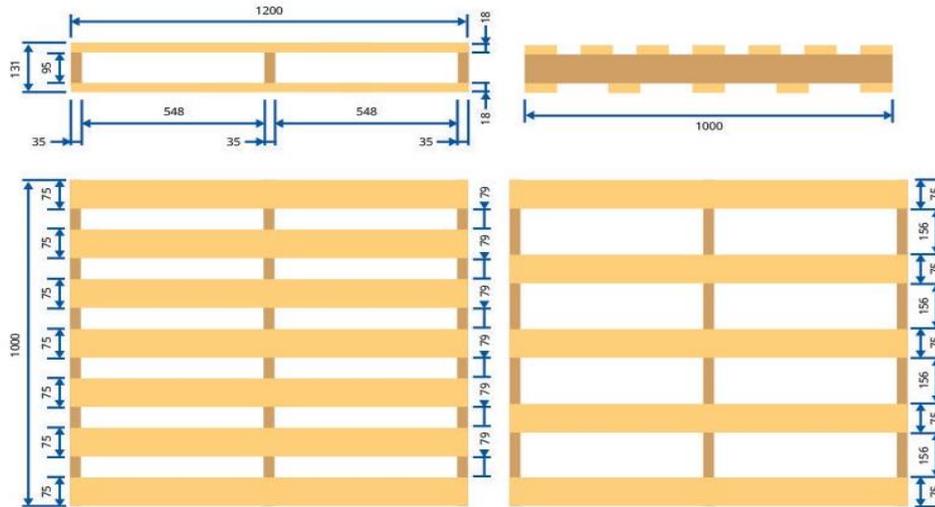


Nota: Extraído de (PRISMART, 2022), muestra gaveta utilizada para materiales de tamaños medianos y de gran cantidad.

Los materiales de gran volumen se almacenan directamente en las perchas o en pallets, para los materiales que se almacena en pallets como se muestra en la Figura 39, se debe tomar en cuenta que los palets sirven para facilitar el

almacenamiento, carga y transporte de materiales y sus dimensiones estándar son 1000 mm x 1200 mm. (Logismarket, 2023)

Figura 39
Pallet



Nota: Extraído de (Logismarket, 2023), tamaño estándar de los pallets.

Para el diseño de las estanterías se tomó en cuenta los datos obtenidos y mediante la publicación del instituto nacional de seguridad e higiene industrial, en la norma NTP 298 que trata de almacenamiento en estanterías y estructuras, menciona que para poder colocar estanterías debemos basarnos en la naturaleza y resistencia del suelo, sistemas de trabajo, dimensiones, pesos, locación, etc. (Tamborero del Pino, 2022).

Se diseñó 2 tipos de estanterías, el primer diseño es para los materiales pequeños y medianos los cuales utilizan gavetas se muestra en la Figura 40, las dimensiones son de: 4 m de largo, 90 cm de profundidad y 2 m de alto se subdividen en 3 pisos de 0.66cm cada uno.

Figura 40
Propuesta de Estantería de 3 espacios



Nota: Elaborado por el investigador, propuesta de estantería de 3 espacios para materiales pequeños y medianos que se almacenan en gavetas.

El segundo diseño de estanterías es para los materiales almacenados en pallets porque son de gran tamaño y bastante volumen, se consideró la publicación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Industrial, en las Notas Técnicas de Prevención (NTP) 852, donde indica que las estanterías metálicas para cargas paletizadas consisten en ubicar los diferentes pallets en niveles de carga donde se use manipulación mecánica y para medirse se basa en la situación geográfica, la naturaleza y características del suelo, características del equipo de manejo, características de los materiales. (Fernández Rougeot, 2020)

Al tener en cuenta todos los datos mencionados y también el espacio físico de la bodega, se elaboró el diseño como se muestra en la Figura 41, las dimensiones son de: 3.6 m de largo, 1 m de profundidad y 2.8 m de alto, se subdividen en 2 pisos de 1.4 m cada uno.

Figura 41
Propuesta de Estantería de 2 pisos



Nota: Elaborado por el investigador, propuesta de estantería para materiales de gran tamaño que deben almacenarse en pallets.

Para los espacios de separación de las perchas se toma en cuenta los coches que se dispone en la bodega que se trasladara los materiales entre una percha y otra. Adicional se toma en cuenta que en la mitad de las perchas debe entrar un montacarga para facilitar el traslado de los materiales y finalmente se toma en cuenta la norma NTP 852.

Entre los equipos que se dispone en la bodega están las carretillas metálicas, un transpaleta hidráulico y un montacarga, el montacarga como se muestra en la Figura 42, es el que necesita mayor espacio para poder realizar sus maniobras ya que sus dimensiones son de 2730x1225x2050 mm, llegan a una altura máxima de 4300 mm y su radio de giro es de 2355 mm. Por estos datos es que necesita un mínimo de 3 metros para que pueda girar e insertar un pallet en algún lugar específico y con esto reducir el riesgo de caída de la mercadería.

Figura 42
Montacarga a Diesel



Nota: Extraído de <https://ilgaimportadora.com/productos/montacargas-cpcd50-rxg24/> , muestra el montacarga que se dispone en la bodega de comercialización.

Para poder ubicar los productos en las estanterías es necesario el uso de escaleras para los espacios altos que no se alcanza manualmente por parte del personal de la bodega, para poder determinar el tipo de escaleras necesarias es pertinente conocer las normas OSHA de escaleras que están cubiertos en 1910.23 - Superficies de trabajo, aquí mencionan los requisitos estructurales, las

restricciones del uso de escaleras, tipos de escaleras, regulaciones de escaleras en alturas, capacidad de cargas de las escaleras. (Paoletta, 2020)

La escalera que se adapta a las condiciones de la bodega, es una escalera de 8 peldaños que tienen una inclinación de 55° con seguros de frenos en las llantas, incluye la plataforma, este modelo es para uso cómodo, aporta seguridad, estabilidad, durabilidad para las actividades que se realizan en bodegas, estas escaleras son fabricadas de acero con peldaños de aluminio y son antideslizantes, los peldaños con medidas de 80 x 20 cm, una plataforma de 2 m de altura y una base rectangular de 80cm x 2m, como se muestra en la Figura 43.

Figura 43
Escaleras de aluminio



Nota: Figura extraído de <https://www.esmelux.com/8037006>, muestra una imagen de escalera de aluminio que se debe usa para almacenar materiales en perchas.

Propuesta del diseño Layout

Con esta información recopilada se rediseña la propuesta de distribución de la bodega de comercialización nacional, mediante el programa AutoCAD, con un

área total de 656 m², repartidos para carga y descarga, la zona de almacenamiento en estanterías, zona de archivo, zona de despacho, oficinas, baños y camerinos como se muestra en la Figura 44.

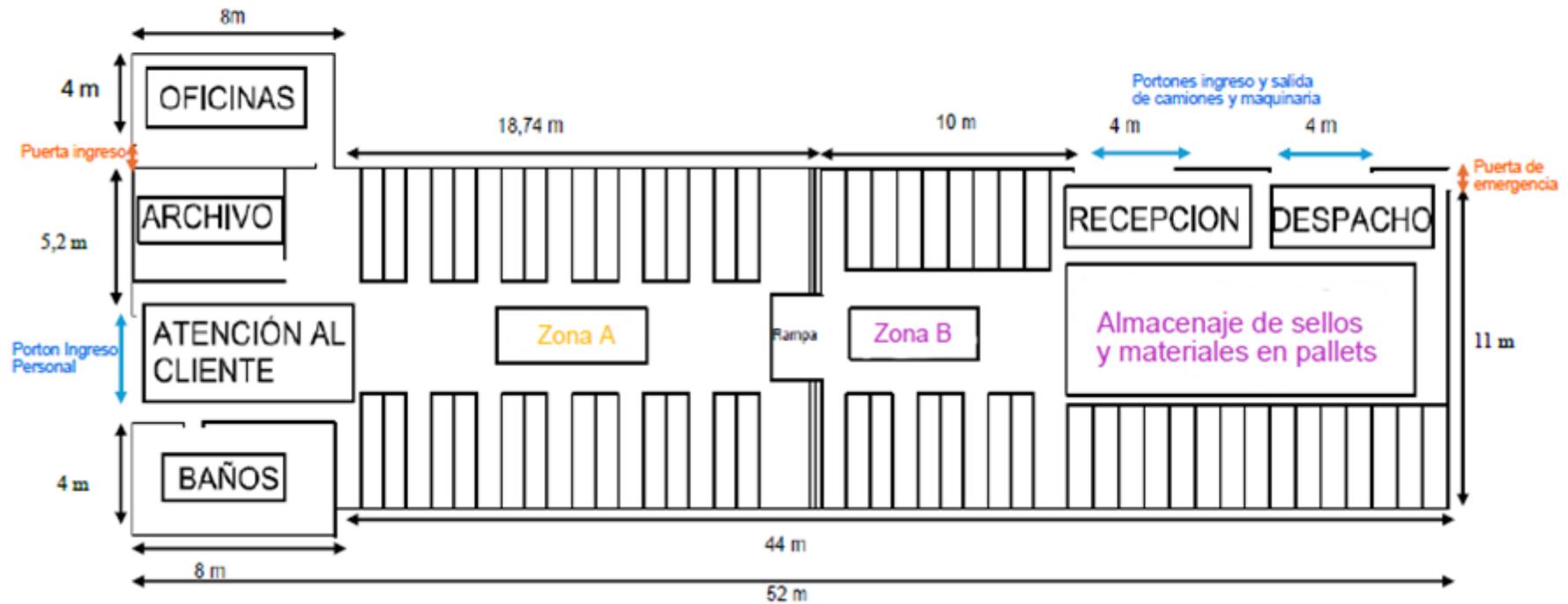
La capacidad de almacenamiento de la bodega es de 504 m², las estanterías ocupan un espacio de almacenamiento de 190m², esto corresponde 37.7% y el 62.3% restante le corresponde a pasillos, paredes y zonas de carga y descarga de materiales.

La zona de almacenamiento se divide en zona A y B, 15 estanterías para materiales pequeños y medianos en la zona A y para materiales de gran volumen que se deben almacenar en pallets constan de 23 estanterías en la zona B. El Layout propuesto tiene espacios entre estanterías de 1 m, que esto permite el flujo de los equipos que ingresan en los pasillos, tanto carrito de carga y escaleras, para el pasillo que divide estanterías en la mitad de la bodega mide 4 m, lo que permite el flujo de montacarga en ambas direcciones y también ayuda a prevenir posibles accidentes al operar el montacarga. Además, existen 2 accesos a la parte de almacenamiento de la bodega, el primero es acceso para recepciones y despachos de materiales pequeño y mediano volumen y de acceso a los usuarios de la bodega, el segundo corresponde para despachos, recepciones de materiales en gran volumen que se usa con maquinaria.

En la parte administrativa de la bodega corresponde a 152 m², se subdividió en una zona de oficinas para personal de la bodega, una zona para archivo, una zona para baños y camerinos y por último una zona de despacho y atención al cliente.

Figura 44
Propuesta De Diseño Layout

BODEGA DE COMERCIALIZACIÓN



Nota: Elaborado por el autor, muestra la propuesta del nuevo diseño de la bodega.

Resultados esperados:

Una vez realizado un análisis a detalle de los resultados que se ha obtenido, indica que el estado actual de la bodega de comercialización existe muchas falencias, este análisis ayudó a tener una visión más clara de donde se requería mejoras, se determinó que el problema de la bodega prevalece en la inadecuada infraestructura de la bodega ya que actualmente se recibe varios materiales, pero el primordial según lo determinado son los sellos de seguridad.

Se analiza todo el proceso de recepción de los sellos para determinar el tiempo que se demora actualmente y se compara con el tiempo que se demorara aplicando la nueva propuesta de la bodega, para esto se tiene los datos de la recepción de sellos del 2023 como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23

Recepción De Sellos 2023

Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad	Udm	Caja	Tipo Origen
100501038	Sellos De Seguridad	10/3/2023 11:14	901915	Ea	451	Orden de compra

Nota: Elaborado por el investigador, se muestra la cantidad de sellos de seguridad y cajas recibidas en el año 2023.

Los sellos de seguridad llegaron en su totalidad el mismo día, en un contenedor 901915 unidades, equivalentes a 451 cajas con medidas de 60 cm de largo por 40 cm de alto y por 40 cm de profundidad. Para descargar se lo hace manualmente y se coloca en unos coches como se puede ver en el Anexo 15, en donde solo tienen capacidad para 3 cajas de 20kg cada caja, se lleva empujando por toda la bodega hasta la zona de los sellos, el recorrido es de 52 metros de ingreso y

52 metros de retorno como se muestra en la Figura 20, esta actividad tiene un tiempo de 4 minutos, en total para poder descargar las 451 cajas, y esto se realiza en 151 viajes con un tiempo total de 604 minutos o equivalentes a 10.06 horas, y en metraje se recorre un total de 15,704 metros.

$$\text{Viajes en coche} = \frac{\text{Total cajas}}{\text{Tajas en coche}} \quad (4)$$

$$\text{Viajes en coche} = \frac{451 \text{ cajas}}{3 \text{ cajas en coche}}$$

$$\text{Viajes en coche} = \mathbf{151}$$

$$\text{Tiempo total} = \text{Viajes en coche} \times \text{Minutos por viaje} \quad (5)$$

$$\text{Tiempo total} = 151 \times 4 \text{ minutos}$$

$$\text{Tiempo total} = \mathbf{604 \text{ minutos}}$$

$$\text{Tiempo total} = \mathbf{10.06 \text{ horas}}$$

$$\text{Metraje recorrido} = \text{Metros por viaje} \times \text{Viajes en coche} \quad (6)$$

$$\text{Metraje recorrido} = 104 \text{ metros} \times 151 \text{ viajes}$$

$$\text{Metraje recorrido} = \mathbf{15,704 \text{ metros}}$$

Con la nueva propuesta de la bodega, la misma cantidad de sellos de seguridad llegan en un contenedor 901915 unidades, equivalentes a 451 cajas con medidas de 60 cm de largo por 40 cm de alto y por 40 cm de profundidad, ahora mediante el montacargas se acerca al contenedor con un pallet de madera donde solo interviene el personal de bodega para acomodar las cajas de los sellos en el pallet, en cada pallet ingresan 12 cajas, las cuales el montacarga lleva el pallet hasta las nuevas perchas para pallets dentro de la bodega y las ubica directamente, esto viaje de ida y vuelta se demora aproximadamente 5 minutos, el recorrido es 52 m de ida y 52 m de vuelta.

Como son 451 cajas y cada viaje lleva 12 cajas, en total realizaría 38 viajes, el tiempo que se tomaría para los 38 viajes es de 190 minutos o equivalente a 3.16 horas y la distancia de recorrido sería de 3,952 metros total.

$$\text{Viajes en montacarga} = \frac{\text{Total cajas}}{\text{Cajas en pallet}} \quad (7)$$

$$\text{Viajes en montacarga} = \frac{451 \text{ cajas}}{12 \text{ cajas en pallet}}$$

$$\text{Viajes en montacarga} = \mathbf{38 \text{ viajes}}$$

$$\text{Tiempo total} = \text{Viajes en montacarga} \times \text{Minutos por viaje} \quad (8)$$

$$\text{Tiempo total} = 38 \times 5 \text{ minutos}$$

$$\text{Tiempo total} = \mathbf{190 \text{ minutos}}$$

$$\text{Tiempo total} = \mathbf{3.16 \text{ horas}}$$

$$\text{Metraje} = \text{Metros por viaje} \times \text{Viajes en montacarga} \quad (9)$$

$$\text{Metraje recorrido} = 104 \text{ metros} \times 38 \text{ viajes}$$

$$\text{Metraje recorrido} = \mathbf{3,952 \text{ metros}}$$

Como se puede observar actualmente intervienen el personal de bodega para poder almacenar en la bodega los sellos de seguridad y se demoran 10.06 horas en 151 viajes y recorren 15,704 metros en un solo día, por otro lado, con la propuesta que se realiza para la bodega la intervención del personal es poca ya que solo acomodan las cajas en los pallets y para conducir el montacarga, para este proceso se demoran 3,16 horas, realizan 38 viajes y se recorre 3,952 metros.

Si existe un ahorro tanto en tiempo de descarga, ahorro en viajes y el metraje recorrido es menor y esto se logra utilizando el nuevo Layout propuesto de la bodega.

Con respecto a la carga física que realiza el personal de la bodega para levantar cada caja de los sellos de seguridad como se muestra en la Figura 26, se

determinó que tiene un riesgo de nivel 3 correspondiente a efectos dañinos en el sistema musco- esquelético por cada levantada.

Para descargar las cajas del contenedor se realizan 451 levantamientos y posterior para descargarlos en la zona de almacenaje dentro de la bodega se realizan los mismo 451 levantamientos, en total se realiza 902 levantamientos en todo el proceso de descarga y almacenaje de estos sellos de seguridad.

$$\textit{Levantamientos} = \textit{descarga} + \textit{almacenaje} \quad (10)$$

$$\textit{Levantamientos} = 451 + 451$$

$$\textbf{\textit{Levantamientos} = 902}$$

Con la nueva propuesta de la bodega y al utilizar las herramientas adecuadas, el personal de bodega solo intervendrá en la descarga de las cajas de sellos de seguridad solo del contenedor al pallet, en total 451 levantamientos de nivel 3, ya que el almacenaje lo hará un montacarga directamente en las perchas.

$$\textit{Levantamientos} = \textit{descarga} \quad (11)$$

$$\textbf{\textit{Levantamientos} = 451}$$

Esto indica que del 100 % de levantamientos con la nueva propuesta se reducirá un 50 % de afectación de nivel 3 al personal de bodega.

Al existir todavía el riesgo de nivel 3 y así se haya disminuido, se debe implementar medidas preventivas y correctivas para cuidar al personal de bodega, y estas pueden ser las siguientes:

Medidas Preventivas

- Utilizar equipo de protección personal EPP, como fajas para realizar fuerzas.

- Mejorar las posturas, se debe mantener la espalda recta, para doblarse se debe realizarlo desde las caderas en lugar de la cintura que ayuda a mantener una alineación más adecuada de la columna vertebral.
- Utilizar equipos de levantamiento de carga como montacargas para disminuir las posiciones del personal
- Capacitar al personal sobre el correcto levantamiento de cajas.

Medidas Correctivas

- Rotación de tareas, realizar esta actividad entre todo el personal para que no sea el desgaste en una sola persona.
- Descansos regulares para que el cuerpo pueda descansar y se recupere de las posturas incómodas.
- Capacitación en el levantamiento de cajas.
- Organización del entorno de trabajo.

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta

Se muestra en la Tabla 24, de manera detallada el cronograma de la implementación de nuestra propuesta metodológica basada en el objetivo de brindar una visión clara y de manera organizada de todos los pasos que se deben seguir para un óptimo desarrollo de la propuesta de optimización de la bodega de Comercialización Nacional.

En el cronograma se presentan los lineamientos y tiempos específicos que se debe seguir durante el proceso de implementación, logrando una excelente visualización de las actividades, facilitando el seguimiento y la eficiencia de esta propuesta de trabajo, afirmando que se cumplan los objetivos determinados en los tiempos establecidos.

Tabla 24

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES DE LA BODEGA DE COMERCIALIZACIÓN													
N°	Actividades	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Presentación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega de comercialización al Gerente del Departamento de Comercialización Nacional.	■											
2	Aprobación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega de comercialización al Gerente del Departamento de Comercialización Nacional.		■										
3	Capacitación de la propuesta a implementar a todo el personal de la bodega de Comercialización Nacional.			■									
4	Capacitación de la propuesta a implementar a todo el personal del departamento de Mantenimiento.				■								
5	Inicio del proceso de compra de Montacarga y materiales necesarios para la propuesta.				■	■	■	■					
6	Puesta en marcha de la optimización de materiales de la bodega de Comercialización Nacional.						■	■	■				
7	Seguimiento y monitoreo del correcto cumplimiento.										■		
8	Evaluación de los resultados y finalización.											■	■

Nota: Elaborado por el investigador, muestra el cronograma para desarrollar la propuesta de optimización de la bodega de Comercialización Nacional.

Aquí, una reseña de cada actividad.

Presentación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega de comercialización al Gerente del Departamento de Comercialización Nacional.

Para la presentación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega al gerente de comercialización, consiste en exponer los siguientes temas:

- Propósito del proyecto a desarrollar.
- Estado actual del inventario de la bodega y confiabilidad.
- Estado actual de las instalaciones de la bodega.
- Estado de rotación del inventario.
- Presentación de la propuesta de la infraestructura diseñada.
- Resultados esperados.

Aprobación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega de comercialización al Gerente del Departamento de Comercialización Nacional.

Entregada la propuesta para aprobación del Gerente de Comercialización, se establece una semana para la aprobación respectiva y poder seguir con el paso de implementación.

Capacitación de la propuesta a implementar a todo el personal de la bodega de Comercialización Nacional.

La capacitación está elaborada para el personal de la bodega donde se informa de la rotación, clasificación ABC, se les explicará los resultados encontrados y se les explicará la propuesta que se implementará para su beneficio.

Capacitación de la propuesta a implementar a todo el personal del departamento de Mantenimiento.

Se realizará una reunión a todo el departamento de mantenimiento sobre la propuesta de la optimización de la bodega aprobada, donde se determinará personal que intervendrá, tiempos, materiales a utilizar y equipos.

Inicio del proceso de compra de Montacarga y materiales necesarios para la propuesta.

Juntamente con el personal del departamento de compras se realizará el inicio de la compra de montacarga, materiales y equipos necesarios.

Puesta en marcha de la optimización de materiales de la bodega de Comercialización Nacional.

Con toda la información ya impartida se inicia la optimización de la bodega en donde personal de bodega juntamente con personal de mantenimiento trabajarán para que la propuesta sea factible.

Seguimiento y monitoreo del correcto cumplimiento.

Se dará seguimiento al estricto cumplimiento de la propuesta y esto estará a cargo del Administrador de la bodega y del jefe de mantenimiento.

Evaluación de los resultados y finalización.

Tras la optimización de la bodega, personal de bodega y de mantenimiento acabarán los trabajos.

Análisis de costos

Para la implementación de la propuesta de optimización de materiales de la bodega de comercialización nacional, se ha detallado los costos que intervendrá para la implementación de esta propuesta metodológica.

Costo mensual del personal que interviene

El siguiente análisis de costos de la Tabla 25, muestra el costo mensual de la mano de obra de todos los trabajadores que participarán en la implementación de esta propuesta de optimización de la bodega, será calculado considerando los sueldos de acuerdo con los beneficios y remuneraciones establecidos en el Código del Trabajo ecuatoriano.

Tabla 25

Costo mensual de la mano de obra 2024

RUBRO POR EMPLEADO	Gerente de Comercialización	Jefe de Bodega	Jefe de Mantenimiento	Técnicos de mantenimiento	Analista de bodega	Asistente de bodega	Analista de compras	Obreros de cuadrilla	TOTAL
Salario									
Mínimo Vital (2024)	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	3680,00
Sueldo nominal	3500,00	2700,00	3000,00	1334,00	2134,00	1334,00	2134,00	500,00	16636,00
IESS Patronal (11,35%)	397,25	306,45	340,50	151,41	242,21	151,41	242,21	56,75	1888,19
Décimo tercer sueldo (13)	291,67	225,00	250,00	111,17	177,83	111,17	177,83	41,67	1386,33
Décimo cuarto sueldo (14)	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	306,67
Fondos de reserva	291,67	225,00	250,00	111,17	177,83	111,17	177,83	41,67	1386,33
Vacaciones	145,83	112,50	125,00	55,58	88,92	55,58	88,92	20,83	693,17

Desahucio		56,25	62,50	27,79	44,46	27,79	44,46	10,42	273,67
Total, Mensual	4664,75	3663,53	4066,33	1829,45	2903,58	1829,50	2903,58	709,67	22570,35
Incremento	33,28%	35,69%	35,54%	37,14%	36,06%	37,14%	36,06%	41,93%	37,00%
Personal	1	1	1	4	1	2	1	2	13
Total	4664,8	3663,5	4066,3	7317,8	2903,6	3658,9	2903,6	1419,3	30597,82
Horas mes	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Costo Minuto	0,49	0,38	0,42	0,19	0,30	0,19	0,30	0,07	2,35
Costo Hora	29,15	22,90	25,41	11,43	18,15	11,43	18,15	4,44	141,06
Costo hora extra-50%	29,15	22,90	25,41	11,43	18,15	11,43	18,15	4,44	141,06
Costo hora extra-100%	38,87	30,53	33,89	15,25	24,20	15,25	24,20	5,91	188,09
Horas	4	8	4	100	80	50	32	320	
Total	116,62	183,18	101,66	1143,41	1451,79	571,70	580,72	1419,33	
								TOTAL	5568,41

Nota: Elaborado por el investigador, muestra el costo total en dólares de todas las personas que intervendrán en esta propuesta.

La empresa de Hidrocarburos paga mensualmente a cada colaborador que presta su servicio y estos intervendrán en esta propuesta, cabe mencionar que cada empleado percibe los beneficios que otorga la ley, por lo que el sueldo que recibe es el monto que invierte la empresa en cada colaborador, se deben considerar 20 días al mes laborables, 5 días laborables por semana.

Para el cálculo de hora / hombre es fundamental determinar el coeficiente que vincula el salario del trabajador con el total de horas trabajadas mensualmente. Se puede realizar el cálculo de la siguiente manera:

Horas diarias laborables

Horas laborables = días laborables al mes x horas diarias de trabajo

Horas laborables = 20 días al mes x 8 horas diarias de trabajo

Horas laborables = 160 h

Costo hora / hombre

$$\text{Costo} \frac{\text{hora}}{\text{hombre}} = \frac{\text{Sueldo mensual del trabajador}}{\text{Jornada laboral x días laborables}}$$

$$\text{Costo} \frac{\text{hora}}{\text{hombre}} = \frac{1334}{160 \text{ horas}} = \$ 8.33$$

Como el costo de la mano de obra del trabajador por cada hora que trabaja es de \$8.33 como se muestra en el ejemplo analizado del técnico de mantenimiento, se procede a determinar el costo de la hora hombre de todos los que intervienen en esta propuesta y se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26

Costo Hora / hombre

RUBRO POR EMPLE ADO	Gerente de Comercializ ación	Jefe de Bodega	Jefe de Mantenim iento	Técnicos de mantenim iento	Analist a de bodega	Asistent e de bodega	Analista de compras	Obreros de cuadrill a
Sueldo nominal	3500,00	2700,00	3000,00	1334,00	2134,00	1334,00	2134,00	5000,00
Hora trabajada	1	1	1	1	1	1	1	1
Costo hora/ hombre	21,88	16,88	18,75	8,34	13,34	8,34	13,34	31,25

Nota: Elaborado por el investigador, muestra el costo total de cada hora que trabaja según los puestos de cada colaborador que intervendrá en esta propuesta.

Análisis de la inversión de materiales y equipos para capacitaciones

Los costos variables que deben ser asumidos por la empresa, para las capacitaciones son recursos necesarios que saldrían por los \$560 dólares como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27

Recursos para capacitaciones

Descripción de la actividad	Tiempo (h)	Costo por unidad	Cantidad	Responsable	Costo
Folletos, planos	1	\$ 2,00	6	Administrador de bodega	\$ 12,00
Libreta	1	\$ 2,00	1	Administrador de bodega	\$ 2,00
Esferos	1	\$ 1,00	1	Administrador de bodega	\$ 1,00
Uniforme	1	\$ 30,00	1	Administrador de bodega	\$ 30,00
Laptop	1	\$ 500,00	1	Administrador de bodega	\$ 500,00
Refrigerios	1	\$ 2,50	6	Administrador de bodega	\$ 15,00
TOTAL					\$ 560,00

Nota: Elaborado por el investigador, refleja los recursos, cantidades y el costo total a tomar en cuenta.

Análisis de la compra de materiales para la propuesta

Para iniciar con la implementación de esta propuesta es necesario comprar los materiales requeridos tanto para el personal que realizara el trabajo civil como cemento, bloques, para el personal que elaborara las perchas y puertas metálicas se basara en materiales como ángulos, planchas, y por último compra de un montacarga como se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28

Costos de los materiales necesarios

Material	Cantidad	Presentación	Costo Unidad	Costo total
Cemento	10	Quintal	\$ 8,00	\$ 80,00
Bloques	50	Bloque	\$ 0,30	\$ 15,00
Arena	8	Unidad	\$ 65,00	\$ 520,00
Ripio	8	m3	\$ 65,00	\$ 520,00
Baldosa	10	m2	\$ 10,00	\$ 100,00
Palas	2	Unidad	\$ 13,00	\$ 26,00
Bailejo	2	Unidad	\$ 10,00	\$ 20,00
Martillo	2	Unidad	\$ 12,00	\$ 24,00
Carretillas	2	Unidad	\$ 60,00	\$ 120,00
Ángulo de 1/2	5	Unidad	\$ 11,00	\$ 55,00
Planchas de tool	13	Rollo	\$ 13,00	\$ 169,00
tubos rectangulares	10	Unidad	\$ 15,00	\$ 150,00
perfiles con canal u	2	Unidad	\$ 20,00	\$ 40,00
Chumacera	22	Unidad	\$ 4,00	\$ 88,00
ángulos perforados	130	Unidad	\$ 11,00	\$ 1.430,00
Soldadora	2	Unidad	\$ 220,00	\$ 440,00
compresor	1	Unidad	\$ 200,00	\$ 200,00
TOTAL				\$ 3.997,00

Nota: Costo de todos los materiales necesarios para este proyecto.

Los costos reflejados son los que deberá asumir la empresa para la sociabilización, capacitaciones, e implementación del proyecto, para esto se elaboró una tabla de costos totales como se muestra en **Tabla 29**, el costo total necesario para implementar este proyecto de optimización de la bodega de materiales del departamento de comercialización nacional de una empresa de hidrocarburos, es de \$ 10125.41, que sale de la suma de la (Tabla 25, Tabla 27 y Tabla 28) mismo que deberá ser asumido por la empresa para poder mejorar la bodega según el proyecto de optimización.

Tabla 29

Costos totales para la implementación

Descripción de actividad	Total
Mano de obra de todo el proyecto	\$ 5568,41
Recursos para capacitaciones	\$ 560,00
Compra de materiales	\$ 3997,00
TOTAL	\$ 10125,41

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Se analizó los datos de los años 2021 a 2024 empleando el diagrama de Pareto, se determinó que de acuerdo con la cantidad de materiales que ingresan, solo un ítem corresponde al 98% (**Tabla 4** y Figura 11), mientras que en relación con el costo de materiales que más ingresan en dólares existen 24 ítems con el 80% (**Tabla 5** y Figura 12). Con respecto a las cantidades de materiales que han egresado, solo un ítem concierne el 97.53% (**Tabla 6** y Figura 14), y lo correspondiente al costo de materiales que más han egresado en dólares existen 26 ítems con el 80% (**Tabla 7** y Figura 14). Se recopiló información de manera general de los materiales y sus movimientos en dólares de los años 2021-2024 (**Tabla 8**).
- El análisis de la rotación de inventario de todos los materiales de los años 2021 al 2023 (**Tabla 16**) indica que en el año 2021 registro el inventario promedio más bajo y el año 2023 el más alto, se logró detectar patrones de consumo en estos materiales y para ello se llevó a cabo un análisis llamado modelo ABC, donde los materiales que han egresado en dólares (**Tabla 14** y Figura 34) según las categorías muy importante A son 10 ítems 80%, de menos importancia B son 9 ítems 15% y marginalmente importantes C son 7 ítems 5% . Los materiales que han ingresado en dólares (**Tabla 15** y Figura 35) según las categorías muy importante A son 11 ítems 80%, de menos importancia B son 9 ítems 15% y marginalmente importantes C son 4 ítems 5%. Para realizar la rotación de los artículos se realizó un diagrama de Pareto (Figura 36) de los ítems de la Clasificación A (**Tabla 17**) que corresponde a la categoría más alta.
- Para un modelo eficiente de inventarios, se concluye, que para el procedimiento de optimización de la bodega, es pertinente un adecuado análisis de los datos obtenidos con la ayuda de la encuesta realizada al

personal(Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10, Anexo 11, Anexo 12, Anexo 13 y Anexo 14), todo radica en la infraestructura y la incorrecta disposición de los materiales, para optimizar es preciso realizar un nuevo diseño Layout (Figura 44), este diseño se realizó tomando en cuenta el coeficiente de aprovechamiento del área (1), aprovechamiento de altura (2), aprovechamiento de volumen, (3) y tomando en cuenta que actualmente se demoran en descargar y almacenar los sellos de seguridad un tiempo total de 10.06 horas (5), 151 viajes en coche (4) y 15,704 metros recorridos (6) y con el nuevo diseño se determinó que se redujo el tiempo total a 3.16 horas(8), 38 viajes en montacarga (7) y 3,952 metros recorridos (9), lo que permitió reducir el esfuerzo físico del personal de bodega en un 50% (10) y (11).

Recomendaciones:

Mantener información actualizada y disponible de los ingresos y egresos de materiales para todo el personal de la empresa, principalmente a los usuarios que retiran materiales para que estén al tanto de que materiales se dispone y puedan utilizarlos.

Implementar un sistema de control de inventario más riguroso que permita identificar aquellos materiales que no rotan y se les notifique a los usuarios para que les den uso o de ser el caso no procedan a realizar más compras de estos materiales. Para evitar excesos de stock y mejorar la eficiencia en el uso del espacio y los costos de almacenamiento, además es factible los materiales que más rotan ubicarlos al inicio o donde sea más accesible para su despacho. El uso de tecnología avanzada, como sistemas de escaneo y software de gestión de inventario, puede facilitar esta tarea y ofrecer datos actualizados y precisos.

Hacer un sistema integral de gestión de inventarios que automatice los procesos de control de stock, rotación y abastecimiento, este sistema debe incluir la metodología ABC para priorizar los artículos según su importancia

y frecuencia de uso, y se debe establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema logístico, asegurando que los equipos, como montacargas, estanterías y accesos, estén en óptimas condiciones, para mantener la propuesta vigente, se debe implementar una auditoría periódica que evalúe los indicadores de desempeño clave (KPI) del manejo de inventarios.

BIBLIOGRAFÍA:

- Almeida, M. (2021). *Comercialización Nacional*. Quito: Petroecuador.
- Arrieta, J. (21 de Enero de 2011). *Scielo Perú*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007
- Atehortúa, A. V. (2023). *Mejora de la gestión de la cadena de suministros con la tecnología Blockchain en el sector aguacatero colombiano*.
<https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/24aa8c3f-4e4b-4c21-a143-a82dae77ca44/content>
- Camacho H, Gómez K, Monroy C. (27 de Julio de 2017). *LACCEI*.
<https://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP200.pdf>
- Castro Clavijo, A. (2020). *Propuesta De Mejora En El Área De Bodega De La Empresa Akros Soluciones Tecnológicas [Título de Ingeniería, Universidad Tecnológica Indoamerica]*. Repositorio Institucional.
<http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1609>
- Ceupe. (26 de Abril de 2024). *Ceupe*. Ceupe:
<https://www.ceupe.com/blog/administracion-logistica.html>
- Dominguez, K. S. (17 de Enero de 2024). *Gestión de almacenes y control de inventarios para una empresa*. Gestión de almacenes y control de inventarios para una empresa:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/137915/Floras_DKS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espejo Viñán, H., Visarrea Topon, B., Morris Molina, L. H., y Rodríguez Machado, A. L. (2021). Process Optimization of Advertising Articles Using an Integrated Strategy of Production and Environmental Care. *Springer Link*, 71. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80876-1_10
- Fernández Rougeot, G. (2020). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*.

<https://www.insst.es/documents/94886/326775/852%20web.pdf/c704e23c-dce0-2cb6-33fa-12de096cd67f?version=1.0&t=1705072172648>

Fernández, R. (4 de Marzo de 2024). *Statista*. Statista:

<https://es.statista.com/temas/11338/la-industria-logistica-en-el-mundo/#topicOverview>

García, X. (21 de Marzo de 2024). *Net Logistik*. Net Logistik:

<https://www.netlogistik.com/es/blog/que-es-logistica>

Gil, M. (15 de febrero de 2018). *Multi Packing*. [https://www.multi-](https://www.multi-packing.com.co/por-que-y-como-organizar-un-almacen-con-gavetas-plasticas)

[packing.com.co/por-que-y-como-organizar-un-almacen-con-gavetas-plasticas](https://www.multi-packing.com.co/por-que-y-como-organizar-un-almacen-con-gavetas-plasticas)

Gutiérrez, O. (28 de Marzo de 2022). *La Ciencia Económica*. La Ciencia

Económica: <https://www.lacienciaeconomica.com/tipos-de-logistica/>

Iza Piarpuezán, A. (2023). *Propuesta De Optimización Del Proceso De*

Aprovisionamiento De Materiales Y Control De Stock Para El

Departamento De Paquetizados En Una Empresa Del Sector Energético

[Tesis de Ingeniería, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5532/1/IZA%20PIARPUEZ%C3%81N%20ANGEL%20DAVID.pdf>

Logismarket. (28 de junio de 2023). *Mecalux Logismarket*.

<https://www.logismarket.es/blog/medidas-palets-estandares-extendidos>

López, J. F. (01 de Septiembre de 2021). *Economipedia*. Economipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-logistica.html>

Machado, C. A., Santos, Y., Crespo, E., y Mafla, J. (01 de Septiembre de 2019).

Eumed.net. <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2016/skua025.html>

Mas, D., y Antonio, J. (2024). *Evaluación postural mediante el método OWAS*.

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- Mira, J. (08 de noviembre de 2022). *Toyota forklifts*. <https://blog.toyota-forklifts.es/clasificación-abc-para-optimizar-flujos-inventario>
- Paoletta, D. (10 de Enero de 2020). *safesite*. <https://safesitehq.com/es/osha-seguridad-de-escaleras/>
- Pérez, L. V. (2020). Transformación digital en la. *Cepal*, 4-7.
- Petróleo, M. d. (febrero de 2024). OPEC:
<https://www.datosmundial.com/acuerdos-comerciales/opec.php>
- PRISMART. (17 de diciembre de 2022). *PRISMART*. <https://prismart-ecuador.com/producto/gaveta-plastica-cerrada/>
- Quero, C. (20 de Diciembre de 2023). *Aluma3*. <https://aluma3.com/rotación-inventarios/>
- Tamborero del Pino, J. (2022). *Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo*.
https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_298.pdf/5bd527bcd34d-484d-861f-441d8876eba9?versión=2.1&t=1683190568691
- Topon Visarrea, B., Shuguli, R., Ron Valenzuela, P., y Castillo, J. (2023).
DESIGN OF AN AUTOMATIC SYSTEM FOR THE HEAT SHRINK BLOW MOLDING PROCESS AS A MEASURE TO REDUCE ERGONOMIC RISKS. *IEEE*.
<https://doi.org/10.1109/ETCM58927.2023.10309001>
- Vélez, P. C. (2009). Gerencia logística y global. *Ean*, p.113-1361.Introducción.
- Villacís Guerrero, J. d., Álvarez Duque, W., Bonilla Villacís, J. R., y Avilés Castillo, F. (2023). Acceptance Sampling of Vegetables and Legumes in Units Based on the Military Standard (MIL-STD 105E). *SpringerLink*.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-43733-5_2
- Yancha Vega, J. (2023). *Propuesta De Buenas Prácticas De Almacenamiento En El Proceso De Bodega Para Una Empresa De Distribución [Título de Ingeniería, Universidad Tecnológica Indoamérica]*. Repositorio

Institucional.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5557/1/YANCHA%20VEGA%20JORGE%20DANIEL.pdf>

ANEXOS:

Anexo 1

Listado de materiales de la bodega sin movimiento

Artículo	Descripción	2021	2022	2023	2024	Cant	UDM
100076042	Formulario; 21.5x25cm,	0	0	0	0	12999	ea
100111398	Canuto 1,8 A 1 Color Azul	0	0	0	0	2299	ro
100096473	Tornillo Autorroscante	0	0	0	0	800	ea
100042171	Tornillo No 8x1in, Acero	0	0	0	0	400	ea
100098610	Espiral De Encuadernar	0	0	0	0	396	ea
100087432	Tornillo No 8x1-1/4in	0	0	0	0	309	ea
970404003	Caja Vacía Para Cd	0	0	0	0	180	ea
100083364	Grapa De Punta Cincel	0	0	0	0	109	box
100601200	Boquilla Loza P/Lámpara	0	0	0	0	92	ea
100032063	Tornillo No 8x2in, Acero	0	0	0	0	89	ea
100112415	Washer Arandela	0	0	0	0	82	ea
100047689	Filtro; Giratorio, 3.75x5.5	0	0	0	0	81	ea
100407215	Manguera; Extensión, 1in	0	0	0	0	72	ea
100111929	Barra De Apoyo	0	0	0	0	68	kit
100058166	Formulario; 22x31.50cm,	0	0	0	0	48	ea
100079687	Tornillo Roscado No 8	0	0	0	0	45	ea
100111928	Topes Para Puertas	0	0	0	0	43	ea
100074013	Tornillo 8x2in, Acero	0	0	0	0	34	ea
100101716	Tapón De Manguera;	0	0	0	0	31	ea
100069318	Cinta Xl 300, Impresión	0	0	0	0	28	ea
100098097	Cinta Cartucho, Negro	0	0	0	0	27	ea
100099027	Fechador De Caucho	0	0	0	0	27	ea
100073816	Cartucho Deskjet, Red	0	0	0	0	26	ea
100077248	Arandela Plana, 1/2in,	0	0	0	0	24	ea
100500306	Perno Cabeza Hexagonal, 1/2x3in,	0	0	0	0	24	ea
100091539	Elemento Filtrante; 30u	0	0	0	0	23	ea

100112423	Engranaje Motriz	0	0	0	0	23	ea
100112422	Engranaje Eje Motriz	0	0	0	0	22	ea
100079008	Válvula Llave De Purga; 1/2in	0	0	0	0	21	ea
100057692	Perno Cabeza Hexagonal, 5/8x3in,	0	0	0	0	20	ea
100112425	Sello Eje Compensador	0	0	0	0	20	ea
100111321	Ms71x Fuser Maint, Kit Type 17	0	0	0	0	19	ea
100054507	Papel Continuo De 3 Partes, 24 X 28	0	0	0	0	18	box
100070273	Pistola	0	0	0	0	18	ea
100112424	Juego De Empaque De Eje	0	0	0	0	18	kit
100600730	Banda De Generador P/ Generador	0	0	0	0	18	ea
100112435	Montaje Engranaje Loco	0	0	0	0	15	ea
100112437	Engranaje	0	0	0	0	14	ea
100083035	Tee, 1-1/2 In, Hierro Maleable Astm	0	0	0	0	13	ea
100112421	Válvula	0	0	0	0	13	ea
100112436	Engranaje Totalizador	0	0	0	0	13	ea
100098825	Tinta De Impresora, Tricolor	0	0	0	0	12	ea
100513331	Filtro Aceite P/ Retroexcavadora	0	0	0	0	12	ea
100111320	Kit De Adf Para Lexmark Mx711	0	0	0	0	11	ea
100112438	Engranaje Pulsador	0	0	0	0	11	ea
100052181	Chaleco De Seguridad; Salva Vidas,	0	0	0	0	10	ea
100056047	Cinta De Impresión; Negro	0	0	0	0	10	ea
100098887	Cartucho Tinta Magenta, Hp 800ps	0	0	0	0	10	ea
100109732	Papel Continuo De 1 Parte, 24 X 28	0	0	0	0	10	box
100402091	Rodillo De Transferencia Xerox	0	0	0	0	10	ea
100600750	Oring P/Dispensador Mod. Hellix	0	0	0	0	10	ea
100073241	Cartucho De Impresora, Hp 800ps	0	0	0	0	9	ea
100098837	Cartucho Impresión, Amarillo,	0	0	0	0	9	ea
100114804	Unid. De Imagen Xerox (6400)	0	0	0	0	9	ea
100407102	Válvula Solenoide; Gilbarco	0	0	0	0	9	ea
100600733	Propulsor Eléctrico Mod. P33-3	0	0	0	0	9	ea
100003780	Tóner Impresora Laserjet, Negro	0	0	0	0	8	ea
100067226	Cartucho De Impresora, Negro, 205	0	0	0	0	8	ea

100070102	Tóner Impresión Laserjet	0	0	0	0	8	ea
100083530	Sensor Movimiento Luz, 110v	0	0	0	0	8	ea
100098439	Perforadora De Oficina 3 Orificios,	0	0	0	0	8	ea
100112416	Piñón	0	0	0	0	8	ea
100509465	Lubricante Súper Sae 5w30 Sn.	0	0	0	0	8	gal
100046636	Cartucho Impresora, Cian, 205	0	0	0	0	7	ea
100099643	Tóner De Tinta	0	0	0	0	7	ea
100109279	Poncho Impermeable, Nylon Pvc,	0	0	0	0	7	ea
100400515	Banda Transferencia Workcenter	0	0	0	0	7	ea
100507146	Lámpara Mercurio, 400 Watts,	0	0	0	0	7	ea
100600754	Banda Para Motor De Compresor	0	0	0	0	7	ea
100003772	Cinta De Impresión Epson	0	0	0	0	6	ea
100069300	Tóner Impresora Alto Rendimiento,	0	0	0	0	6	ea
100070787	Cartucho De Tinta; Tricolor	0	0	0	0	6	ea
100073372	Cartucho De Tinta	0	0	0	0	6	ea
100407225	Cortocircuito; 2a, 2p, Con Riel Din	0	0	0	0	6	ea
100515708	Conexión De Descarga, 1 In Inlet,	0	0	0	0	6	ea
100055675	Tóner De Tinta; Amarillo, Cartucho	0	0	0	0	5	ea
100060215	Fotoconductor; Tinta	0	0	0	0	5	kit
100063656	Tóner De Tinta; Impresora Laserjet,	0	0	0	0	5	ea
100063804	Papel; Bond, 28x57, Blanco, Rollo	0	0	0	0	5	ro
100069335	Unión Universal, 3/4 In, Pvc,	0	0	0	0	5	ea
100081946	Válvula Llave De Purga; 1in	0	0	0	0	5	ea
100082062	Tóner De Tinta; Alto Rendimiento,	0	0	0	0	5	ea
100098089	Tóner Lexmark Color Negro	0	0	0	0	5	ea
100038231	T652 Cartucho Impresión De Alta	0	0	0	0	4	ea
100053161	Tóner De Tinta; Magenta, Cartucho	0	0	0	0	4	ea
100054879	Tóner De Tinta; Negro	0	0	0	0	4	ea
100099226	Cartucho; Grapa, 4,5cmx472 X 478	0	0	0	0	4	ea
100505074	Molde Para Suelda Exotérmica	0	0	0	0	4	ea
100515723	Sensor De Base De Pistola	0	0	0	0	4	ea
100051266	Cartucho 81n, Amarillo P/ Stylus	0	0	0	0	3	ea

100052310	Cartucho Impresión Laserjet	0	0	0	0	3	ea
100063807	Tóner De Tinta; Impresora Lexmark	0	0	0	0	3	ea
100064113	Unión Universal, 1/2 In, Pvc,	0	0	0	0	3	ea
100074115	Cinta Impresión; Cartucho, Negro	0	0	0	0	3	ea
100087537	Tóner De Tinta Color Negro Hp	0	0	0	0	3	ea
100098101	Cartucho De Impresión Cyan Hp	0	0	0	0	3	ea
100098140	Tóner Negro Lexmark C734	0	0	0	0	3	ea
100098141	Botella Residuos Laser C540x75g	0	0	0	0	3	ea
100099139	Cinta De Etiquetado Casio 6mm	0	0	0	0	3	ea
100076042	Formulario; 21.5x25cm	0	0	0	0	12999	ea
100111398	Rollos Papel Térmico	0	0	0	0	2299	ro
100096473	Tornillo Autorroscante, 8x1-1/2in	0	0	0	0	800	ea
100042171	Tornillo Autorroscante, 8x1in	0	0	0	0	400	ea
100098610	Espiral De Encuadernar, Espiral,	0	0	0	0	396	ea
100087432	Tornillo Autorroscante, 8x1-1/4in	0	0	0	0	309	ea
970404003	Caja Vacía Para Cd	0	0	0	0	180	ea
100083364	Grapa De Oficina; Punta De Cíncel	0	0	0	0	109	box
100601200	Boquilla Loza C/ Gancho P200b	0	0	0	0	92	ea
100032063	Tornillo Autorroscante, 8x2in	0	0	0	0	89	ea
100112415	Arandela	0	0	0	0	82	ea
100047689	Filtro; Giratorio, 3.75x5.5in, 25gpm	0	0	0	0	81	ea
100407215	Manguera; Extensión, 1in,	0	0	0	0	72	ea
100111929	Barra De Apoyo Para Discapacidad	0	0	0	0	68	kit
100058166	Formulario; 22x31.50cm, Asistencia	0	0	0	0	48	ea
100079687	Tornillo Madera Totalmente Roscad	0	0	0	0	45	ea
100111928	Topes Para Puertas De Medialuna	0	0	0	0	43	ea
100074013	Tornillo Autorroscante, No 8x2in,	0	0	0	0	34	ea

Nota: Elaborado por el investigador, la tabla muestra las cantidades de materiales que no han tenido movimientos en los años 2021-2022-2023-2024.

Anexo 2
DESPACHOS SELLOS 2021

Ítem	Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad Transacción	UDM	Pedido de Movimiento
1	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2021 7:24	3000	ea	471493
2	100501038	Sellos de Seguridad	7/1/2021 7:14	5000	ea	472788
3	100501038	Sellos de Seguridad	7/1/2021 7:16	3000	ea	472787
4	100501038	Sellos de Seguridad	11/1/2021 7:12	20000	ea	472992
5	100501038	Sellos de Seguridad	11/1/2021 7:13	10000	ea	472991
6	100501038	Sellos de Seguridad	13/1/2021 9:36	7500	ea	473778
7	100501038	Sellos de Seguridad	15/1/2021 14:36	2000	ea	474030
8	100501038	Sellos de Seguridad	26/1/2021 7:10	10000	ea	477098
9	100501038	Sellos de Seguridad	3/2/2021 9:02	3000	ea	480159
10	100501038	Sellos de Seguridad	3/2/2021 9:04	4000	ea	480158
11	100501038	Sellos de Seguridad	8/2/2021 8:17	15000	ea	480715
12	100501038	Sellos de Seguridad	8/2/2021 8:18	2000	ea	480724
13	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2021 19:03	5000	ea	481574
14	100501038	Sellos de Seguridad	19/2/2021 7:27	5000	ea	482252
15	100501038	Sellos de Seguridad	19/2/2021 7:28	5000	ea	482254
16	100501038	Sellos de Seguridad	19/2/2021 7:30	4000	ea	482257
17	100501038	Sellos de Seguridad	24/2/2021 9:12	10000	ea	483154
18	100501038	Sellos de Seguridad	1/3/2021 11:50	2000	ea	483955
19	100501038	Sellos de Seguridad	3/3/2021 13:33	3000	ea	484262
20	100501038	Sellos de Seguridad	10/3/2021 12:14	5000	ea	485207
21	100501038	Sellos de Seguridad	10/3/2021 13:03	5000	ea	485208
22	100501038	Sellos de Seguridad	12/3/2021 11:15	4000	ea	485381
23	100501038	Sellos de Seguridad	22/3/2021 9:14	5000	ea	487638
24	100501038	Sellos de Seguridad	24/3/2021 8:48	2500	ea	487642
25	100501038	Sellos de Seguridad	29/3/2021 7:23	4000	ea	488140
26	100501038	Sellos de Seguridad	31/3/2021 12:04	5000	ea	489001
27	100501038	Sellos de Seguridad	31/3/2021 12:09	5000	ea	489002

28	100501038	Sellos de Seguridad	31/3/2021 12:14	10000	ea	489004
29	100501038	Sellos de Seguridad	9/4/2021 10:23	2500	ea	491113
30	100501038	Sellos de Seguridad	12/4/2021 11:00	20000	ea	491114
31	100501038	Sellos de Seguridad	12/4/2021 11:04	2500	ea	491111
32	100501038	Sellos de Seguridad	16/4/2021 7:35	5000	ea	492086
33	100501038	Sellos de Seguridad	16/4/2021 7:41	3000	ea	492087
34	100501038	Sellos de Seguridad	27/4/2021 7:24	5000	ea	493265
35	100501038	Sellos de Seguridad	3/5/2021 8:26	2500	ea	494766
36	100501038	Sellos de Seguridad	13/5/2021 10:35	5000	ea	497110
37	100501038	Sellos de Seguridad	14/5/2021 11:11	15450	ea	497203
38	100501038	Sellos de Seguridad	7/7/2021 13:35	10000	ea	514252
39	100501038	Sellos de Seguridad	8/7/2021 9:14	4000	ea	514417
40	100501038	Sellos de Seguridad	17/7/2021 21:23	4000	ea	516268
41	100501038	Sellos de Seguridad	21/7/2021 11:10	1000	ea	518369
42	100501038	Sellos de Seguridad	21/7/2021 14:37	3000	ea	518467
43	100501038	Sellos de Seguridad	22/7/2021 14:50	5000	ea	518466
44	100501038	Sellos de Seguridad	23/7/2021 7:48	15000	ea	518468
45	100501038	Sellos de Seguridad	23/7/2021 7:51	5000	ea	518465
46	100501038	Sellos de Seguridad	28/7/2021 13:31	2000	ea	522234
47	100501038	Sellos de Seguridad	28/7/2021 13:32	5000	ea	522233
48	100501038	Sellos de Seguridad	28/7/2021 13:33	4000	ea	522227
49	100501038	Sellos de Seguridad	2/8/2021 7:11	15000	ea	522422
50	100501038	Sellos de Seguridad	6/8/2021 11:40	3000	ea	525250
51	100501038	Sellos de Seguridad	6/8/2021 11:46	5000	ea	525256
52	100501038	Sellos de Seguridad	11/8/2021 8:18	5000	ea	527360
53	100501038	Sellos de Seguridad	11/8/2021 8:21	5000	ea	527361
54	100501038	Sellos de Seguridad	16/8/2021 14:41	5000	ea	529293
55	100501038	Sellos de Seguridad	16/8/2021 14:43	4000	ea	529286
56	100501038	Sellos de Seguridad	17/8/2021 7:34	2000	ea	529330
57	100501038	Sellos de Seguridad	23/8/2021 8:34	2000	ea	532221
58	100501038	Sellos de Seguridad	25/8/2021 14:54	5000	ea	532512
59	100501038	Sellos de Seguridad	30/8/2021 7:26	2000	ea	534286

60	100501038	Sellos de Seguridad	2/9/2021 8:40	5000	ea	538400
61	100501038	Sellos de Seguridad	6/9/2021 7:58	5000	ea	538551
62	100501038	Sellos de Seguridad	8/9/2021 10:46	5000	ea	541244
63	100501038	Sellos de Seguridad	9/9/2021 15:03	5000	ea	541369
64	100501038	Sellos de Seguridad	16/9/2021 13:46	5000	ea	543392
65	100501038	Sellos de Seguridad	21/9/2021 13:31	2000	ea	546268
66	100501038	Sellos de Seguridad	21/9/2021 13:33	3000	ea	546269
67	100501038	Sellos de Seguridad	23/9/2021 7:18	4000	ea	546511
68	100501038	Sellos de Seguridad	23/9/2021 7:20	15000	ea	546512
69	100501038	Sellos de Seguridad	23/9/2021 7:22	4000	ea	546510
70	100501038	Sellos de Seguridad	23/9/2021 7:27	4000	ea	546508
71	100501038	Sellos de Seguridad	28/9/2021 7:28	5000	ea	548271
72	100501038	Sellos de Seguridad	5/10/2021 13:17	5000	ea	552387
73	100501038	Sellos de Seguridad	5/10/2021 13:21	5000	ea	552388
74	100501038	Sellos de Seguridad	12/10/2021 7:51	5000	ea	556291
75	100501038	Sellos de Seguridad	12/10/2021 7:54	15000	ea	556288
76	100501038	Sellos de Seguridad	13/10/2021 13:30	4000	ea	556396
77	100501038	Sellos de Seguridad	21/10/2021 14:41	5000	ea	560337
78	100501038	Sellos de Seguridad	21/10/2021 14:41	5000	ea	558218
79	100501038	Sellos de Seguridad	26/10/2021 10:03	3000	ea	560340
80	100501038	Sellos de Seguridad	26/10/2021 10:06	3000	ea	558222
81	100501038	Sellos de Seguridad	26/10/2021 11:25	5000	ea	561327
82	100501038	Sellos de Seguridad	27/10/2021 16:21	5000	ea	561451
83	100501038	Sellos de Seguridad	28/10/2021 16:14	2000	ea	561568
84	100501038	Sellos de Seguridad	5/11/2021 7:20	5000	ea	563372
85	100501038	Sellos de Seguridad	9/11/2021 14:05	15000	ea	564379
86	100501038	Sellos de Seguridad	12/11/2021 7:43	2000	ea	565383
87	100501038	Sellos de Seguridad	12/11/2021 7:45	3000	ea	565384
88	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2021 13:38	2000	ea	567341
89	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2021 13:59	3000	ea	567340
90	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2021 14:20	2000	ea	567275
91	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2021 14:23	3000	ea	567270

92	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2021 14:29	3000	ea	567276
93	100501038	Sellos de Seguridad	22/11/2021 14:20	3000	ea	568288
94	100501038	Sellos de Seguridad	26/11/2021 14:43	5000	ea	571265
95	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2021 13:46	2000	ea	573407
96	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2021 13:48	3000	ea	573237
97	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2021 13:51	2000	ea	573411
98	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2021 13:54	1000	ea	573408
99	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2021 13:56	3000	ea	573410
100	100501038	Sellos de Seguridad	8/12/2021 13:35	15000	ea	575264
101	100501038	Sellos de Seguridad	8/12/2021 13:38	4000	ea	575263
102	100501038	Sellos de Seguridad	9/12/2021 9:39	3000	ea	575342
103	100501038	Sellos de Seguridad	9/12/2021 11:10	3000	ea	575345
104	100501038	Sellos de Seguridad	13/12/2021 14:17	5000	ea	577242
105	100501038	Sellos de Seguridad	17/12/2021 12:00	1000	ea	577561
106	100501038	Sellos de Seguridad	21/12/2021 8:02	5000	ea	579271
107	100501038	Sellos de Seguridad	21/12/2021 8:05	2000	ea	579247
108	100501038	Sellos de Seguridad	21/12/2021 8:08	2000	ea	579246
109	100501038	Sellos de Seguridad	23/12/2021 11:35	2000	ea	582236
110	100501038	Sellos de Seguridad	29/12/2021 8:32	5000	ea	585397
111	100501038	Sellos de Seguridad	29/12/2021 8:34	1000	ea	585398

TOTAL 564950

Nota: Elaborado por el investigador, muestra todos los despachos se sellos de seguridad realizados en el año 2021, con su respectiva fecha, hora, cantidad y numero de pedido de movimiento.

Anexo 3
DESPACHOS SELLOS 2022

Ítem	Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad Transacción	UDM	Pedido de Movimiento
1	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2022 14:38	4000	ea	589332
2	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2022 14:42	2000	ea	589333

3	100501038	Sellos de Seguridad	6/1/2022 7:32	15000	ea	589474
4	100501038	Sellos de Seguridad	7/1/2022 11:39	3000	ea	589586
5	100501038	Sellos de Seguridad	7/1/2022 12:20	2000	ea	589587
6	100501038	Sellos de Seguridad	13/1/2022 15:20	3000	ea	590501
7	100501038	Sellos de Seguridad	18/1/2022 9:21	5000	ea	591354
8	100501038	Sellos de Seguridad	18/1/2022 9:44	2000	ea	591355
9	100501038	Sellos de Seguridad	19/1/2022 18:02	2000	ea	591357
10	100501038	Sellos de Seguridad	25/1/2022 14:33	5000	ea	593370
11	100501038	Sellos de Seguridad	26/1/2022 13:23	4000	ea	591509
12	100501038	Sellos de Seguridad	26/1/2022 13:28	10000	ea	593373
13	100501038	Sellos de Seguridad	26/1/2022 13:40	3000	ea	591508
14	100501038	Sellos de Seguridad	29/1/2022 13:54	10000	ea	590547
15	100501038	Sellos de Seguridad	30/1/2022 17:48	1000	ea	593644
16	100501038	Sellos de Seguridad	31/1/2022 14:42	2000	ea	594410
17	100501038	Sellos de Seguridad	31/1/2022 14:49	2000	ea	594413
18	100501038	Sellos de Seguridad	4/2/2022 7:04	3000	ea	594630
19	100501038	Sellos de Seguridad	4/2/2022 7:04	3000	ea	594629
20	100501038	Sellos de Seguridad	7/2/2022 13:38	5000	ea	595485
21	100501038	Sellos de Seguridad	9/2/2022 21:34	2000	ea	595679
22	100501038	Sellos de Seguridad	15/2/2022 9:35	3000	ea	596524
23	100501038	Sellos de Seguridad	17/2/2022 14:49	2000	ea	596657
24	100501038	Sellos de Seguridad	18/2/2022 13:39	7000	ea	596897
25	100501038	Sellos de Seguridad	18/2/2022 13:41	2000	ea	596900
26	100501038	Sellos de Seguridad	18/2/2022 13:45	1000	ea	596901
27	100501038	Sellos de Seguridad	2/3/2022 10:01	2000	ea	598578
28	100501038	Sellos de Seguridad	2/3/2022 15:57	3000	ea	598640
29	100501038	Sellos de Seguridad	3/3/2022 11:22	3000	ea	598688
30	100501038	Sellos de Seguridad	5/3/2022 9:26	2000	ea	598821
31	100501038	Sellos de Seguridad	7/3/2022 7:05	3000	ea	599476
32	100501038	Sellos de Seguridad	7/3/2022 15:24	3000	ea	599568
33	100501038	Sellos de Seguridad	10/3/2022 7:18	3000	ea	599775
34	100501038	Sellos de Seguridad	11/3/2022 9:51	3000	ea	599903

35	100501038	Sellos de Seguridad	13/3/2022 8:39	2000	ea	599981
36	100501038	Sellos de Seguridad	15/3/2022 11:51	15000	ea	600598
37	100501038	Sellos de Seguridad	17/3/2022 9:56	3000	ea	600827
38	100501038	Sellos de Seguridad	17/3/2022 10:14	3000	ea	600831
39	100501038	Sellos de Seguridad	17/3/2022 10:15	1000	ea	600834
40	100501038	Sellos de Seguridad	22/3/2022 8:33	3000	ea	601588
41	100501038	Sellos de Seguridad	23/3/2022 14:21	3000	ea	601589
42	100501038	Sellos de Seguridad	23/3/2022 14:33	2000	ea	601590
43	100501038	Sellos de Seguridad	23/3/2022 14:41	3000	ea	601591
44	100501038	Sellos de Seguridad	26/3/2022 9:41	3000	ea	601897
45	100501038	Sellos de Seguridad	26/3/2022 10:08	3000	ea	601899
46	100501038	Sellos de Seguridad	31/3/2022 14:07	3000	ea	602791
47	100501038	Sellos de Seguridad	4/4/2022 15:11	3000	ea	603542
48	100501038	Sellos de Seguridad	4/4/2022 15:18	3000	ea	603543
49	100501038	Sellos de Seguridad	7/4/2022 9:31	2000	ea	603737
50	100501038	Sellos de Seguridad	8/4/2022 16:17	3000	ea	603939
51	100501038	Sellos de Seguridad	11/4/2022 8:29	2000	ea	603738
52	100501038	Sellos de Seguridad	12/4/2022 7:25	2000	ea	604548
53	100501038	Sellos de Seguridad	13/4/2022 8:14	7000	ea	604590
54	100501038	Sellos de Seguridad	13/4/2022 8:32	2000	ea	604589
55	100501038	Sellos de Seguridad	13/4/2022 13:48	3000	ea	604749
56	100501038	Sellos de Seguridad	18/4/2022 14:59	2000	ea	605507
57	100501038	Sellos de Seguridad	20/4/2022 7:32	3000	ea	605638
58	100501038	Sellos de Seguridad	26/4/2022 14:37	3000	ea	606481
59	100501038	Sellos de Seguridad	27/4/2022 8:10	1000	ea	606581
60	100501038	Sellos de Seguridad	5/5/2022 7:19	3000	ea	608618
61	100501038	Sellos de Seguridad	5/5/2022 7:19	2000	ea	608622
62	100501038	Sellos de Seguridad	21/7/2022 16:17	10000	ea	620170
63	100501038	Sellos de Seguridad	21/7/2022 16:20	10000	ea	620171
64	100501038	Sellos de Seguridad	29/7/2022 14:29	10000	ea	621047
65	100501038	Sellos de Seguridad	29/7/2022 14:33	5000	ea	621048
66	100501038	Sellos de Seguridad	29/7/2022 14:39	5000	ea	621049

67	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:17	2000	ea	621931
68	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:24	12000	ea	621933
69	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:34	6000	ea	621929
70	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:38	4000	ea	621930
71	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:47	8000	ea	621932
72	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:50	70000	ea	621928
73	100501038	Sellos de Seguridad	3/8/2022 9:58	60000	ea	621926
74	100501038	Sellos de Seguridad	14/9/2022 15:51	3000	ea	629968
75	100501038	Sellos de Seguridad	14/9/2022 15:53	1000	ea	629974
76	100501038	Sellos de Seguridad	21/9/2022 13:23	10000	ea	631034
77	100501038	Sellos de Seguridad	8/10/2022 14:04	1000	ea	633262
78	100501038	Sellos de Seguridad	8/10/2022 14:54	5000	ea	633185
79	100501038	Sellos de Seguridad	12/10/2022 7:06	2000	ea	633933
80	100501038	Sellos de Seguridad	24/10/2022 9:00	4000	ea	635365
81	100501038	Sellos de Seguridad	29/10/2022 7:22	8000	ea	636278
82	100501038	Sellos de Seguridad	29/10/2022 7:26	40000	ea	636221
83	100501038	Sellos de Seguridad	31/10/2022 9:48	6000	ea	636854
84	100501038	Sellos de Seguridad	12/11/2022 7:07	4000	ea	638414
85	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2022 7:28	40000	ea	639138
86	100501038	Sellos de Seguridad	16/11/2022 16:43	6000	ea	639235
87	100501038	Sellos de Seguridad	22/11/2022 16:31	10000	ea	640079
88	100501038	Sellos de Seguridad	24/11/2022 13:39	2000	ea	640223
89	100501038	Sellos de Seguridad	24/11/2022 13:42	8000	ea	640224
90	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2022 8:53	4000	ea	641847
91	100501038	Sellos de Seguridad	2/12/2022 15:54	40000	ea	641954
94	100501038	Sellos de Seguridad	6/12/2022 10:33	10000	ea	642990
95	100501038	Sellos de Seguridad	6/12/2022 10:48	2000	ea	642991
96	100501038	Sellos de Seguridad	12/12/2022 10:43	6000	ea	643875
97	100501038	Sellos de Seguridad	12/12/2022 10:45	4000	ea	643870
98	100501038	Sellos de Seguridad	13/12/2022 10:36	10000	ea	643951
99	100501038	Sellos de Seguridad	14/12/2022 9:30	6000	ea	643960
100	100501038	Sellos de Seguridad	26/12/2022 11:40	8000	ea	646289

101	100501038	Sellos de Seguridad	28/12/2022 14:07	10000	ea	647800
102	100501038	Sellos de Seguridad	31/12/2022 9:05	10000	ea	647907

TOTAL 672000

Nota: Elaborado por el investigador, muestra todos los despachos se sellos de seguridad realizados en el año 2022, con su respectiva fecha, hora, cantidad y numero de pedido de movimiento.

Anexo 4
DESPACHOS SELLOS 2023

Ítem	Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad	UDM	Pedido de Movimiento
1	100501038	Sellos de Seguridad	5/1/2023 9:30	4000	ea	649101
2	100501038	Sellos de Seguridad	11/1/2023 9:27	4000	ea	650048
3	100501038	Sellos de Seguridad	11/1/2023 9:31	2000	ea	650050
4	100501038	Sellos de Seguridad	18/1/2023 15:45	10000	ea	650884
5	100501038	Sellos de Seguridad	20/1/2023 8:11	10000	ea	651252
6	100501038	Sellos de Seguridad	25/1/2023 10:49	40000	ea	652057
7	100501038	Sellos de Seguridad	27/1/2023 13:49	4000	ea	652191
8	100501038	Sellos de Seguridad	31/1/2023 13:47	10000	ea	653022
9	100501038	Sellos de Seguridad	6/2/2023 16:04	2000	ea	653376
10	100501038	Sellos de Seguridad	6/2/2023 16:07	4000	ea	653377
11	100501038	Sellos de Seguridad	13/2/2023 15:56	2000	ea	654105
12	100501038	Sellos de Seguridad	14/2/2023 11:25	10000	ea	654157
13	100501038	Sellos de Seguridad	15/2/2023 14:46	10000	ea	654252
14	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2023 13:26	2000	ea	654312
15	100501038	Sellos de Seguridad	17/2/2023 8:32	2000	ea	729018
16	100501038	Sellos de Seguridad	1/3/2023 9:54	6000	ea	655176
17	100501038	Sellos de Seguridad	1/3/2023 10:27	10000	ea	655192
18	100501038	Sellos de Seguridad	8/3/2023 14:32	2000	ea	655641
19	100501038	Sellos de Seguridad	10/3/2023 16:33	2000	ea	655856
20	100501038	Sellos de Seguridad	15/3/2023 11:31	10000	ea	656325

21	100501038	Sellos de Seguridad	16/3/2023 12:29	5000	ea	656381
22	100501038	Sellos de Seguridad	16/3/2023 12:33	1000	ea	656404
23	100501038	Sellos de Seguridad	21/3/2023 10:35	10000	ea	656752
24	100501038	Sellos de Seguridad	28/3/2023 9:40	40000	ea	657229
25	100501038	Sellos de Seguridad	28/3/2023 9:42	3000	ea	657234
26	100501038	Sellos de Seguridad	28/3/2023 9:52	3000	ea	657235
27	100501038	Sellos de Seguridad	30/3/2023 16:20	2000	ea	657436
28	100501038	Sellos de Seguridad	5/4/2023 7:50	10000	ea	729298
29	100501038	Sellos de Seguridad	7/4/2023 11:17	10000	ea	657920
30	100501038	Sellos de Seguridad	7/4/2023 11:23	10000	ea	657879
31	100501038	Sellos de Seguridad	13/4/2023 8:08	10000	ea	658374
32	100501038	Sellos de Seguridad	19/4/2023 7:03	10000	ea	658769
33	100501038	Sellos de Seguridad	24/4/2023 15:54	2000	ea	659403
34	100501038	Sellos de Seguridad	26/4/2023 14:00	6000	ea	659499
35	100501038	Sellos de Seguridad	3/5/2023 13:08	2000	ea	661462
36	100501038	Sellos de Seguridad	3/5/2023 13:21	40000	ea	661461
37	100501038	Sellos de Seguridad	8/5/2023 13:52	10000	ea	662404
38	100501038	Sellos de Seguridad	10/5/2023 13:12	4000	ea	662547
39	100501038	Sellos de Seguridad	16/5/2023 16:48	2000	ea	729607
40	100501038	Sellos de Seguridad	19/5/2023 7:29	6000	ea	663773
41	100501038	Sellos de Seguridad	19/5/2023 7:30	10000	ea	663775
42	100501038	Sellos de Seguridad	25/5/2023 13:19	20000	ea	664703
43	100501038	Sellos de Seguridad	1/6/2023 11:08	10000	ea	665743
44	100501038	Sellos de Seguridad	14/6/2023 12:15	10000	ea	667834
45	100501038	Sellos de Seguridad	14/6/2023 12:17	5000	ea	667836
46	100501038	Sellos de Seguridad	14/6/2023 12:42	1000	ea	667861
47	100501038	Sellos de Seguridad	16/6/2023 15:50	10000	ea	668024
48	100501038	Sellos de Seguridad	20/6/2023 7:44	4000	ea	668680
49	100501038	Sellos de Seguridad	21/6/2023 10:11	6000	ea	668763
50	100501038	Sellos de Seguridad	3/7/2023 13:41	4000	ea	670620
51	100501038	Sellos de Seguridad	4/7/2023 14:47	10000	ea	670730
52	100501038	Sellos de Seguridad	13/7/2023 7:30	6000	ea	672023

53	100501038	Sellos de Seguridad	24/7/2023 12:03	10000	ea	673845
54	100501038	Sellos de Seguridad	25/7/2023 14:32	10000	ea	673906
55	100501038	Sellos de Seguridad	27/7/2023 16:47	4000	ea	674104
56	100501038	Sellos de Seguridad	27/7/2023 16:49	2000	ea	674105
57	100501038	Sellos de Seguridad	28/7/2023 9:37	6000	ea	674163
58	100501038	Sellos de Seguridad	10/8/2023 10:32	10000	ea	676205
59	100501038	Sellos de Seguridad	10/8/2023 13:38	6000	ea	676206
60	100501038	Sellos de Seguridad	14/8/2023 13:18	2000	ea	7301347
61	100501038	Sellos de Seguridad	24/8/2023 7:58	4000	ea	678347
62	100501038	Sellos de Seguridad	24/8/2023 15:07	10000	ea	678344
63	100501038	Sellos de Seguridad	24/8/2023 15:15	20000	ea	678348
64	100501038	Sellos de Seguridad	29/8/2023 16:25	2000	ea	679390
65	100501038	Sellos de Seguridad	8/9/2023 11:50	10000	ea	680545
66	100501038	Sellos de Seguridad	11/9/2023 9:16	6000	ea	681252
67	100501038	Sellos de Seguridad	11/9/2023 9:53	6000	ea	681249
68	100501038	Sellos de Seguridad	15/9/2023 14:52	6000	ea	681566
69	100501038	Sellos de Seguridad	25/9/2023 14:30	10000	ea	683570
70	100501038	Sellos de Seguridad	28/9/2023 13:51	4000	ea	683777
71	100501038	Sellos de Seguridad	28/9/2023 13:54	20000	ea	683779
72	100501038	Sellos de Seguridad	4/10/2023 15:50	6000	ea	684123
73	100501038	Sellos de Seguridad	4/10/2023 15:52	4000	ea	684124
74	100501038	Sellos de Seguridad	6/10/2023 11:35	4000	ea	684224
75	100501038	Sellos de Seguridad	11/10/2023 9:21	10000	ea	684637
76	100501038	Sellos de Seguridad	20/10/2023 13:03	6000	ea	685195
77	100501038	Sellos de Seguridad	24/10/2023 11:51	20000	ea	685619
78	100501038	Sellos de Seguridad	24/10/2023 11:55	6000	ea	685618
79	100501038	Sellos de Seguridad	26/10/2023 15:21	10000	ea	685733
80	100501038	Sellos de Seguridad	26/10/2023 16:34	6000	ea	685738
81	100501038	Sellos de Seguridad	27/10/2023 10:01	10000	ea	685769
82	100501038	Sellos de Seguridad	8/11/2023 10:28	8000	ea	688694
83	100501038	Sellos de Seguridad	10/11/2023 9:26	6000	ea	688779
84	100501038	Sellos de Seguridad	10/11/2023 13:52	10000	ea	688806

85	100501038	Sellos de Seguridad	10/11/2023 16:08	4000	ea	688834
86	100501038	Sellos de Seguridad	13/11/2023 11:06	4000	ea	689624
87	100501038	Sellos de Seguridad	21/11/2023 14:41	6000	ea	690724
88	100501038	Sellos de Seguridad	27/11/2023 10:28	10000	ea	691593
89	100501038	Sellos de Seguridad	1/12/2023 9:54	6000	ea	691875
90	100501038	Sellos de Seguridad	7/12/2023 11:03	8000	ea	693939
91	100501038	Sellos de Seguridad	7/12/2023 11:06	20000	ea	693940
92	100501038	Sellos de Seguridad	11/12/2023 10:56	8000	ea	694758
93	100501038	Sellos de Seguridad	20/12/2023 11:47	4000	ea	696911
94	100501038	Sellos de Seguridad	20/12/2023 11:49	4000	ea	696913
95	100501038	Sellos de Seguridad	20/12/2023 11:53	8000	ea	696914
96	100501038	Sellos de Seguridad	22/12/2023 13:54	8000	ea	697035

TOTAL **772000**

Nota: Elaborado por el investigador, muestra todos los despachos se sellos de seguridad realizados en el año 2023, con su respectiva fecha, hora, cantidad y numero de pedido de movimiento.

Anexo 5
DESPACHOS SELLOS 2024

Ítem	Artículo	Descripción	Fecha Transacción	Cantidad Transacción	UDM	Pedido de Movimiento
1	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2024 13:38	4000	ea	697878
2	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2024 13:42	4000	ea	697879
3	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2024 13:59	20000	ea	697884
4	100501038	Sellos de Seguridad	4/1/2024 15:02	8000	ea	697899
5	100501038	Sellos de Seguridad	18/1/2024 10:22	10000	ea	699959
6	100501038	Sellos de Seguridad	22/1/2024 9:53	8000	ea	700746
7	100501038	Sellos de Seguridad	23/1/2024 16:24	4000	ea	700832
8	100501038	Sellos de Seguridad	23/1/2024 16:27	6000	ea	700813
9	100501038	Sellos de Seguridad	1/2/2024 14:25	10000	ea	701979
10	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2024 9:57	40000	ea	704357

11	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2024 10:01	10000	ea	704367
12	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2024 10:05	8000	ea	704377
13	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2024 10:08	4000	ea	704366
14	100501038	Sellos de Seguridad	16/2/2024 10:24	6000	ea	704375
15	100501038	Sellos de Seguridad	21/2/2024 15:35	6000	ea	705379
16	100501038	Sellos de Seguridad	27/2/2024 11:40	10000	ea	706292
17	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 10:42	100000	ea	707347
18	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 10:48	80000	ea	707348
19	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 10:53	6000	ea	707354
20	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 11:04	8000	ea	707350
21	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 11:07	20000	ea	707349
22	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 11:12	12000	ea	707352
23	100501038	Sellos de Seguridad	6/3/2024 13:22	48000	ea	707381
TOTAL				432000		

Nota: Elaborado por el investigador, muestra todos los despachos se sellos de seguridad realizados en el año 2024, con su respectiva fecha, hora, cantidad y numero de pedido de movimiento.

Anexo 6
Contenedor con sellos de seguridad



Nota: Imagen tomada en la bodega de comercialización de como llegan los sellos de seguridad en los contenedores.

Anexo 7
Encuesta de Evaluación de Procesos Operativos en la Bodega de Hidrocarburos

1. ¿Cuál es su cargo en la organización?

Administrador de bodega

Analista

Asistente de bodega

2. ¿Considera que los procedimientos de seguridad actuales son adecuados para manejar hidrocarburos?

Sí, totalmente adecuados

Parcialmente adecuados

Inadecuados

No estoy seguro

3. Seleccione todos los procesos operativos que realiza regularmente en la bodega:

Recepción de materiales

Almacenamiento de hidrocarburos

Registro de inventario

Preparación de pedidos

Mantenimiento de equipos

Cumplimiento de normativas de seguridad

4. ¿Qué mejoras sugiere para optimizar los procesos de trabajo en la bodega?

5. ¿Ha recibido la formación adecuada sobre el manejo seguro de los materiales que se usan para el sector de hidrocarburos?

Sí

No

Parcialmente

6. Describa cualquier incidente de seguridad que haya ocurrido en la bodega y cómo se manejó.

7. ¿Los equipos y herramientas disponibles son suficientes y están en buen estado para realizar su trabajo?

Suficientes y en buen estado

Suficientes, pero en mal estado

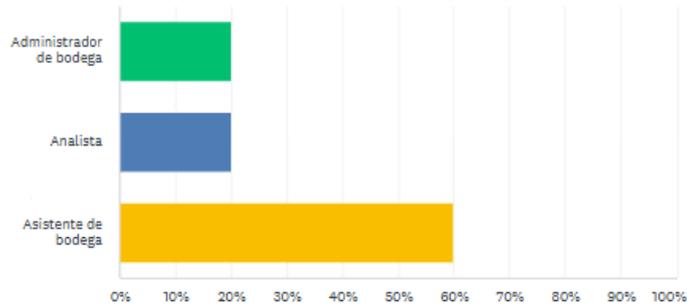
Insuficientes, pero en buen estado

Insuficientes y en mal estado

Anexo 8
Resultados de la pregunta 1

¿Cuál es su cargo en la organización?

Respondidas: 5 Omitidas: 0

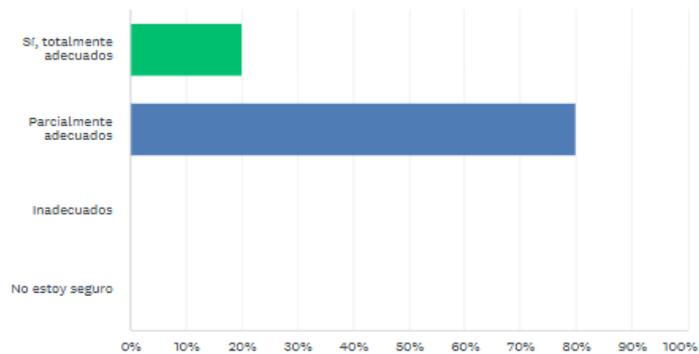


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Administrador de bodega	20,00 % 1
Analista	20,00 % 1
Asistente de bodega	60,00 % 3
TOTAL	5

Anexo 9
Resultados de la pregunta 2

¿Considera que los procedimientos de seguridad actuales son adecuados para manejar hidrocarburos?

Respondidas: 5 Omitidas: 0

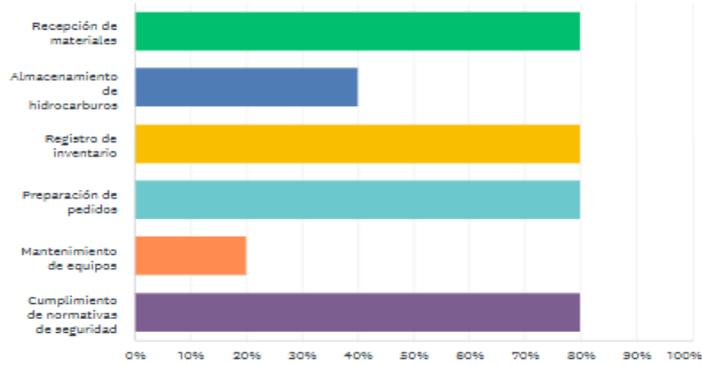


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Sí, totalmente adecuados	20,00 % 1
Parcialmente adecuados	80,00 % 4
Inadecuados	0,00 % 0
No estoy seguro	0,00 % 0
TOTAL	5

Anexo 10 Resultados de la pregunta 3

Seleccione todos los procesos operativos que realiza regularmente en la bodega:

Respondidas: 5 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Recepción de materiales	80,00 % 4
Almacenamiento de hidrocarburos	40,00 % 2
Registro de inventario	80,00 % 4
Preparación de pedidos	80,00 % 4
Mantenimiento de equipos	20,00 % 1
Cumplimiento de normativas de seguridad	80,00 % 4
Total de encuestados: 5	

Anexo 11 Resultados de la pregunta 4

¿Qué mejoras sugiere para optimizar los procesos de trabajo en la bodega?

Respondidas: 4 Omitidas: 1

RESPUESTAS (4) NUBE DE PALABRAS ETIQUETAS (0)

Buscar respuestas

Filtrar: por etiqueta

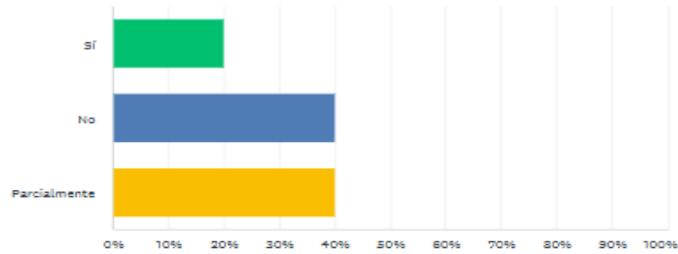
Mostrando 4 respuestas seleccionadas

- Realizar un mejor análisis de rotación de los materiales y mejoras en su clasificación
 18/7/2024 20:20 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#)
- No mucha documentación
 17/7/2024 18:27 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#)
- Proveer de los recursos suficientes y oportunos
 17/7/2024 11:08 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#)
- Una infraestructura adecuada y moderna
 17/7/2024 10:12 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas](#)

Anexo 12
Resultados de la pregunta 5

¿Ha recibido la formación adecuada sobre el manejo seguro de los materiales que se usan para el sector de hidrocarburos?

Respondidas: 5 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Sí	20,00 % 1
▼ No	40,00 % 2
▼ Parcialmente	40,00 % 2
TOTAL	5

Anexo 13
Resultados de la pregunta 6

Describa cualquier incidente de seguridad que haya ocurrido en la bodega y cómo se manejó.

Respondidas: 5 Omitidas: 0

RESPUESTAS (5) [NUBE DE PALABRAS](#) [ETIQUETAS \(0\)](#)

🔍 Buscar respuestas ? Filtrar: por etiqueta ▼

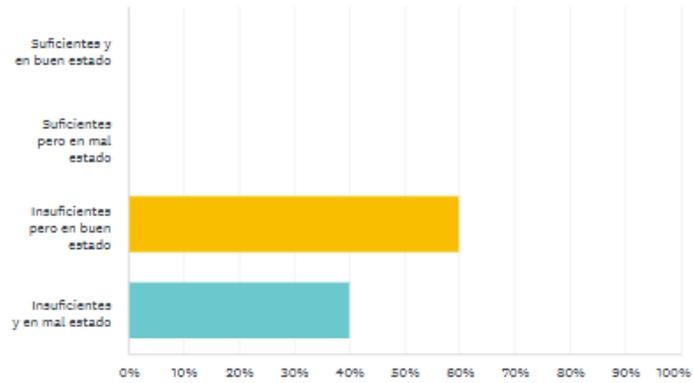
Mostrando 5 respuestas seleccionadas

- Manipulación de montacargas
 17/7/2024 18:27 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas ▼](#)
- Operador de montacargas sin la pericia necesaria causa daños físicos a la infraestructura. Se decide prohibir que el funcionario opere la máquina hasta que tenga la capacitación respectiva
 17/7/2024 11:08 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas ▼](#)
- Derrame de Químicos, se procedió a controlar de acuerdo al msds del producto así como la limpieza del mismo utilizando el EPP adecuado
 17/7/2024 10:12 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas ▼](#)
- Mala ubicación de materiales
 17/7/2024 10:00 [Ver las respuestas del encuestado](#) [Agregar etiquetas ▼](#)

Anexo 14
Resultados de la pregunta 7

¿Los equipos y herramientas disponibles son suficientes y están en buen estado para realizar su trabajo?

Respondidas: 5 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Suficientes y en buen estado	0,00 % 0
▼ Suficientes pero en mal estado	0,00 % 0
▼ Insuficientes pero en buen estado	60,00 % 3
▼ Insuficientes y en mal estado	40,00 % 2
TOTAL	5

Anexo 15
Coche para cargar cajas



Nota: Coche utilizado para movilizar las cajas de sellos de seguridad.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING, INDUSTRY AND PRODUCTION

Industrial Engineering

AUTHOR: ALQUINGA QUINCHIGUANO JEFFERSON

TUTOR: MG. ESPEJO VIÑAN HERNAN FABRICIO

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF THE MATERIALS WAREHOUSE OF THE NATIONAL MARKETING DEPARTMENT OF A HYDROCARBON COMPANY

This research aims to optimize the materials warehouse of the Nacional Marketing Department of a Hydrocarbon company addressing the problem of delays in receiving, storing, and dispatching products. The main goal is to enhance the winery's operational efficiency by reorganizing spaces and utilizing the ABC methodology to sort materials according to their rotation, identifying that 80 percent of items are classified as category A. The methodology involves analyzing inventory rotation from 2021 to 2024, to propose a new layout design to optimize material flow. The main findings show that delays in receiving, storing, and dispatching products are caused by inappropriate access and inefficient inventory management. The results show that by implementing this strategy the staff will reduce travel times and improve the overall system efficiency, reducing the expenses associated with material handling. In conclusion, it is essential to have proper logistics planning for the storage and distribution of goods in companies related to the hydrocarbon sector, highlighting the need to invest in adequate infrastructure to improve the competitiveness and sustainability of the organization.

KEYWORDS: ABC methodology, hydrocarbon, inventory rotation, layout,

