

Diseño de un Sistema de Gestión y Control de Inventarios en Serpomar Logística S.A

Oscar David Espitia Luna

Asesor

Juan Carlos García Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Tecnología en Logística Industrial

2024

Dedicatoria

A mis hijos, el mayor regalo que la vida me ha dado, el propósito mayor de querer crecer cada día, ser mejor en todo lo que me proponga y poder lograr mis metas. Para brindarles un mundo lleno de oportunidades, aprendizajes y sueños, por ellos y para ellos. Gracias por llenar mi vida de felicidad y propósito. Los amo.

Agradecimientos

A Dios, por permitir iniciar y finalizar este grandioso proceso.

Agradezco a la empresa Serpomar por su valioso apoyo y por la confianza que deposito en mí para este nuevo proceso que se llevó a cabo. De igual forma al personal que brindo su valioso apoyo.

Agradezco al ingeniero Juan Carlos García Rodríguez por contribuir de manera constante en el acompañamiento y ante el surgimiento de cualquier duda, por su apoyo y sus mejores deseos.

A mi familia, quienes constantemente me apoyaron a lo largo de los años para la constitución de este, uno de mis sueños, uno de muchos.

Resumen

El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A. con el propósito de optimizar la administración de sus productos y mejorar su eficiencia operativa. Se hará un análisis sobre el estado actual del almacenamiento dentro de la empresa Serpomar Logística S.A y diseñar un plan de gestión de inventarios a través de un sistema WMS (*Warehouse Management System*). Con la finalidad de mejorar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los diferentes productos. Para la implementación del nuevo sistema de inventarios se llevará a cabo un inventario físico completo para establecer una línea de base y corregir discrepancias entre el inventario teórico y real. Se llevará a cabo la implementación de tecnologías de identificación como códigos de barras o WMS para mejorar la precisión y velocidad en el seguimiento de inventarios. Además, se capacitará al personal involucrado en el manejo de inventarios para garantizar un uso efectivo del sistema de gestión. El proyecto contempla un seguimiento continuo para monitorear el rendimiento del sistema y realizar mejoras a lo largo del tiempo, con el objetivo de asegurar una gestión óptima de inventarios y fortalecer la competitividad de la empresa, con el propósito de optimizar sus operaciones, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente. A través de un enfoque integral y una mejora continua, se espera lograr una administración más eficiente de los inventarios y fortalecer la posición de la empresa en el mercado.

Palabras clave: Gestión, logística, inventarios, almacenamientos, procesos, WMS
(Warehouse Management System).

Abstract

The objective of the project is to implement an inventory management and control system in Serpomar Logística S.A. with the purpose of optimizing the administration of its products and improving its operational efficiency. An analysis will be made of the current state of storage within the company Serpomar Logística S.A and an inventory management plan will be designed through a WMS (Warehouse Management System). In order to improve the processes of reception, storage and dispatch of different products. For the implementation of the new inventory system, a complete physical inventory will be carried out to establish a baseline and correct discrepancies between the theoretical and actual inventory. The implementation of identification technologies such as barcodes or WMS will be carried out to improve the accuracy and speed of inventory tracking. In addition, personnel involved in inventory management will be trained to ensure effective use of the management system. The project contemplates a continuous follow-up to monitor the performance of the system and make improvements over time, with the objective of ensuring optimal inventory management and strengthening the competitiveness of the company, with the purpose of optimizing its operations, reducing costs and improving customer satisfaction. Through a comprehensive approach and continuous improvement, it is expected to achieve more efficient inventory management and strengthen the company's position in the market.

Keywords: Management, logistics, inventories, storage, processes, WMS (Warehouse Management System).

Tabla de Contenido

Introducción.....	10
Justificación.....	12
Objetivos.....	15
Antecedentes.....	16
Marco teórico.....	26
Metodología.....	38
Identificación de las problemáticas de almacenamiento dentro de la empresa serpomar logística S.A.	49
Implementación del software o sistema de gestión de inventarios	50
Realización de pruebas en el sistema de gestión de inventarios	79
Implementación de mecanismos para monitorear y supervisar el sistema de gestión de inventarios.....	87
Conclusiones.....	97
Recomendaciones.....	99
Referencias Bibliográficas.....	100

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cronograma de actividades necesarias</i>	60
Tabla 2 <i>Base de datos referencias syngenta</i>	64
Tabla 3 <i>Tiempos por operación</i>	90

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Beneficios obtenidos por la implementación wms en muebles jamar</i>	22
Figura 2 <i>Beneficios implementación wms en la empresa brinsa</i>	24
Figura 3 <i>Código de barra</i>	31
Figura 4 <i>Estructura básica de la cadena de suministro</i>	35
Figura 5 <i>Estructura organizacional serpomar</i>	45
Figura 6 <i>Cadena de suministro serpomar</i>	49
Figura 7 <i>Proceso de recepción de traslados o despachos en serpomar</i>	50
Figura 8 <i>Sobrecostos por subcontratación</i>	52
Figura 9 <i>Sobrecostos por averías</i>	53
Figura 10 <i>Otros sobrecostos</i>	54
Figura 11 <i>Encuesta estado del almacenamiento</i>	56
Figura 12 <i>Resultados de la encuesta</i>	57
Figura 13 <i>Diagrama causa – efecto</i>	58
Figura 14 <i>Organigrama administración del software</i>	62
Figura 15 <i>Modulo inventario, entrada general</i>	69
Figura 16 <i>Modulo inventario, entrada detallada</i>	70
Figura 17 <i>Modulo inventario, novedades entradas</i>	71
Figura 18 <i>Diagrama de flujo para el ingreso de mercancía</i>	72
Figura 19 <i>Modulo inventarios, salida detallada</i>	73
Figura 20 <i>Modulo inventarios, resumen salida por documento de transporte</i>	74
Figura 21 <i>Diagrama de flujo para la salida de mercancía</i>	75
Figura 22 <i>Hablador con especificaciones técnicas syngenta</i>	77

Figura 23 <i>Arrume mercancía syngenta</i>	77
Figura 24 <i>Sobrecostos por subcontratación de personal después del wms.</i>	84
Figura 25 <i>Movimientos por operaciones.</i>	88
Figura 26 <i>Tiempos por operación.</i>	89
Figura 27 <i>Comparativa de tiempos por operación</i>	90
Figura 28 <i>Indicadores de novedades.</i>	92
Figura 29 <i>Asertividad en inventario.</i>	93
Figura 30 <i>Capacitaciones wms.</i>	94

Introducción

Con más de 30 años de experiencia, ubicación estratégica e infraestructura propia, Serpomar se encarga de diseñar procesos logísticos personalizados a la medida y necesidad de sus clientes. Los cambios en las dinámicas económicas de la industria, la reinención constante de los modelos de negocio, la necesidad de herramientas tecnológicas en procesos administrativos y logísticos, demandan la participación de organizaciones con experiencia, visión y flexibilidad en el manejo integral de las operaciones logísticas.

La empresa se ha adaptado a retos con el paso de los años, siendo líderes en la región, en el manejo de transporte local, traslado de contenedores, distribución y almacenamiento de inventario, zona franca, importación a nivel nacional y exportación.

En la actualidad la empresa Serpomar Logística S.A no cuenta con un sistema de control de inventarios en tiempo real para todos sus clientes, esta presenta dificultades para mantener un registro preciso y actualizado de su inventario. Las entradas y salidas de productos no se registran de manera adecuada, lo que resulta en discrepancias entre el inventario teórico y el físico.

Por otra parte, la empresa aún utiliza métodos manuales para llevar a cabo la gestión de inventarios, lo que ralentiza los procesos y aumenta la probabilidad de errores humanos, así como bases de datos manuales las cuales constantemente presentan inconsistencias por parte del personal operativo.

Estos inconvenientes generan inconformidad entre el inventario físico y el contable, esto se debe en gran medida a la falta de coordinación y capacitación por parte del personal quienes registrarán las entradas y salidas, así como a los encargados de realizar las

verificaciones físicas. Así como el correcto manejo y cuidado de la mercancía en custodia por parte del personal operativo, evitando cualquier desagrado o queja por parte del cliente.

Por las razones anteriormente mencionadas la empresa enfrenta una serie de desafíos que impactan negativamente en su operación y rentabilidad. Los problemas identificados incluyen la inexactitud en el registro de inventario, el desequilibrio entre el exceso y la escasez de inventario, la falta de coordinación entre departamentos, los procesos manuales y lentos, la falta de visibilidad en tiempo real y los altos costos de almacenamiento.

La inexactitud en el registro de inventario puede llevar a discrepancias entre los niveles teóricos y reales de inventario, lo que afecta la toma de decisiones y puede resultar en pérdidas financieras.

La gestión y control de inventarios son aspectos fundamentales para garantizar una operación eficiente, reducir costos y satisfacer las demandas del cliente. Sin embargo, muchas empresas enfrentan desafíos significativos en este ámbito que afectan directamente su rentabilidad y competitividad en el mercado.

Por todo lo anterior, con la elaboración de este trabajo de investigación se pretende diseñar un sistema de gestión y control de inventarios en la Serpomar Logística S. A, con el objetivo de suplir las necesidades que esta presenta frente a las falencias en los inventarios de la compañía frente a los clientes.

Justificación

La implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en la empresa Serpomar S.A es esencial debido a diversos motivos fundamentales que afectan directamente su eficiencia operativa, rentabilidad y competitividad en el mercado.

Este sistema deberá incluir tecnologías adecuadas para el registro, seguimiento y optimización del inventario, así como la integración de los diferentes departamentos involucrados para garantizar una gestión coordinada y efectiva. Al tomar acciones correctivas y mejorar continuamente la gestión de inventarios, la empresa podrá mejorar su eficiencia operativa, reducir costos, satisfacer mejor las demandas del cliente y fortalecer su posición en el mercado.

La empresa podrá ser beneficiaria de muchos beneficios, abarcando principalmente la problemática general sobre el control de inventarios. Con este diseño la automatización de procesos y el acceso en tiempo real a la información permiten una gestión más rápida y precisa de los inventarios. Esto ahorra tiempo y recursos, mejorando la productividad general de la empresa.

Al mantener niveles adecuados de inventario y agilizar los procesos de entrega, la empresa podrá satisfacer mejor las demandas de sus clientes. La disponibilidad oportuna de productos favorecerá la lealtad del cliente y la percepción positiva de la marca.

El diseño e implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A es una inversión estratégica que beneficiará a la empresa en diversos aspectos clave. Al optimizar recursos, mejorar la precisión, eficiencia y satisfacción del cliente, facilitar la toma de decisiones informadas, fomentar la

coordinación entre departamentos y reducir costos, la empresa podrá fortalecer su posición en el mercado y asegurar un crecimiento sostenible a largo plazo.

La implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar S.A es una decisión estratégica clave que traerá consigo una serie de beneficios significativos que afectarán positivamente diversas áreas de la empresa.

Optimización de recursos: Al contar con un sistema automatizado y en tiempo real para el registro y seguimiento de inventarios, la empresa podrá optimizar la utilización de sus recursos. Esto incluye reducir las compras innecesarias de productos que ya están en stock, evitar la sobreproducción y minimizar las pérdidas por obsolescencia.

Mejora de la eficiencia operativa: La automatización de los procesos de inventario permitirá una gestión más ágil y precisa. Se eliminarán tareas manuales y procesos lentos, lo que liberará tiempo y esfuerzo de los empleados para enfocarse en actividades más estratégicas y productivas.

Reducción de costos: Al evitar la acumulación excesiva de inventario y minimizar las pérdidas por productos caducados u obsoletos, la empresa reducirá sus costos operativos. Además, la optimización de los procesos logísticos y de almacenamiento también contribuirá a disminuir los gastos asociados.

Mejora de la satisfacción del cliente: Al mantener niveles adecuados de inventario y agilizar los procesos de entrega, la empresa podrá satisfacer mejor las demandas de sus clientes. La disponibilidad oportuna de productos favorecerá la lealtad del cliente y mejorará la percepción positiva de la marca, lo que resultará en una mayor retención de clientes y posibles referencias comerciales.

Toma de decisiones informadas: Un sistema de gestión de inventarios proporciona datos y análisis precisos sobre el movimiento de los productos, las tendencias de la demanda y otros factores clave.

Fortalecimiento de la competitividad: Con una gestión de inventarios más eficiente, la empresa podrá responder de manera más ágil y efectiva a las demandas cambiantes del mercado. Esto permitirá ganar ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.

Crecimiento sostenible a largo plazo: La implementación de un sistema de gestión y control de inventarios es una inversión a largo plazo que beneficiará a la empresa en su crecimiento sostenible. La mejora continua y la adaptación a las necesidades del mercado garantizarán que la empresa se mantenga competitiva y fortaleza en el tiempo.

Podemos concluir que con la implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar S.A es esencial para mejorar su eficiencia operativa, reducir costos, aumentar la satisfacción del cliente y fortalecer su posición en el mercado. Esta inversión estratégica generará beneficios tangibles que contribuirán al éxito y crecimiento sostenible de la empresa en el futuro.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de gestión y control de inventarios para los materiales industriales, materias primas y repuestos almacenados en los diferentes centros de distribución de la empresa Serpomar S.A.

Objetivos Específicos

Identificar las problemáticas de almacenamiento dentro de la empresa Serpomar Logística S.A.

Implementar un sistema de gestión de inventarios que se ajuste a las necesidades específicas de la empresa, asegurando que cubra las especificaciones establecidas.

Realizar pruebas en el sistema para verificar su funcionamiento y realizar ajustes según sea necesario antes de la implementación completa.

Implementar mecanismos para monitorear y supervisar el sistema de gestión de inventarios (KPI's, protocolos de supervisión y capacitaciones) y realizar mejoras continuas para optimizar su eficiencia y efectividad.

Antecedentes

A través de la exploración y análisis bibliográfico realizado con la finalidad de llevar a cabo la realización de este trabajo de investigación para el “diseño de un sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A.”, sobre la implementación de este a través de sistemas de almacenes WMS (Warehouse Management Systems), podemos mencionar que los sistemas de almacenes WMS son software diseñados para gestionar y optimizar las operaciones dentro de un almacén o centro de distribución. Estos sistemas están diseñados para automatizar y controlar diversas actividades relacionadas con el flujo de productos y la gestión del inventario dentro del almacén.

Los sistemas de gestión de almacenes WMS (por sus siglas en inglés) se originaron en la década de 1970 con el avance de la tecnología informática y la necesidad de optimizar la gestión de inventario y operaciones en almacenes. Fue durante ese tiempo cuando se desarrollaron las primeras soluciones de software que se enfocaban en la administración de almacenes. Sin embargo, es importante mencionar que los sistemas de gestión de almacenes han evolucionado significativamente a lo largo de los años, aprovechando los avances tecnológicos y las tendencias en logística y gestión de la cadena de suministro. Hoy en día, los WMS son una parte esencial de la infraestructura de muchos negocios y juegan un papel crítico en la eficiencia y precisión de las operaciones de almacén y distribución.

Estos sistemas ofrecen una amplia gama de funcionalidades que ayudan a mejorar la eficiencia operativa y la precisión en la gestión del almacén. Algunas de las características típicas de un WMS incluyen

Recepción de mercancías: el WMS facilita el proceso de registro, verificación y ubicación de las mercancías recibidas en el almacén.

Almacenamiento y ubicación: ayuda a asignar ubicaciones específicas a los productos dentro del almacén, optimizando el espacio disponible y asegurando una localización adecuada para cada artículo.

Picking¹ y preparación de pedidos: permite la generación de rutas óptimas para la recolección de productos, agilizando el proceso de preparación de pedidos y reduciendo el tiempo de espera.

Inventario en tiempo real: proporciona un seguimiento constante del inventario disponible, lo que permite una gestión más eficiente de los niveles de stock y la detección temprana de posibles problemas de escasez o exceso de inventario.

Etiquetado y codificación: ayuda a identificar y etiquetar los productos de manera coherente y precisa, lo que facilita su seguimiento y localización dentro del almacén.

La implementación de un sistema de almacenes WMS puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir errores, optimizar el uso del espacio y mejorar la precisión en la gestión del inventario. Estos sistemas son especialmente valiosos en empresas logísticas y centros de distribución con grandes volúmenes de productos y una alta rotación de inventario.

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) han sido una tendencia en el ámbito logístico durante las últimas décadas. Las empresas han reconocido la importancia de contar con un sistema automatizado y centralizado que les permita gestionar de manera eficiente y precisa sus operaciones de almacenamiento y distribución. Con estas propuestas de trabajo dentro de las empresas, estas tienen como beneficios los siguientes aspectos:

¹ Proceso de seleccionar y recoger los productos individuales o unidades de inventario específicas que se requieren para satisfacer una orden de venta o para su posterior envío.

Automatización de procesos logísticos: antes de la adopción generalizada de sistemas WMS, las operaciones de almacén solían ser manuales y dependían en gran medida del papel y la comunicación verbal. Con el crecimiento y complejidad de las cadenas de suministro, las empresas se dieron cuenta de que necesitaban automatizar estos procesos para aumentar la eficiencia y reducir los errores.

Avances tecnológicos: el desarrollo de la tecnología de la información y las soluciones de software más avanzadas han facilitado la adopción de sistemas WMS. Las capacidades de integración, movilidad y análisis de datos han mejorado significativamente, permitiendo una gestión más eficiente y estratégica del almacén.

Optimización de espacio: las empresas se enfrentan a desafíos para maximizar el espacio de almacenamiento y reducir los costos asociados. Los sistemas WMS han permitido una mejor utilización del espacio mediante la optimización de ubicaciones, el control del flujo de inventario y el uso de técnicas de almacenamiento inteligentes, como el cross-docking².

Necesidad de trazabilidad y cumplimiento normativo: con el aumento de la globalización y la complejidad de las cadenas de suministro, las empresas han tenido que cumplir con regulaciones más estrictas y garantizar una mayor trazabilidad de los productos. Los sistemas WMS proporcionan herramientas para rastrear productos, lotes y fechas de vencimiento, lo que facilita el cumplimiento normativo y la gestión de riesgos.

Mejora en la precisión y productividad: la adopción de sistemas WMS ha llevado a una mejora significativa en la precisión de las operaciones de almacén. Los procesos

² Estrategia logística donde los productos recibidos son transferidos inmediatamente al transporte de salida, como camiones o contenedores, para su envío a su destino final.

automatizados y el uso de tecnología de escaneo y etiquetado han reducido los errores y, en consecuencia, los costos asociados a los mismos. Además, la productividad del personal del almacén ha aumentado, ya que el sistema guía a los trabajadores en sus tareas y reduce el tiempo de búsqueda de productos.

Demanda del mercado y competitividad: la creciente demanda del mercado y la competencia entre las empresas han llevado a una mayor adopción de tecnologías avanzadas, como los sistemas WMS. Aquellas empresas que implementan estas soluciones tecnológicas pueden obtener ventajas competitivas, mejorar la satisfacción del cliente y aumentar la eficiencia operativa.

Dentro de los lineamientos de investigación realizada podemos encontrar casos de estudio donde la implementación de un sistema Warehouse Management System (WMS) han sido de múltiples beneficios dentro de las organizaciones. Estos casos se han logrado a través de la implementación de desarrollos tecnológicos dentro de su estructura, ya que permite contar con muchos beneficios de productividad, reducción de errores humanos y control total de sus actividades. Inicialmente se logró encontrar el caso de estudio del autor Celestino Zabaleta Ortiz (2017) quien realizó la “Mejora del proceso logístico de almacén para la empresa APROPO mediante la implementación de la herramienta Warehouse Management System”, donde abarco el proceso de recepción y despacho de la mercadería. La investigación tuvo dos fases, la primera estudia la situación actual de cada proceso logístico y planear la mejora correspondiente de la empresa, en ese momento. La segunda fase consistió en desarrollar cada objetivo y posterior implementación del WMS. Los resultados obtenidos por la investigación presentaron un resultado positivo que disminuye los tiempos en los procesos logísticos de la operación y distribución de los materiales que

se almacenan, así también se puede decir que el ERI (Exactitud de Registro de Inventario)³ es más controlado llegando a un inventario cuando está al 100% desde la planeación de la recepción hasta la entrega total de los pedidos de los clientes.

Por otra parte, tenemos la implementación de un software WMS en la empresa Impronova. Esta empresa se dedica a la producción y distribución de productos de aseo para el hogar. Al inicio de sus operaciones, la gestión de estas era demasiado compleja, ya que lo hacían manualmente y con sistemas lentos y obsoletos. Durante el año 2014 decidieron implementar el software Logimov, desarrollado por el Grupo NW. Desde la fecha, la compañía ha tenido un cambio positivo donde, consideran que ha sido una gran inversión, ya que fue posible elegir los módulos convenientes a sus necesidades como lo son: clientes, despachos y logística. Este software se implementó principalmente en las áreas administrativas y de ventas, debido a que eran de gran importancia. A partir de allí, se considera el sistema con muchos beneficios de control, logrando identificar todos los estados y trazabilidad del cliente y la producción.

Así mismo, el “Estudio de pre factibilidad para optimizar la logística del Centro de Distribución de la empresa QROMA mediante la implementación de un Warehouse Management System (WMS)” por el investigador Javier Burga Durango (2016), donde luego de realizar una investigación para incrementar la productividad de los almacenes mejorando y sistematizando los procesos, se implementó un Warehouse Management System en la gestión de estos, permitiendo una mejora en sus indicadores de productividad hasta en un 30%, de esta manera de logro el objetivo propuesto por la dirección de

³ *Indicador que se determina midiendo la cantidad del stock de un SKU específico con respecto al stock lógico cuando se realiza el inventario físico.*

QROMA, obteniendo una disminución del costo operativo del almacén sobre unos US \$665,440.00 dólares anuales, una exactitud en el inventario de un 99.5% y un tiempo de preparación de pedidos de 24 horas.

Rodolfo Fernando Mallea Silva realizó una investigación sobre la “Propuesta de Implementación de un Sistema WMS en el Área de Distribución de una empresa que se dedica a la Venta de Productos de Consumo Masivo” (2015). Dicho análisis trató con la implementación de un sistema WMS con fin de mejorar los procesos logísticos y aumentar la productividad de sus almacenes. Este fue llevado a cabo mediante herramientas utilizadas, tales como: encuestas, análisis DOFA, análisis de causa – efecto. Estos contribuyeron a la identificación de los principales problemas que existieron en el área de estudio, determinando que la mayoría de estos se deben al sistema obsoleto que posee la compañía.

En Colombia, una de las empresas del país, Muebles Jamar, empresa que nace en el año 1951 como una empresa especializada en producción de muebles para el hogar de excelente calidad y con los mejores diseños. Esta ha crecido durante el paso de los años, constantemente, logrando un excelente posicionamiento en el mercado de la Costa Atlántica, con presencia en varias ciudades como Barranquilla, Cartagena, Valledupar, Montería y Santa Marta. Debido a la operación fraccionada que esta tiene ya que despachaba productos desde sus almacenes y este modelo ya no estaba siendo efectivo para su crecimiento, así como otras problemáticas como el espacio físico, errores relacionados con averías, retrasos de entrega, problemas en logística, entre otros. Durante la implementación del WMS se incorporaron mejoras en todos los flujos logísticos necesarios

para poder laborar eficientemente en los CEDIS⁴. Este cambio tecnológico ha permitido a Muebles Jamar dar un gran salto al pasar de una operación manual a una automatizada y controlada en tiempo real, de esta manera se logra optimizar los niveles de entrega y la satisfacción de los clientes. Como resultado de esta implementación la empresa nos presenta algunos de los beneficios percibidos gracias al software por el WMS, estos fueron:

Figura 1

Beneficios obtenidos por la implementación WMS en Muebles Jamar.



Fuente. Caso de Éxito, Muebles Jamar, Cerca Technology.

Por otra parte, Brinsa S.A que nace en 1994 a partir de la compra de los terrenos y la antigua planta de Álcalis de Colombia al estado colombiano por parte de accionistas privados, es otra de las empresas las cuales optaron por la implementación de sistemas de

⁴ Centros de distribución logísticos, se encargan de la recepción y expedición de la mercancía de las empresas, tratando de hacerlo en el menor tiempo posible.

almacenes mediante WMS, donde la logística es uno de los factores más importante para la empresa y es por eso que se tenía la necesidad de responder al aumento de la complejidad de las operaciones de Brinsa, tales como pedidos más frecuentes, más pequeños y dar soporte a las estrategias comerciales. También se buscaba trazabilidad en la operación a través de un sistema de información. Una vez implementado el WMS para la empresa se tuvo un gran impacto en la misma, tales como:

Competitividad del negocio: soporte en la estrategia diferenciada de distribución, al poder llegar en forma directa a más puntos de entrega manteniendo los costos actuales.

Servicio al cliente: velocidad y mayor exactitud en la atención de pedidos a clientes.

Velocidad de crecimiento del negocio: atención directa de canales, crecimiento en puntos de venta de grandes superficies.

Hoy en día la compañía continúa trabajando en la búsqueda de soluciones logísticas que optimicen sus operaciones, como beneficios adicionales a la implementación del WMS podemos inferir los siguientes:

Figura 2

Beneficios implementación WMS en la empresa Brinsa.



Fuente. Caso de Éxito, Brinsa S.A, Cerca Technology.

Adicionalmente tenemos a la Organización CORONA es una multinacional colombiana conformada por diversas unidades de negocio dedicadas a la manufactura y comercialización de productos para el mejoramiento del hogar y la construcción. Desde el año 2007, Logística & Transporte Corona se constituyó como Operador Logístico de las diferentes unidades de negocio que conforman la Organización Corona. Logística & Transporte Corona, pasando de una empresa transportadora, a un operador logístico, implicaba grandes retos para la organización. Parte de estos retos se enfocaron en la integración de las Operaciones Logísticas de los Centros de Distribución existentes

manejados por cada UEN⁵. Esto planteó la necesidad de contar con un Sistema Administrador de Almacenes (WMS) que fuera capaz de cumplir con dos requerimientos principalmente: Poder manejar multi – almacenes y poder manejar multi – propietarios.

Con la implementación de esta solución, Corona logró obtener beneficios como:

Integración de las operaciones logísticas de las diferentes UEN de la Organización.

Obtener ahorros significativos a través de la ejecución óptima de nuestras operaciones logísticas.

Lograr niveles de confiabilidad de inventarios del 99% en todos nuestros Centros Logísticos.

Implementar la estrategia de despachos AM – PM de acuerdo a tipologías de pedido.

Lograr niveles de exactitud en despachos cercanos al 98%.

Ser un factor de competitividad para nuestros clientes.

Posicionarnos rápidamente como el operador logístico de las diferentes UEN de la Organización Corona.

En resumen, la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes en las empresas es una estrategia altamente beneficiosa para mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la competitividad en el mercado. Al abordar los desafíos de manera adecuada, las empresas pueden aprovechar al máximo los beneficios que ofrece un WMS y mantenerse en la vanguardia de la gestión logística.

⁵ División de una empresa en una entidad independiente y autónoma, pero que a su vez se mantiene relacionada directamente con la misión de la compañía principal.

Marco Teórico

Manejar un sistema de gestión de inventarios tiene como finalidad mantener un inventario de productos y objetos, registrados y controlados en todo momento, con el inventario se podrá conocer el número de activos o productos existentes. Estos son necesarios en cualquier empresa ya que sin una correcta administración de los inventarios estas pueden caer en robo, pérdida de beneficios y una mala credibilidad de la empresa frente a sus clientes, así como costos por almacenamiento, entre otros.

La implementación de un sistema de inventarios por código de barras es una de las herramientas más usadas en la actualidad, con un entorno a nivel mundial más allegado a la tecnología, este sistema brinda un acceso rápido a la información con costo mínimos, también permite el ingreso de información con mucha rapidez y una excelente precisión, de esta manera se reducen los errores y mejoran la eficiencia del sistema. Un sistema de gestión de inventarios eficaz permite optimizar fácilmente todos los componentes móviles del almacén y le ayudará tanto con recomendaciones sobre los niveles de existencias óptimos en todo el proceso como a mantener organizada la cadena de suministro para que fluya sin contratiempos. El profesor Ronald H. Ballou, (2004) indica que “La logística empresarial es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable” (p. 42).

Entre los conceptos a tener en cuenta para la realización de este proyecto se encuentran los inventarios, concepto fundamental para la apropiación y análisis del mismo podemos definirlo como:

Según Díaz (1993), “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado. Bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización” (p. 55).

Los inventarios son un término utilizado en el ámbito empresarial y comercial para referirse a los bienes y materiales almacenados por una organización con el propósito de su posterior venta o utilización en el proceso de producción. Estos bienes pueden ser productos terminados, materias primas, componentes, suministros u otros tipos de activos que la empresa necesita para su funcionamiento.

De igual manera, Muller (2005) sostiene que, “los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados” (p. 1).

Los inventarios desempeñan un papel esencial en la gestión de una empresa, ya que afectan directamente a aspectos como la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa y la rentabilidad. Un control adecuado de los inventarios es fundamental para mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda, evitar excesos o faltantes de mercancía, y reducir los costos de almacenamiento y mantenimiento.

Existen diferentes métodos para gestionar los inventarios, alguno de ellos son los siguientes:

Inventario periódico: consiste en realizar recuentos físicos de los productos almacenados en intervalos regulares, como semanal, mensual o anualmente.

Inventario perpetuo: se lleva un registro constante y actualizado de las existencias mediante sistemas informáticos, lo que permite conocer en tiempo real la cantidad disponible de cada producto.

El manejo eficiente de los inventarios es una habilidad crucial para las empresas, ya que les permite mantener un flujo constante de producción y ventas, minimizar costos y optimizar sus operaciones comerciales. Una gestión inadecuada de inventarios puede generar pérdidas financieras, clientes insatisfechos y problemas en la cadena de suministro. Por lo tanto, es importante que las empresas desarrollen estrategias y sistemas sólidos para administrar sus inventarios de manera efectiva.

Tipos de Inventarios

Existen varios tipos de inventarios según la naturaleza de los bienes almacenados y su propósito. A continuación, se describen los principales tipos de inventarios:

Inventario de materias primas: este tipo de inventario incluye las materias primas y componentes que una empresa adquiere y almacena para ser utilizados en el proceso de producción. Estos elementos son la base para fabricar los productos finales.

Inventario de suministros: incluye todos los materiales y herramientas utilizados en la operación diaria de una empresa, pero que no forman parte del producto final. Ejemplos pueden ser artículos de oficina, productos de limpieza o equipos de protección.

Inventario en tránsito: son bienes que están siendo transportados desde un proveedor o hacia un cliente, y se encuentran en tránsito entre ubicaciones.

Inventario obsoleto o caducado: son productos que han quedado obsoletos, vencidos o dañados y no se pueden vender o utilizar. La gestión de este inventario es importante para evitar pérdidas financieras.

Cada tipo de inventario requiere un manejo y control adecuados para asegurar una operación eficiente y rentable de la empresa. El objetivo es equilibrar la disponibilidad de los productos para satisfacer la demanda del mercado mientras se mantienen costos operativos razonables.

Costos de Inventarios

Los costos de inventarios son los gastos asociados con el almacenamiento, adquisición y manejo de los bienes y materiales que una empresa mantiene en su inventario. Estos costos son importantes para las empresas, ya que afectan directamente su rentabilidad y eficiencia operativa. Los principales costos de inventarios incluyen:

Costo de almacenamiento: incluye los gastos asociados con la conservación y mantenimiento de los inventarios en un almacén o espacio de almacenamiento. Estos costos pueden abarcar el alquiler o propiedad del almacén, seguridad, seguros, iluminación, climatización, y otros gastos operativos.

Costo de manejo y logística: se refiere a los gastos relacionados con el movimiento, manipulación y transporte de los productos dentro y fuera del almacén. Esto incluye costos de transporte, mano de obra para cargar y descargar mercancías, y otros gastos asociados con la logística de la empresa.

Costo de faltantes: es el costo que incurre una empresa cuando no tiene suficiente inventario disponible para satisfacer la demanda de sus clientes. Esto puede resultar en

pérdida de ventas, insatisfacción del cliente y una disminución de la reputación de la empresa.

Una gestión eficiente de los inventarios busca optimizar estos costos para equilibrar la disponibilidad de productos con la minimización de los gastos asociados. Esto puede lograrse mediante una planificación adecuada de la demanda, la implementación de sistemas de gestión de inventario, la utilización de tecnología y el análisis constante de los datos relacionados con las ventas y los niveles de inventario.

Sistemas de Gestión de Almacenes

Un Sistema de Gestión de Almacenes WMS, por sus siglas en inglés, (Warehouse Management System) es un software diseñado específicamente para la administración eficiente de almacenes y centros de distribución. Un WMS automatiza y optimiza una amplia gama de operaciones relacionadas con el almacenamiento y movimiento de productos, mejorando la precisión, la eficiencia y la visibilidad en la gestión de inventario y procesos logísticos.

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) se apoyan en diversas herramientas tecnológicas para optimizar los procesos del almacén y mejorar la eficiencia en la gestión de inventario y operaciones. Algunas de las herramientas tecnológicas básicas que suelen utilizarse con un WMS incluyen:

Lectores de Códigos de Barras

Los escáneres de códigos de barras se utilizan para capturar información de productos y ubicaciones de manera rápida y precisa. Esto facilita las tareas de recepción, picking, embalaje y envío, ya que se evitan errores manuales y se acelera el flujo de trabajo.

Según Myerson (2006), “el código de barras es una etiqueta electrónica leíble, pegada a los productos o contenedores, que proporciona información tal como origen, destino, tipo de producto, información de la factura, entre otros aspectos claves en la identificación del producto” (p. 119).

Figura 3

Código de barra



Nota. Código de barra.

Los códigos de barras vienen en diferentes formatos y estándares, cada uno diseñado para cumplir con requisitos específicos de la industria y aplicaciones.

Un sistema de gestión de almacenes que utiliza códigos de barras brinda una herramienta esencial para administrar eficazmente el flujo de productos dentro de un almacén o centro de distribución. Este tipo de sistema automatiza muchas tareas y reduce errores, lo que mejora la eficiencia operativa y la precisión en la gestión de inventario. De manera general podemos tener una descripción sobre cómo funciona un sistema de gestión de almacén basado en códigos de barra:

Captura de datos: cada artículo o producto en el almacén se etiqueta con un código de barras único. Esto puede hacerse mediante etiquetas adhesivas con códigos de barras impresos o utilizando etiquetas directamente impresas en el embalaje del producto.

Lectura de códigos de barras: los trabajadores del almacén utilizan dispositivos de escaneo de códigos de barras, como lectores de mano o escáneres montados en carritos, para leer los códigos de barras de los productos. Esto permite identificar rápidamente cada artículo y su ubicación.

Registro de entradas y salidas: cuando los productos ingresan o salen del almacén, se escanean los códigos de barras correspondientes. El sistema registra automáticamente esta información y actualiza el inventario en tiempo real. Esto ayuda a llevar un control preciso del stock disponible.

Ubicación de productos: el SGA⁶ utiliza información sobre la ubicación de los productos en el almacén para optimizar la gestión del espacio y facilitar la búsqueda y recuperación de productos. Los trabajadores pueden utilizar los códigos de barras para identificar la ubicación exacta de un artículo.

Preparación de pedidos: cuando se recibe un pedido, el sistema indica a los trabajadores qué productos deben recoger y en qué cantidad. Los trabajadores utilizan los escáneres de códigos de barras para garantizar que seleccionan los artículos correctos.

Generación de informes: el sistema de gestión de almacenes también proporciona herramientas para generar informes y análisis de datos, lo que ayuda a la toma de decisiones y la planificación estratégica.

⁶ Sistema de Gestión del Almacén (SGA) es el software que automatiza los procesos y la actividad diaria de un almacén en cada una de las etapas logísticas.

Un SGA basado en códigos de barras es una solución esencial para optimizar la gestión de inventario, mejorar la precisión de los procesos y aumentar la eficiencia en la logística y la cadena de suministro. Facilita la trazabilidad de los productos y permite una toma de decisiones más informada en la gestión del almacén.

Almacén

El almacén es un espacio físico destinado al almacenamiento y conservación de bienes, productos o materiales de una empresa o entidad. Es una parte esencial de la cadena de suministro y desempeña un papel crucial en la gestión de inventarios y en el correcto funcionamiento de las operaciones comerciales. Los almacenes son utilizados por diversas industrias y empresas, desde minoristas y distribuidoras hasta fabricantes y empresas de logística. Las principales funciones de un almacén son las siguientes:

Almacenamiento: su función principal es proporcionar un lugar seguro y adecuado para guardar los productos y materiales antes de su venta o uso en el proceso de producción.

Conservación: los almacenes están diseñados para preservar los productos en buenas condiciones, protegiéndolos de factores externos como humedad, polvo, luz solar, cambios de temperatura y daños físicos.

Organización: los almacenes se organizan de manera eficiente para facilitar el acceso y la ubicación de los productos. Se utilizan sistemas de codificación, estanterías y tecnologías de identificación para mejorar la gestión y el control de inventarios.

Recepción y despacho: los almacenes son puntos clave para la recepción y despacho de mercancías. Aquí se reciben los productos provenientes de proveedores y se preparan los pedidos para su envío a los clientes.

Gestión de inventarios: los almacenes son parte fundamental en la gestión de inventarios, ya que ayudan a controlar y optimizar los niveles de stock para evitar excesos o faltantes de productos.

Distribución: los almacenes desempeñan un papel crucial en la distribución de productos hacia diferentes puntos de venta o a otros almacenes de la misma empresa.

Cross-docking: algunos almacenes se utilizan para realizar la práctica de cross-docking, que implica transferir los productos directamente desde el área de recepción al área de despacho, sin necesidad de almacenamiento intermedio.

La eficiente gestión del almacén es esencial para reducir costos, mejorar la productividad y garantizar la satisfacción del cliente. Con el uso de tecnología y sistemas de información, los almacenes modernos han avanzado en su capacidad para realizar un seguimiento en tiempo real de los niveles de inventario y optimizar las operaciones logísticas.

Tipos de Almacenes

Existen varios tipos de almacenes, cada uno diseñado para satisfacer necesidades específicas en la cadena de suministro y la gestión de inventarios. A continuación, se presentan algunos de los tipos más comunes de almacenes:

Almacén de distribución: estos almacenes se utilizan para almacenar productos y materiales que se distribuirán a clientes finales o minoristas. Suelen estar ubicados estratégicamente cerca de los mercados o áreas de consumo para facilitar una entrega rápida y eficiente.

Centro de distribución (CEDI): los centros de distribución son almacenes estratégicamente ubicados que se utilizan para recibir productos de múltiples proveedores, consolidarlos y distribuirlos a múltiples destinos, como tiendas minoristas o clientes finales.

Almacén de almacenamiento a granel: se utilizan para productos que se almacenan en grandes cantidades a granel, como materias primas, minerales, granos y productos químicos.

Cadena de Suministro

Para Krajewski, L. J. Ritzman, L. y K. Malhotra, M. (2013) la cadena de suministro “es la red de servicios, materiales y flujos de información que vincula los procesos de relaciones con los clientes, surtido de pedidos y relaciones con los proveedores de una empresa con los procesos de sus proveedores y clientes” (p. 371).

Figura 4

Estructura básica de la cadena de suministro



Fuente. Autoría propia

La cadena de suministro es un proceso integral y dinámico que implica la planificación, la coordinación y la gestión de todas las etapas necesarias para llevar un producto o servicio desde su origen hasta el consumidor final. Comienza con la adquisición de materias primas y componentes de los proveedores y avanza a través de la fabricación, la distribución y, finalmente, la entrega al cliente.

Los proveedores son una parte fundamental de la cadena de suministro, ya que proporcionan los materiales esenciales para la producción. La elección de proveedores confiables y la gestión efectiva de las relaciones con ellos son esenciales para asegurar la calidad y la disponibilidad de los insumos.

Una vez que los insumos están en manos del fabricante o productor, comienza el proceso de producción. Aquí, se planifican y ejecutan las operaciones necesarias para convertir las materias primas en productos terminados. La gestión de la producción implica una cuidadosa planificación, programación y control de los recursos para cumplir con la demanda del mercado y evitar excesos o faltantes de inventario. Una vez que los productos están listos, se envían a los centros de distribución o almacenes, donde se almacenan temporalmente antes de ser distribuidos. La gestión de inventarios en esta etapa es esencial para asegurar que haya suficiente stock para satisfacer la demanda del mercado sin incurrir en costos innecesarios de almacenamiento.

El transporte es otro eslabón clave en la cadena de suministro. Implica el movimiento físico de productos desde los centros de distribución hasta los puntos de venta o directamente a los clientes. La elección de los medios de transporte adecuados y una logística eficiente son esenciales para garantizar entregas puntuales y costos de transporte razonables.

La gestión de pedidos y el servicio al cliente son fundamentales para asegurar la satisfacción del cliente. Esto implica la recepción de pedidos, su procesamiento y seguimiento hasta la entrega final. La comunicación efectiva y la respuesta rápida a las solicitudes de los clientes son esenciales en esta etapa.

Además de estas etapas principales, la cadena de suministro también involucra la gestión de riesgos, la logística inversa para devoluciones y reparaciones, la adopción de tecnología y sistemas de información para la coordinación. Una cadena de suministro efectiva busca optimizar estos componentes para mejorar la eficiencia, reducir costos, acelerar los tiempos de entrega y satisfacer las necesidades del cliente.

Metodología

La metodología que se llevó a cabo en la investigación del caso de estudio se desarrolló de la siguiente manera:

Se llevará a cabo una investigación de tipo descriptiva ya que esta tiene como objetivo principal describir de manera sistemática y objetiva los fenómenos, situaciones o eventos tal como son. Su propósito es recopilar datos e información detallada sobre un tema específico para proporcionar una visión clara y precisa de las características y propiedades de dicho tema.

Identificando así los controles de inventario que existen en Serpomar S.A, sobre los insumos industriales y demás materiales que maneja el almacén de la empresa, acorde a las necesidades, con el fin de optimizar los procesos de almacenamiento y manejo de inventarios.

Realizando técnicas de investigación deductiva ya que se busca establecer conclusiones a partir de premisas generales. En este método, se parte de teorías o principios generales y se utiliza el razonamiento lógico para inferir conclusiones específicas o predicciones sobre casos particulares. Es una forma de razonamiento que va de lo general a lo particular.

Durante el desarrollo del proyecto se llevaran a cabo fuentes de información investigativa y de análisis mediante fuentes primarias y secundarias, donde inicialmente se proporcionarán datos o información original y no interpretada directamente por la persona que realiza la investigación sobre el estado de inventarios en la empresa, para luego llevar a cabo la implementación del diseño del sistema de gestión y poder realizar una

interpretación o análisis por parte del autor, sobre los datos o información directamente obtenidos del evento o fenómeno estudiado.

Para llevar a cabo el plan de trabajo, se llevarán a cabo una serie de técnicas de investigación científica, experimentos, donde se evaluará la relación causa-efecto bajo condiciones controladas, manipulando variables independientes y observando los resultados. Llevando a cabo de esta manera una conciliación con los clientes sobre el estado real de los inventarios que se manejan dentro de la empresa.

Fases de la Investigación

Las fases del proyecto para el diseño del sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A se realizarán de la siguiente manera:

Primera Fase

Identificación

Aquí estableceremos el propósito, los objetivos, el alcance y los beneficios del proyecto.

Segunda Fase

Diagnostico

Se lleva a cabo un análisis en profundidad para entender las causas subyacentes del problema y evaluar la situación actual. Se utilizarán diversas herramientas y técnicas para recopilar información relevante y realizar un diagnóstico preciso de la situación.

Tercera Fase

Diseñar

En esta fase, se desarrolla la estrategia o el plan detallado para abordar el problema identificado, así como la planificación de las actividades necesarias para implementar la solución.

Cuarta Fase

Implementación

Aquí se lleva a cabo la ejecución del plan diseñado. Se implementan las acciones y actividades planificadas para resolver el problema y alcanzar los objetivos del proyecto.

Quinta Fase

Sostenimiento

Una vez que se ha implementado la solución, esta fase se enfoca en asegurar la sostenibilidad y el mantenimiento a largo plazo de los resultados logrados. Se establecerán mecanismos para monitorear y evaluar la efectividad de la solución planteada.

Diagnóstico de la Situación Actual de la Empresa

Generalidades de la Empresa

Serpomar Logística S.A nace en la década de los 90s como una empresa capaz de abarcar todas las operaciones logísticas de sus clientes dentro de la cadena de suministro, Con más de 30 años de experiencia, ubicación estratégica e infraestructura propia, la empresa se ha encargado de diseñar procesos logísticos personalizados a la medida y necesidad de sus clientes.

A través de los años la empresa ha logrado adaptarse a los cambios y superar los obstáculos encontrados en el proceso, mediante la reinención constante de los modelos de negocio, la necesidad de herramientas tecnológicas en procesos administrativos y logísticos. Gracias a esto, Serpomar ha logrado posicionarse como una empresa líder en la región en el manejo de transporte local, traslado de contenedores, distribución y almacenamiento de inventario, zona franca, importación a nivel nacional y exportación.

En el año 2012 la empresa Hubemar, agencia de aduanas de nivel 1, adquiere en su totalidad a Serpomar. Con esta adquisición, se inició una transformación total del enfoque administrativo, renovando así, la misión y visión de la compañía. Convirtiéndolas de esta manera en la hoja de ruta a seguir para hacer de Serpomar un operador logístico integral y confiable que ofrece alternativas innovadoras y eficaces para desarrollar sus operaciones alineando los procesos y asignando los recursos según la necesidad de cada cliente.

La ubicación estratégica de la ciudad de Cartagena de Indias, la convierte en el escenario perfecto para la coordinación de operaciones logísticas de toda la costa caribe y el resto del territorio nacional. Esta se encuentra ubicada en la zona industrial de Mamonal

Km 6 en Parquiamerica, aliado estratégico de la empresa, donde cuenta con cinco (5) bodegas en las cuales se llevan a cabo todas las operaciones relacionadas con almacenamiento, cargue y descargue de los productos o materias primas del cliente, así como una (1) zona de patio, donde se almacenan contenedores de 20' y 40' pies, ya sean llenos o vacíos, esto como parte de su catálogo de servicio.

La empresa Serpomar cuenta con instalaciones, maquinaria, vehículos y equipos propios con el fin de poder lograr con el cumplimiento de las exigencias de los clientes. Entre los valores agregados con que esta cuenta tenemos:

Serpomar cuenta con un patio de 18,000 m², exclusivo para la operación de nuestros clientes. No es un patio de naviera; no se prestan servicios a terceros. Contamos con una infraestructura suficiente de equipos para la movilización de contenedores vacíos anticipados para exportación, y llenos de importación de acuerdo a la necesidad de la operación.

Equipos necesarios para el manejo de contenedores y equipos de Stand-By⁷, para garantizar la continuidad de las operaciones, contamos con equipos de respaldo:

Reach Stacker ⁸Terex TFC 45

Elevador frontal Hyster ⁹H880C con spreader

Montacargas¹⁰ 7 Ton Forklift / Caterpillar

Montacargas 7 Ton Forklift / Nissan VF05H70U

⁷ Suma de dinero que se genera a favor de los transportistas cuando no le son descargadas las mercancías dentro de las 12 horas siguientes al arribo a su destino.

⁸ Vehículo usado para el manejo de contenedores en pequeñas terminales

⁹ Tipo de unidad de almacén duradero, eficiente y confiable.

¹⁰ Equipo que se utiliza para levantar o mover objetos pesados en lugares de trabajo

Montacargas de 2,5 – 3 Ton

Tractocamiones, Minimula y vehículos furgonados

La empresa cuenta con un Departamento de Seguridad Física para un seguimiento transversal en todos los procesos, seguimiento a la carga y aseguramiento de selección de aliados y colaboradores.

La empresa diversifica en el mercado como una de las empresas en cubrir todos los aspectos de la cadena de suministro, definen sus servicios en tres (3) puntos fundamentales.

Operador logístico: provee eficazmente soluciones a los requerimientos de cada una de las operaciones, mediante los siguientes servicios:

Transporte de carga suelta y en contenedores

ITR

Operación en patio

Almacenamiento, control de inventarios y despachos a la carga

Alquiler de Montacargas

Transporte: esta ofrece todas las garantías de seguridad y eficiencia en el transporte de carga. Gracias a una flota de vehículos propios que incluyen Tractocamiones, Minimula y vehículos furgonados, ofreciendo servicios de Transporte Intermodal¹¹ y Multimodal.¹²

¹¹ Cadena de transporte en la que se utilizan dos o más modos de transporte

¹² Uso de distintos medios de transporte para llevar a cabo el envío de materiales, insumos o productos de forma rápida y eficaz

Almacenamiento e inventario: la empresa cuenta con una serie de bodegas propias que permiten garantizar un óptimo servicio del almacenamiento de productos, materias primas y productos industriales.

Misión

Serpomar S.A, ofrece servicios logísticos integrales de manejo de carga, transporte terrestre, alquiler de montacargas, administración y almacenamiento de inventario, contribuyendo al crecimiento y desarrollo de la cadena de comercio exterior, contando con equipos adecuados, bodegas modernas y personal competente.

Visión

Ser la empresa de servicios logísticos preferidos por el sector industrial y comercial de la región, por sus operaciones óptimas y transparentes, cuidado del medio ambiente y seguridad del personal.

Valores

Honestidad

Responsabilidad

Respeto

Asociación

satisfacción del cliente debido a retrasos en la entrega y errores en los pedidos. En última instancia, esta problemática afecta la rentabilidad de la empresa al aumentar los costos operativos y disminuir los ingresos potenciales. Es esencial que se implementen soluciones efectivas de gestión de inventario y almacenamiento para abordar estos desafíos y garantizar el éxito a largo plazo de la empresa.

Además de la problemática relacionada con el control del inventario, la empresa enfrenta serios problemas en cuanto a cómo se almacena la mercancía. En lugar de utilizar sistemas de almacenamiento adecuados, la mercancía se encuentra apilada en arrumes negros sin estanterías ni una organización eficiente.

Esta práctica de almacenamiento inadecuada tiene consecuencias significativas en varios aspectos. En primer lugar, la falta de estanterías o sistemas de almacenamiento ordenado resulta en una utilización ineficiente del espacio disponible en el almacén. El espacio vertical no se aprovecha de manera efectiva, lo que lleva a la necesidad de almacenes más grandes para acomodar la misma cantidad de mercancía que podría ocupar un espacio más pequeño si se organizara adecuadamente. Además, la mercancía almacenada en arrumes negros carece de una disposición lógica y ordenada. Esto dificulta enormemente la ubicación de productos específicos cuando se necesita recuperarlos para su envío o procesamiento. Los empleados deben invertir un tiempo valioso buscando y desplazándose por el almacén, lo que afecta la eficiencia operativa y aumenta los tiempos de respuesta a las demandas de los clientes.

La falta de estanterías y una organización estructurada también aumenta el riesgo de daños a la mercancía. Los productos se apilan unos sobre otros, lo que puede resultar en deformaciones, roturas o pérdidas de calidad. Esto no solo implica costos adicionales

debido a productos dañados, sino que también puede afectar negativamente la reputación de la empresa ante sus clientes. En resumen, la inadecuada gestión del almacenamiento, caracterizada por arrumes negros y la ausencia de estanterías, genera ineficiencias operativas y aumenta los costos asociados al almacenamiento y la manipulación de la mercancía. La empresa debe considerar la implementación de sistemas de almacenamiento eficiente y organizado para abordar esta problemática de manera efectiva.

La empresa se especializa en el almacenamiento de una amplia gama de productos, su principal función es proporcionar un espacio seguro y adecuado para el resguardo de estos elementos, asegurando su integridad y disponibilidad cuando sea necesario. Este tipo de empresa desempeña un papel esencial en la gestión de inventario y la distribución eficiente de productos a lo largo de la cadena de suministro.

Tipos de Inventarios en Serpomar

A continuación, se relacionan algunas de las categorías de mercancías almacenadas en los diferentes almacenes de Serpomar:

Materias primas: azúcar, productos químicos.

Mercancías frágiles: botellas de vidrio.

Productos terminados: envases plásticos, cajas de cartón

Autopartes: repuestos automotrices.

Cadena de Suministro en Serpomar

Esta inicia en la Terminal Portuaria de la ciudad, donde llegan las mercancías importadas. A continuación, la Agencia de Aduanas (Hubemar) se encarga de gestionar la

nacionalización de la mercancía, asegurando que cumple con todas las regulaciones y requisitos aduaneros del país.

Una vez que la mercancía ha sido nacionalizada, se procede al siguiente paso en la cadena, que es el Transporte Urbano. En esta etapa, se utiliza transporte terrestre para llevar la mercancía desde la Terminal Portuaria hasta un Centro de Distribución (CEDI) o almacén.

En el CEDI o Almacén, la mercancía se almacena temporalmente antes de su distribución final. En este punto, se realizan tareas de clasificación, etiquetado y organización para facilitar la entrega al Cliente Final de manera eficiente.

Serpomar, dispone de una infraestructura diversificada y específica para el resguardo de diversos tipos de mercancías. Esta diversidad de almacenes permite la custodia de productos con características y compatibilidad similares en instalaciones diseñadas para atender las necesidades específicas de cada tipo de mercancía.

La existencia de esta infraestructura de almacenamiento es fundamental para garantizar la seguridad, la calidad y la integridad de la mercancía, lo que a su vez contribuye a evitar problemas como pérdidas, averías y una mala gestión del inventario. Entre los tipos de inventarios, podemos definir dos para las diferentes operaciones de la empresa, como lo son:

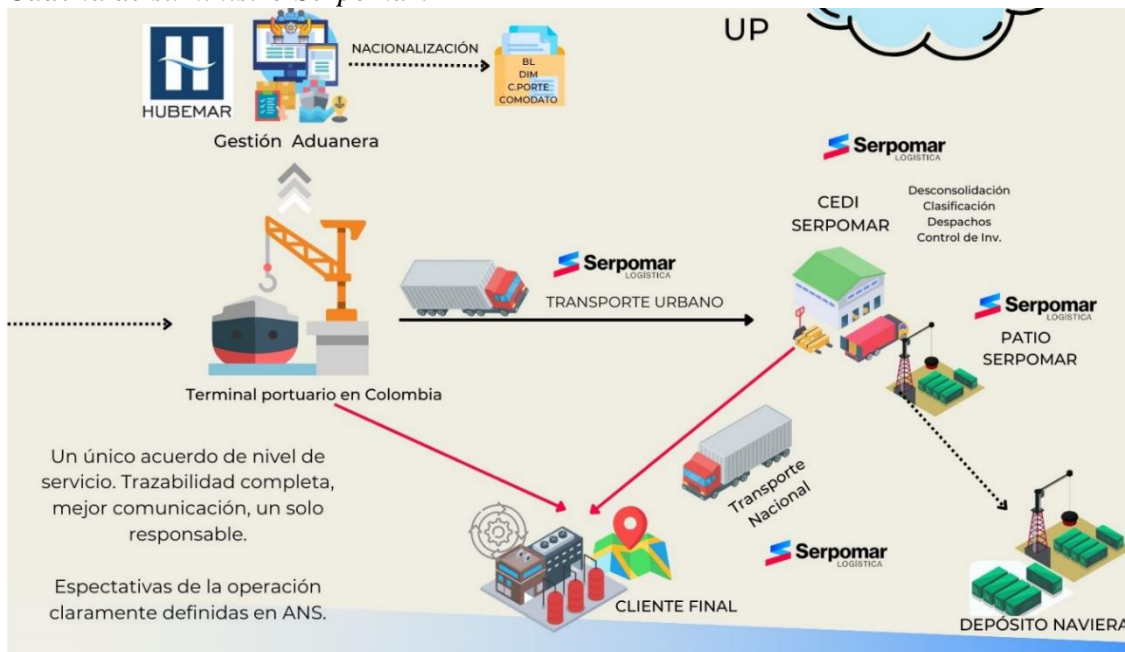
Almacenes o centros de distribución (CEDI)

Almacenes de almacenamiento al granel

Finalmente, la última etapa de la cadena de suministro involucra la entrega de la mercancía al Cliente Final, que puede ser una empresa o un consumidor individual. En esta fase, se utilizan diversos medios de transporte, como camiones o vehículos de reparto, para llevar los productos desde el CEDI o Almacén hasta su destino final.

Figura 6

Cadena de suministro Serpomar.



Fuente. Serpomar Logística S.A.

El proceso de recepción de información en Serpomar para el traslado o despacho de la mercancía comienza con el cliente realizando la solicitud vía correo electrónico diariamente y se desarrolla a través de varios niveles de responsabilidad dentro de la empresa, esta cadena de comunicación es fundamental para garantizar eficientemente la operación logística de los clientes.

Una vez que el correo electrónico del cliente llega a la empresa, el director CEDI actúa como un filtro inicial. Este debe evaluar la solicitud, verificar la disponibilidad de los productos solicitados y determinar el ajuste de los procedimientos logísticos. A continuación, el coordinador logístico, dirige y asigna las solicitudes a los miembros adecuados del equipo logístico, asegurando que los recursos y el personal estén disponibles para cumplir con las solicitudes de manera efectiva y eficiente. El líder logístico supervisa la ejecución de las tareas asignadas, asegurando que se sigan los estándares de calidad y que se cumplan los plazos establecidos.

Figura 7

Proceso de recepción de traslados o despachos en Serpomar.



Fuente. Elaboración propia.

Identificación de las Problemáticas de Almacenamiento Dentro de la Empresa Serpomar Logística S.A.

La falta de un sistema de control de inventario adecuado ha llevado a la empresa a no contar con una visión clara y precisa de los niveles de existencias en sus almacenes. La problemática de almacenamiento que enfrenta la empresa se centra en la mala gestión del inventario, lo que ha generado pérdidas significativas, averías frecuentes y una falta de control adecuado sobre los productos almacenados.

Además, debido a la falta de un control riguroso sobre los productos almacenados en la empresa, esta ha tenido sobrecostos en las operaciones, así como por pérdidas o averías. Adicionalmente esta problemática retrasa los demás aspectos de la cadena de suministros, incrementando así costos en transporte, tiempos y demás. Este problema se manifiesta de diversas formas, lo que tiene un impacto directo en la rentabilidad y la competitividad.

Factores Encontrados por Sobrecostos Dentro de la Operación Logística de Serpomar

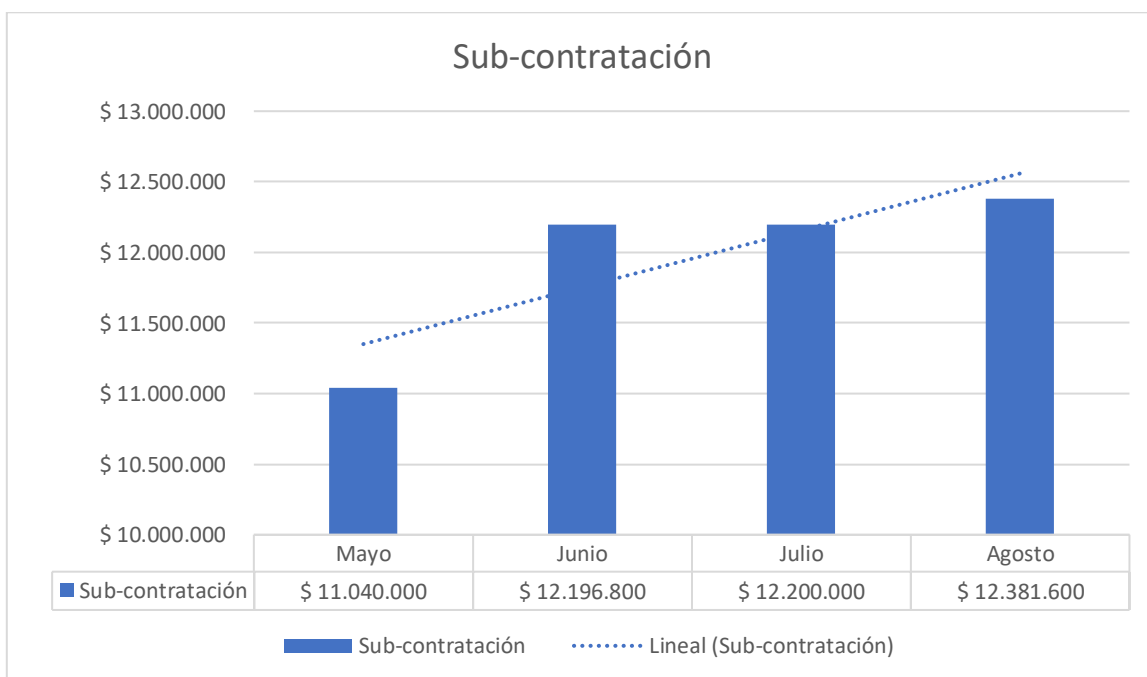
Subcontratación de Personal

La subcontratación de personal en las operaciones de Serpomar ha sido una estrategia adoptada con el propósito de gestionar eficientemente las necesidades laborales específicas. Aunque inicialmente concebida como una solución para optimizar la fuerza laboral y acceder a habilidades especializadas, es imperativo abordar críticamente la realidad económica asociada con esta práctica en el contexto de Serpomar. No obstante, la subcontratación de personal emerge como una desventaja económica para la empresa, generando sobrecostos considerables que impactan directamente en la salud financiera y la competitividad.

Este enfoque es crucial para la empresa a hora de tomar decisiones en las operaciones y la implementación de medidas estratégicas destinadas a optimizar los recursos y mejorar la competitividad en el mercado. A continuación, se relacionan algunos de los sobrecostos observador por esta práctica en los meses previo a la implementación del sistema de gestión de inventarios por WMS.

Figura 8

Sobrecostos por subcontratación.



Fuente. Serpomar Logística S.A.

Durante los meses analizados, la subcontratación de personal en Serpomar ha revelado una tendencia creciente, representada por cifras que aumentan de manera constante. Los datos muestran un incremento progresivo en los costos asociados con la subcontratación, reflejando una correlación directa con la magnitud de las operaciones realizadas por la empresa. Este fenómeno plantea una preocupación significativa, ya que a

medida que las operaciones de Serpomar se expanden, los costos vinculados a la subcontratación también experimentan un crecimiento sostenido.

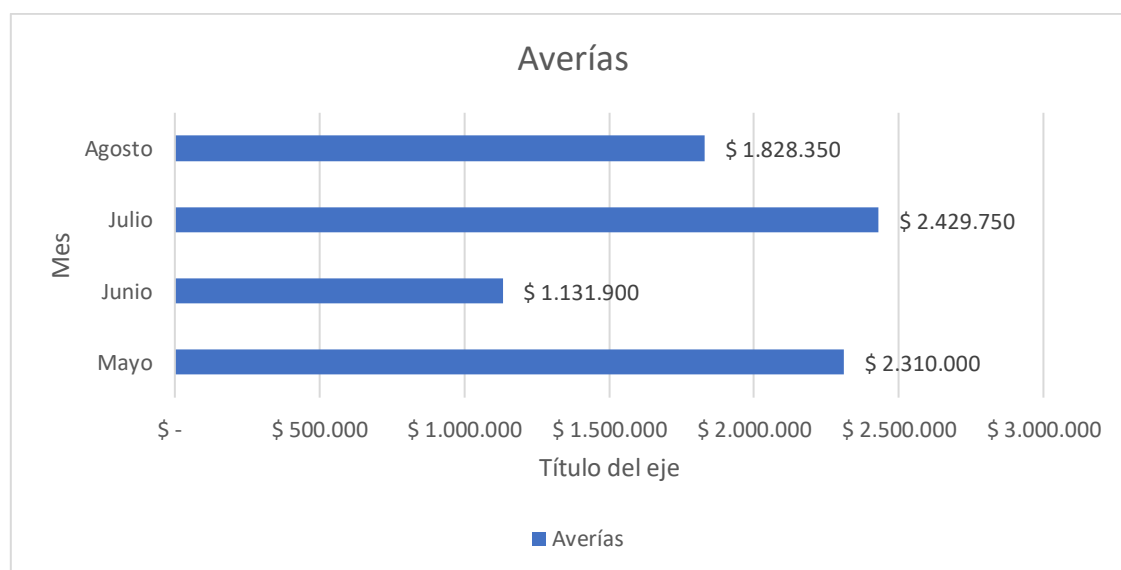
Averías

Las averías recurrentes en las diversas bodegas de Serpomar han sido consecuencia directa de una gestión deficiente del almacenamiento. La falta de un control riguroso sobre los productos almacenados ha generado situaciones donde la mercancía sufre deterioro, pérdidas y averías de manera constante.

La ausencia de prácticas adecuadas de almacenamiento no solo conlleva a la pérdida directa de mercancía, sino que también desencadena retrasos significativos en las operaciones, incrementando los costos asociados al transporte, tiempos de entrega y demás aspectos logísticos.

Figura 9

Sobrecostos por averías.



Fuente. Serpomar Logística S.A

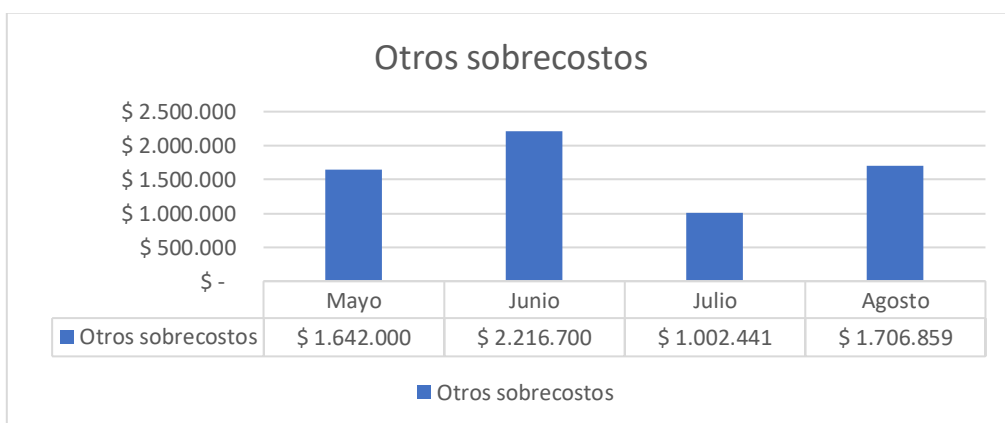
Durante los meses observados, Serpomar incurrió en costos significativos asociados a averías, totalizando un gasto de \$7.700.000. Estos desembolsos resaltan la importancia crítica de abordar este desafío, se hace esencial implementar medidas urgentes de control y organización en las bodegas, estableciendo protocolos que minimicen las averías, fortalezcan la integridad de los productos almacenados y optimicen la eficiencia operativa de Serpomar en su conjunto.

Otros Sobrecostos

Serpomar enfrenta desafíos adicionales que impactan en su rentabilidad, como los costos derivados de demoras y tiempos ineficientes en sus operaciones. El factor tiempo juega un papel crítico en la cadena de suministro, y cualquier demora puede generar costos adicionales tanto en el ámbito logístico como en las relaciones con los clientes. Los pagos por demoras, ya sea en la entrega de productos o en los procesos internos, pueden acumularse y afectar negativamente la salud financiera de la empresa.

Figura 10

Otros sobrecostos.



Fuente. Serpomar Logística S.A.

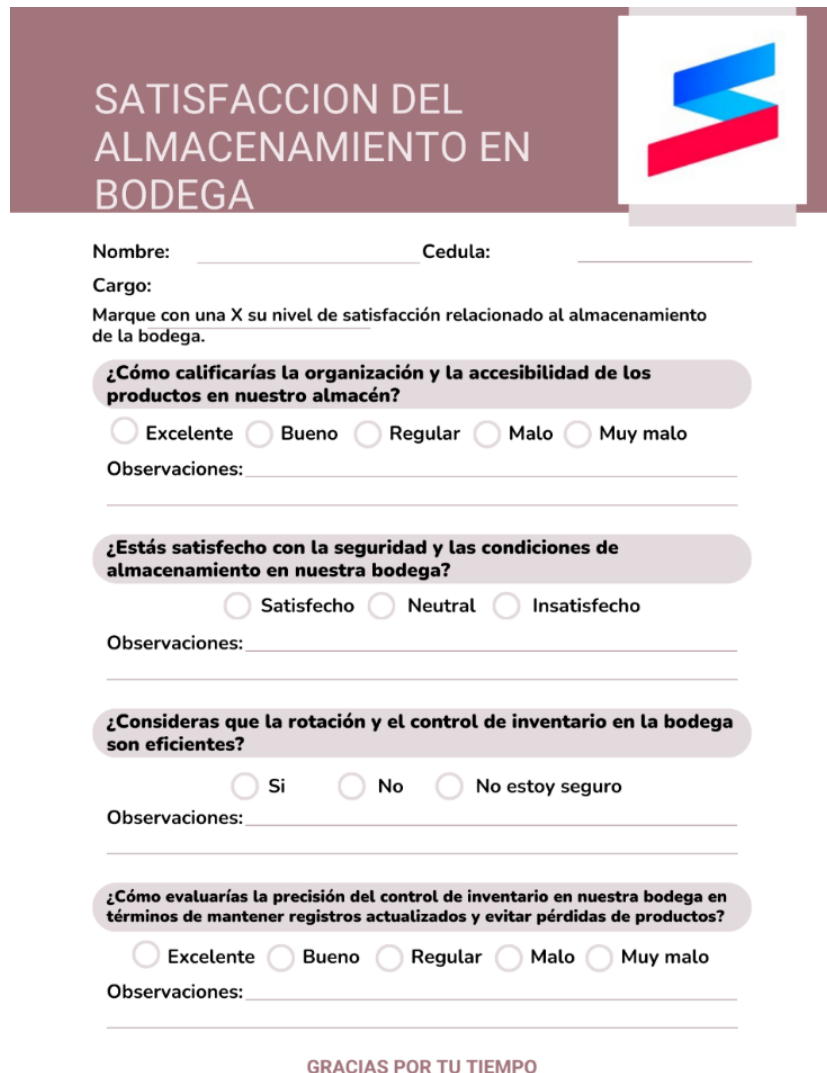
La importancia de optimizar los tiempos y minimizar las demoras se vuelve evidente en la búsqueda de una gestión eficiente y rentable. Diseñar estrategias efectivas para la gestión del tiempo, mejorar la coordinación entre las diferentes fases de la cadena de suministro y establecer protocolos que reduzcan las demoras son esenciales para mitigar estos sobre costos y fortalecer la competitividad global de Serpomar en el mercado empresarial.

Durante segundo cuatrimestre del año 2022, Serpomar experimentó desembolsos por operaciones ascendentes a la suma de \$62.086.400 pesos. Estos gastos engloban diversos aspectos, entre ellos, los desembolsos por la contratación de personal externo, los costos asociados a averías en el almacenamiento, las pérdidas sufridas y los pagos derivados de demoras en otras operaciones. Este monto global refleja la complejidad y la interconexión de los desafíos operativos a los que se enfrenta la empresa, destacando la necesidad imperante de una gestión integral para optimizar los recursos y reducir los impactos financieros adversos. La comprensión detallada de estos costos es esencial para implementar estrategias efectivas que no solo minimicen las pérdidas, sino que también impulsen la eficiencia operativa y la competitividad de Serpomar en el panorama empresarial.

Durante el periodo del mes de Julio – Agosto, se realizó una encuesta en general que incluyó al personal operativo y administrativo centrada en la problemática del almacenamiento y las causas que este conllevaba, teniendo en cuenta la distribución del almacén, mercancía almacenada, averías en bodega, estado de maquinaria, capacitación del personal y el cumplimiento en las operaciones.

Figura 11

Encuesta estado del almacenamiento.



SATISFACCION DEL ALMACENAMIENTO EN BODEGA

Nombre: _____ Cedula: _____

Cargo: _____

Marque con una X su nivel de satisfacción relacionado al almacenamiento de la bodega.

¿Cómo calificarías la organización y la accesibilidad de los productos en nuestro almacén?

Excelente Bueno Regular Malo Muy malo

Observaciones: _____

¿Estás satisfecho con la seguridad y las condiciones de almacenamiento en nuestra bodega?

Satisfecho Neutral Insatisfecho

Observaciones: _____

¿Consideras que la rotación y el control de inventario en la bodega son eficientes?

Si No No estoy seguro

Observaciones: _____

¿Cómo evaluarías la precisión del control de inventario en nuestra bodega en términos de mantener registros actualizados y evitar pérdidas de productos?

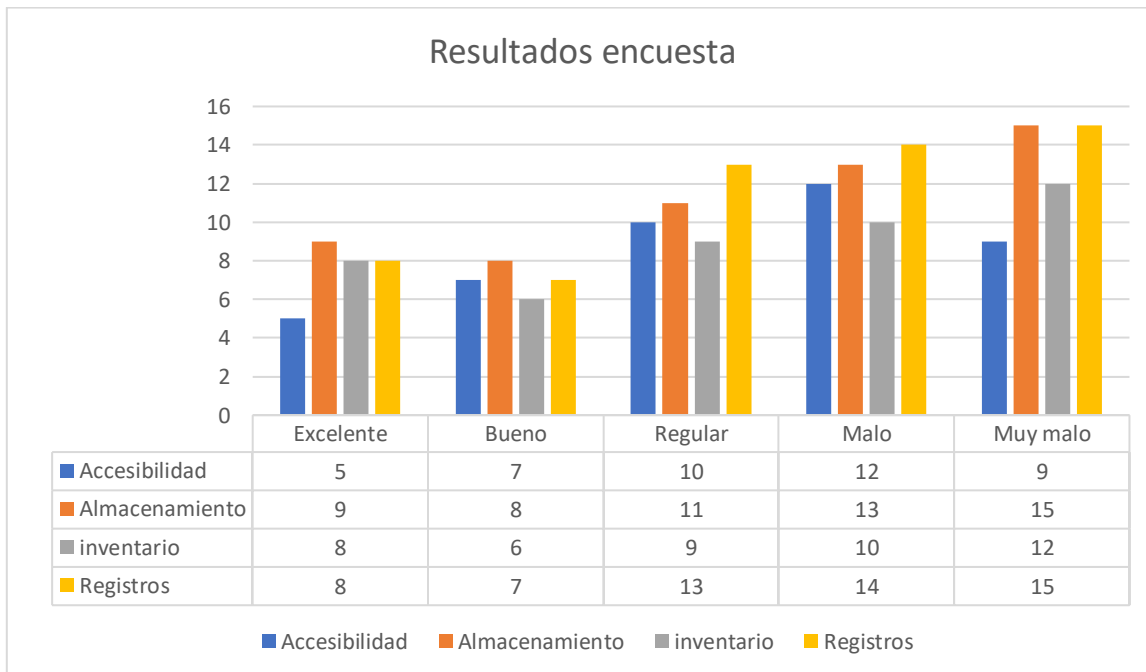
Excelente Bueno Regular Malo Muy malo

Observaciones: _____

GRACIAS POR TU TIEMPO

Fuente. Serpomar S.AS

Los resultados de la encuesta que indican que la mayoría del personal, tanto operativo como administrativo, considera que existe una mala gestión del inventario y del almacenamiento, esta es una señal crítica que no debe pasarse por alto. La mala gestión del inventario puede dar lugar a una serie de problemas, como pérdidas financieras, ineficiencias en la cadena de suministro y una mayor complejidad en las operaciones.

Figura 12*Resultados de la encuesta.**Fuente.* Serpomar Logística S.A.

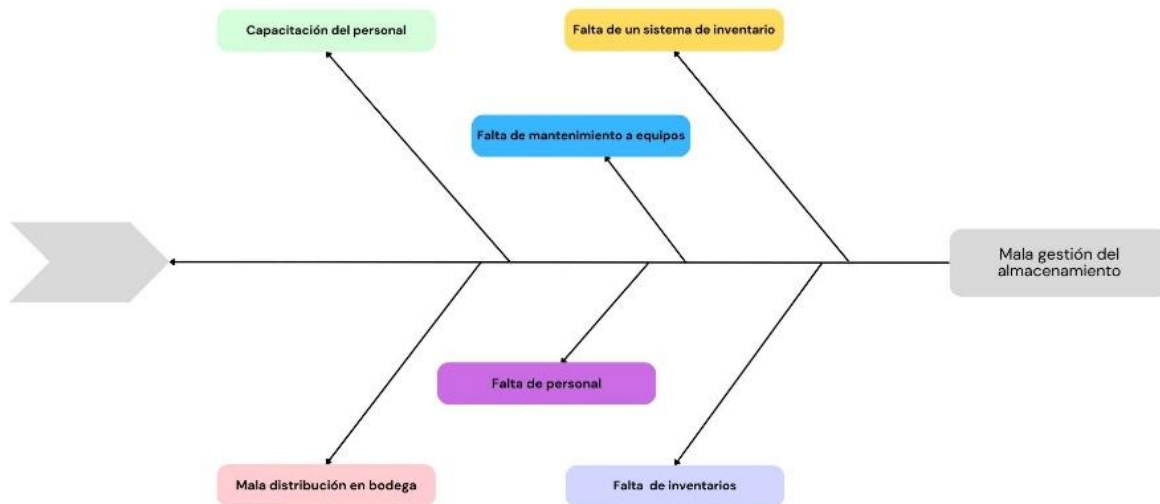
Aunque la empresa demuestra eficacia en ciertos aspectos operativos, hay oportunidades para fortalecer la accesibilidad y la gestión del inventario. Este análisis visual podría orientar estrategias específicas para mejorar áreas identificadas como menos fuertes, contribuyendo así a una gestión operativa más equilibrada y eficiente en la empresa.

Se procede a realizar una investigación detallada basada en los resultados obtenidos de la encuesta sobre los problemas en el almacenamiento de la mercancía para comprender las causas subyacentes y los efectos que estos problemas pueden tener en la operación de la empresa. En primer lugar, esta investigación proporcionó una visión más profunda de las

razones detrás de la mala gestión del almacenamiento, lo que permitió a la empresa abordar las causas fundamentales en lugar de simplemente tratar los síntomas.

Figura 13

Diagrama causa – efecto



Fuente. Elaboración propia.

Es por esta razón que, para Serpomar, la implementación de un sistema de gestión de inventarios se convirtió en una necesidad crítica. Además, debido a la oportunidad de negocio, que surgió al ganar una licitación con un nuevo cliente. Una de las condiciones clave impuestas por este cliente para utilizar los almacenes fue la obligación de contar con un sistema de gestión de inventarios eficiente. Esta demanda no solo fue un requisito contractual, sino también una señal de la importancia que el cliente otorga a la precisión y eficiencia en la gestión de sus productos. En respuesta a esta exigencia, la empresa reconoció la necesidad de mejorar significativamente su capacidad para rastrear,

administrar y optimizar el inventario. Para tener un mayor control de la mercancía almacenada, evitar sobre costos en temas de pérdidas de producto y darle una proyección en tiempo real de la mercancía al cliente.

Durante el segundo cuatrimestre del año 2022, Serpomar S.A decide tomar acciones de acuerdo a los datos obtenidos por la investigación interna sobre el estado del sistema de inventarios de la empresa. Es por esto que se contratan los servicios PLS System, una empresa encargada de brindar el software para el control de los inventaros de la empresa, donde inicialmente se pondrán en marcha operaciones para un solo cliente, esto como parte del proceso de licitación, así como para poder contar con un plan piloto y poder observar los resultados obtenidos durante el proceso.

Cronograma de Actividades

La estrategia para abordar los problemas identificados en Serpomar se centra en la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS). El plan detallado abarca cinco semanas e incluye reuniones iniciales para familiarizar al personal con el WMS, capacitaciones graduales para líderes de proyectos y empleados de bodega, y ejemplos aplicativos para reforzar el aprendizaje. Este enfoque estructurado garantiza una transición eficiente hacia prácticas operativas mejoradas y una adopción efectiva del sistema WMS en toda la organización.

La creación de un cronograma detallado para las próximas cinco semanas demuestra un enfoque organizado y estructurado para implementar mejoras operativas en Serpomar, específicamente en la adopción de un sistema de gestión de almacenes (WMS).

Tabla 1*Cronograma de actividades necesarias*

Actividades	Semana 1	Septiembre			Semana 4	Octubre
		Semana 2	Semana 3	Semana 5		
Reunión WMS.	X					
Reunión con líderes de proyectos (implementación WMS).	X					
Reunión con auxiliares y asistentes de bodega.	X					
Capacitaciones líderes de proyectos WMS.		X				
Capacitaciones líderes de proyectos.		X				
Desarrollo de ejemplos aplicativos.		X				
Capacitaciones líderes de proyectos.			X			
Generación de entrada a bodega de los productos.			X			
Modificación documental de remisiones documental arrojadas por el sistema.			X			
Desarrollo de ejemplos aplicativos.			X			
Capacitaciones líderes de proyecto.				X		
Capacitaciones líderes de proyectos, auxiliares y asistentes de bodega.				X		
Capacitaciones líderes de proyectos.				X		
Desarrollo de ejemplos aplicativos.				X		
Capacitaciones líderes de proyectos, auxiliares y asistentes de bodega.						X
Ejecución de montaje de inventario.						X
Desarrollo de ejemplos aplicativos.						X

Nota. Cronograma de operaciones durante el proyecto. *Fuente.* Elaboración propia.

La primera semana se centra en establecer las bases con reuniones clave, incluyendo una reunión general para familiarizarse con el WMS y sesiones más específicas con líderes de proyectos, auxiliares y asistentes de bodega.

La segunda semana destaca la importancia de los inventarios de mercancía y presenta capacitaciones detalladas para los líderes de proyectos sobre la entrada en el

sistema WMS, la mejora continua, la reducción de desperdicios y la aplicación de la filosofía 5S para una gestión más eficiente.

La tercera semana se enfoca en aspectos más específicos del WMS, como la creación de facturas, la generación de entradas de productos en bodega y la modificación documental de remisiones, con ejemplos aplicativos para reforzar el aprendizaje.

La cuarta semana avanza hacia la capacitación sobre la creación de pedidos, la generación de picking y la aplicación de códigos de barras, con un enfoque en las salidas de inventarios. Además, se incluye la capacitación para auxiliares y asistentes de bodega en la utilización del aplicativo Codebar¹³.

Finalmente, la quinta semana se dedica a consolidar el conocimiento con más ejemplos aplicativos y la ejecución práctica del montaje de inventario para un cliente específico (Syngenta). Este cronograma estructurado proporciona un marco claro para la implementación del WMS, asegurando una transición suave y eficiente hacia prácticas operativas mejoradas en Serpomar.

Administración del Sistema de Gestión de Inventarios

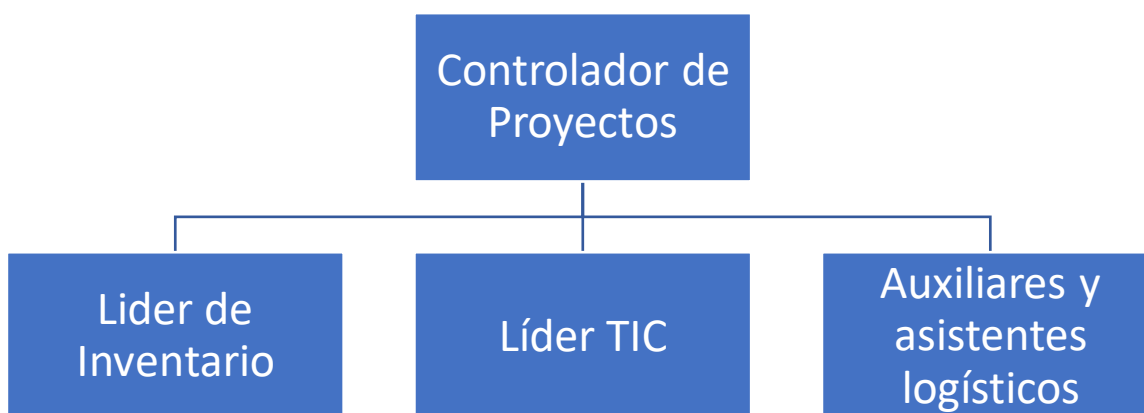
La administración del software está asignada a roles específicos para garantizar un control efectivo y acceso limitado. El controlador de proyectos desempeña la función de administrador general. Dentro de este marco, se han definido roles más específicos, como el líder de inventario responsable de la creación de facturas y pedidos en el sistema Syslogic, y el líder TIC encargado de la administración de usuarios y el rendimiento del aplicativo

¹³ *Aplicativo de Sislogic que permite realizar los movimientos de entradas y salidas en el sistema de gestión de inventarios.*

Syslogic. Los auxiliares y asistentes logísticos tienen responsabilidades en los ingresos y salidas del sistema.

Figura 14

Organigrama administración del software.



Fuente. Elaboración propia.

Es crucial destacar que cualquier movimiento en el sistema requiere autorización del administrador, garantizando así un nivel adicional de seguridad y control. Los permisos de usuario son específicos, abarcando áreas como salidas y creación de facturas. En el proceso de clasificación y codificación de productos, cantidades y fechas, el líder de inventario juega un papel fundamental. Este incluye la identificación de la naturaleza de los productos entrantes, acciones técnicas, y detalles como si se trata de bolsas o cajas y las cantidades correspondientes. Esta información es esencial en la creación de la factura para

clientes como Syngenta durante los pasos de ingreso de mercancía, asegurando una gestión precisa y eficiente de los datos logísticos.

Mejora Continua Para los Procesos

En el proceso de diseño del software, se seguirán pasos estructurados con el enfoque de mejora continua, considerando que se trata de un software contratado. El procedimiento se inicia con la comunicación vía email para solicitar cotización del producto necesario. Posteriormente, la cotización es sometida a la aprobación de la gerencia del proyecto, y una vez autorizada, se procede con la gestión de compra.

La fase de codificación y creación de la base de datos se realiza en concordancia con la matriz utilizada por el cliente para el almacenamiento de la mercancía en su bodega interna. La codificación se lleva a cabo teniendo en cuenta las especificaciones y requisitos establecidos por el cliente. Una vez que la codificación está completa, se copia y transfiere la información al sistema de gestión de almacenes (WMS), integrando así los datos clave para una operación eficiente y precisa. Este enfoque garantiza una alineación estrecha con las necesidades específicas del cliente y promueve la adaptabilidad del software a medida que evolucionan los requerimientos operativos.

Base de datos

Tabla 2*Base de datos referencias Syngenta*

Codigo	Referencia	Unidades por estiba	UOM	Apilar
771000002	CJ 10X1KG-C930 ALT 300MM+PROTZ	120	UN	si
771000005	CJ 12X1L ENV PET C930 CORPLAS	300	UN	si
771000010	CJ CORR 12X1 L EXP - C930	480	UN	si
772000153	CJ CORR 12X1LT LOC C790	480	UN	si
772000076	CJ CORR 12X250CC LOC - C720	960	UN	si
772000248	CJ CORR 24X100CC LOC - C620	960	UN	si
772004094	CJ CORR 24X500ML COEX Local Generica	300	UN	si
772000056	CJ CORR 40X375G - C930 + PROTZ	120	UN	si
771000020	CJ CORR 48x250ml EXP	240	UN	si
771000022	CJ CORR 4X5L EXP - C930	300	UN	si
771000024	CJ CORR 6X500G - C790	720	UN	si
771000006	CJ CORR IMPRESA 12X5X200g - C930B	160	UN	si
772000127	Dosificador Envase 1L 50MM	9600	UN	si
771000032	ENV COEX 100CC Blanco Exp	5760	UN	si
772000143	ENV COEX 1L Blanco Local	640	UN	si
771000030	ENV COEX 1L Exp Blanco	640	UN	si
771000031	ENV COEX 5L Top-Pac Blanco	192	UN	si
772000266	ENV COEX 5L Top-Pac Blanco	192	UN	si
772000012	ENV MET 200L LAC VERD 18/18/18 + SELLOS	4	UN	si
772002871	ENV MET 20L LACADO CAL 0,60	45	UN	si
772000067	ENV MET 50L Blanco Lacado + Sellos	18	UN	si
772004445	ENV PEAD 150ML Blanco Adama Nplast	2400	UN	si
772001944	ENV PEAD 215L CERRADO+2 SELLOS SEG	4	UN	si
4154853	ENV Polietileno 300CC Blanco Loc Ndp	1920	UN	si
771000046	ENV Polietileno 5L Blanco Exp	208	UN	si

Nota. Lista de referencias. *Fuente.* Serpomar Logística.

En esta sección, se presenta un resumen selecto de algunas de las referencias contenidas en la base de datos adjunta, que abarca un total de 2124 referencias bibliográficas. Esta compilación se ha estructurado cuidadosamente para proporcionar una

panorámica representativa y sustancial del corpus de literatura que respalda y contextualiza la investigación realizada en este estudio.

Con el propósito de facilitar un acceso integral a la base de datos completa utilizada en esta investigación, se proporciona un enlace directo en el siguiente hipervínculo. La base de datos, compuesta por 2124 referencias, se encuentra organizada de manera sistemática para ofrecer una fuente detallada de información.

Acceso a Base de Datos Completa

Syngenta, establece parámetros importantes respecto al peso y tipos de productos manejados. En particular, se enfatiza que los pesos de las estibas superan los 300 kg. Esta especificación es fundamental para la logística de almacenamiento y distribución, proporcionando pautas claras sobre los límites de carga que deben considerarse en la gestión de inventarios y la preparación de pedidos. Este detalle se integra como parte esencial de la información operativa, asegurando un manejo eficiente y seguro de los productos de Syngenta dentro de las instalaciones de Serpomar.

PLS System

Es una empresa con un bagaje de quince años de sólida trayectoria empresarial, gracias a esta han logrado consolidar su posición como líderes en el ámbito del diseño y desarrollo de software orientado al control de operaciones logísticas en entornos de almacenamiento. Su misión principal radica en proporcionar soluciones integrales, impulsadas por tecnología de vanguardia y respaldadas por rigurosos estándares de seguridad, con el objetivo de garantizar la ejecución exitosa de proyectos para sus clientes.

El equipo está compuesto por un selecto grupo de profesionales altamente capacitados y experimentados, cuya destreza abarca el desarrollo de software, la logística y la gestión de inventarios. Trabajan en conjunto para ofrecer un servicio integral que abarca todo el espectro del proceso de implementación de la plataforma. De esta manera, se aseguran de brindar a sus clientes no solo las herramientas tecnológicas más avanzadas, sino también el apoyo y la experiencia necesaria para maximizar la eficiencia y el rendimiento de las operaciones logísticas de los clientes.

Con el primer contacto por parte del equipo de investigación de Serpomar y compartiendo los datos obtenidos sobre la problemática presente en la empresa respecto a temas de almacenamiento, PLS System se dedica a ejecutar un sistema de inventarios WMS mediante lectores de códigos de barras.

Sislogic

Este software creado en PLS System funciona como plataforma de automatización de almacenes, bodegas e inventarios para controlar y optimizar los recursos de la empresa de manera ágil y segura.

Este sistema es la madurez y experiencia en la administración del manejo, control y flujo de mercancías heterogéneas almacenadas en bodegas y almacenes de diversa operación, como por ejemplo, las de los operadores logísticos, quienes son altamente exigentes en la confiabilidad, rapidez y eficiencia de los movimientos relacionados con el manejo típico de los inventarios de mercancías y de la información relacionada, como

factores indispensables y claves para evitar desfases en los programas de despachos y entregas de mercancías bajo el modelo SCM (Supply Chain Management)¹⁴.

El proceso de diseño de software descrito se centra en la personalización y adaptabilidad a las necesidades específicas de Syngenta, cliente para el cual se está desarrollando el software. La integración de la información operativa, especialmente los detalles sobre los pesos de las estibas establecidos por Syngenta, demuestra la atención a la eficiencia y seguridad en la gestión de inventarios y preparación de pedidos.

La conexión directa entre la codificación del software y la matriz de almacenamiento utilizada por Syngenta, junto con la posterior integración de datos en el sistema de gestión de almacenes (WMS), subraya la importancia de una implementación precisa y alineada con los requisitos específicos del cliente.

Este enfoque meticuloso, desde la solicitud de cotización hasta la gestión de compra, la codificación del software y la integración de datos, muestra un proceso integral que busca la eficiencia operativa y la adaptabilidad continua, asegurando así un sistema robusto y alineado con las necesidades dinámicas de Syngenta en la gestión de sus productos en las instalaciones de Serpomar Logística.

¹⁴ *Administración de la cadena de suministro. Proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente.*

Implementación del Software de Gestión de Inventarios

El software WMS ofrece a los usuarios una plataforma intuitiva y altamente informativa mediante su sofisticado panel de control. Esta dashboard¹⁵ permite a nuestros valiosos clientes acceder y supervisar de manera instantánea y precisa todos los aspectos de sus operaciones logísticas. Desde el monitoreo en tiempo real de los movimientos de entradas y salidas de productos hasta la gestión de inventarios realizados y el seguimiento del inventario real diario, el software WMS proporciona una visión completa y detallada de cada fase de su cadena de suministro. Además, para respaldar aún más la toma de decisiones, el sistema incorpora la capacidad de adjuntar evidencias fotográficas, lo que brinda una perspectiva visual adicional y una mayor transparencia en todo el proceso.

Las herramientas relacionadas al software de gestión de almacenes (WMS) desempeñan un papel esencial en la optimización de las operaciones logísticas de una empresa. Cada una de estas herramientas se centra en áreas específicas, como las entradas, salidas, el alistamiento de mercancía, el manejo de bodegas y los inventarios cíclicos, y juntas, contribuyen significativamente a mejorar la eficiencia y la productividad en la gestión de almacenes.

A continuación, se relaciona el proceso para el ingreso de mercancía en el sistema, de esta manera se puede registrar productos de manera rápida y precisa.

¹⁵ Herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores clave de desempeño (KPI), métricas y datos fundamentales para hacer un seguimiento del estado de una empresa, un departamento, una campaña o un proceso específico.

Figura 15

Modulo inventario, entrada general.

The screenshot displays the 'Información Entradas a Bodega' interface. It includes a header with tabs for 'Información Entradas', 'Informe Auxiliar', and 'Formulario Movimiento Mercancia'. The main form contains the following fields:

- Número Entrada: 58 12
- Fecha Entrada: 25/11/2021 5:02:22 p.m.
- Estado: GENERADO
- Tipo Movimiento: 1 ENTRADA BODEGA
- Consecutivo: ZIZSCM-10
- Sucursal: ARROYOHONDO
- Observaciones: MOVIMIENTO GENERADO AUTOMATICAMENTE MEDIANTE LECTURA DE CODIGO DE BARRAS

Buttons for 'Enviar Email' and 'Ver Documentación' are visible on the right. Below the form, there are tabs for 'Entrada General' and 'Entradas Detallada'. A table is shown with the following data:

Bodega	Documento Transporte	Cliente	Estiba No	Bultos	Peso	Ubicación	Fecha Movimiento	Tara
BODEGA 1	OC8127	IMPORTADORES EXPORTADORES SOLMAQ SAS	463	1	1	P0101	25/11/2021 5:02:22 p.m.	0

Fuente. Manuales Sislogic, Serpomar Logística S.A.

En la figura 13 se observan los diferentes datos para realizar el ingreso en sistema Sislogic, como lo son: fecha, sucursal, bodega, documento de transporte, cliente, estima No, bultos, peso, ubicación y el usuario el cual se encuentra realizando el registro en la base datos.

En un segundo paso, en la pestaña de Entradas Detallada, se encontrarán aspectos técnicos relacionadas con la mercancía a ingresar: la bodega, estiba No, serial No, referencia, descripción, unidad, cantidad, peso, ubicación, fecha, factura, valor unidad, lote, fecha de vencimiento, fecha de fabricación, documento de transporte, cliente y usuario. De esta manera se procede a realizar un ingreso en las bodegas de Serpomar con todas las características relacionadas con la mercancía.

Figura 16

Modulo inventario, entrada detallada.

No	Bodega	Nombre Corto	Estiba No.	Serial No.	Referencia	Descripción	Unidad	Cantidad	Peso	Ubicación
60	BODEGA 1	BOD-1	463	944	100CS44182005416	LÍNEA DE VIDA VERTICAL DE 30 MTS EN CUERDA I	UNIDAD	2		1 P0101
60	BODEGA 1	BOD-1	463	948	100CS44182005417	LÍNEA DE VIDA VERTICAL DE 50 MTS EN CUERDA I	UNIDAD	4		1 P0101

Fuente. Manuales Sislogic, Serpomar Logística S.A.

Por último, en la figura 15, en la pestaña Novedades Entrada, el personal encargado procede a ingresar en sistema valores cualitativos y cuantitativos como lo son: la referencia, descripción, cantidad factura, cantidad ingreso, cantidad sobrante y cantidad sobrante. De esta manera, junto con toda la información previamente ingresada, Sislogic brinda al usuario la información necesaria para llevar un control de los inventarios con una etiqueta con código de barras donde al escanearla se podrá acceder de manera inmediata a dicha información.

Como paso final el personal encargado procede a adjuntar en el mismo software el registro fotográfico y a enviar de manera automática la información ingresada vía correo electrónico al cliente.

Figura 17

Modulo inventario, novedades entradas.

Información Entradas a Bodega

Información Entradas | Informe Auxiliar | Formulario Movimiento Mercancia

Número Entrada: 50 12 Fecha Entrada: 25/11/2021 5:02:22 p.m. Estado: GENERADO
 Tipo Movimiento: 1 ENTRADA BODEGA Consecutivo: ZIZSCM-10
 Sucursal: ARROYOHONDO
 Observaciones: MOVIMIENTO GENERADO AUTOMATICAMENTE MEDIANTE LECTURA DE CODIGO DE BARRAS

Enviar Email
Ver Documentación

Entrada General | Entradas Detallada

Detalle Entrada | **Novedades Entrada** | Detalle de Series

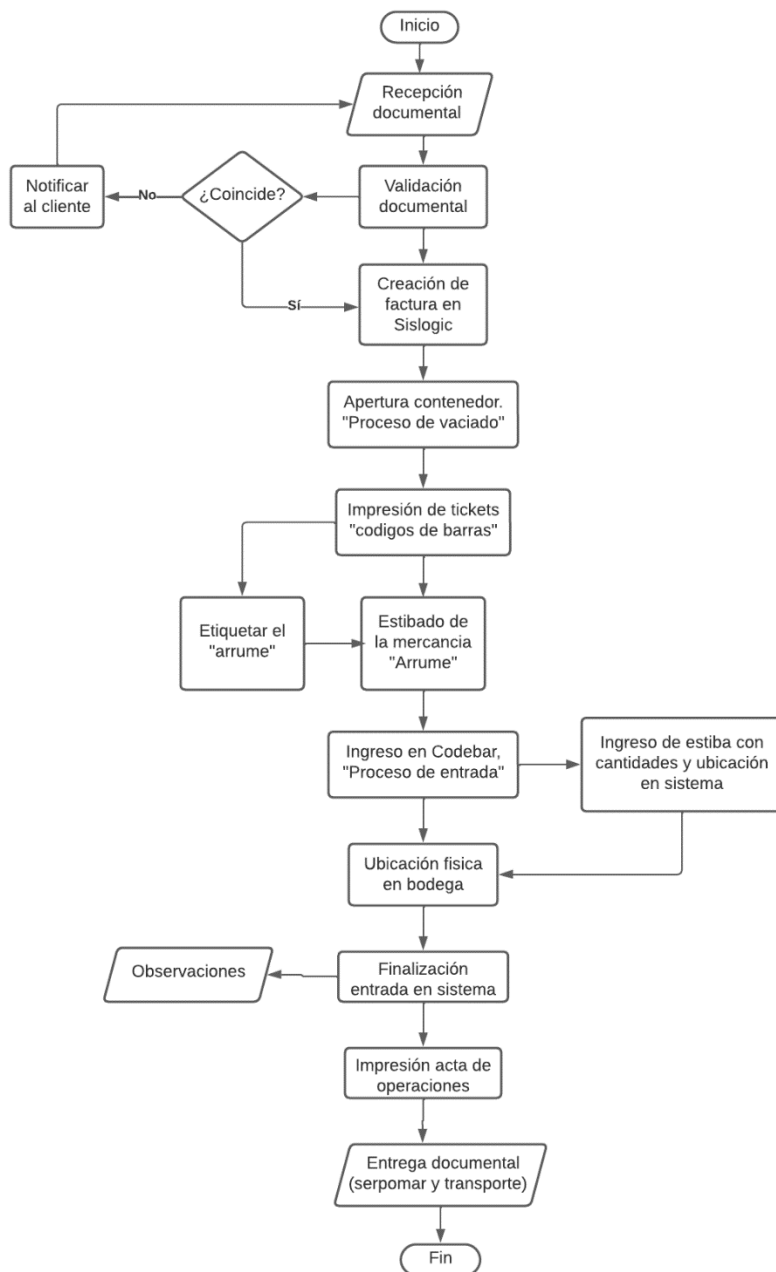
Referencia	Descripción	Ref. Proveedor	Centro	Cant. Factura	Cant. Ingreso	Cant. Sobrante	Cant. Faltante
Filtros por Columnas							
100CS44182005416	LÍNEA DE VIDA VERTICAL DE 30 MTS EN CUERDA POLI			2	2	0	0
100CS44182005417	LÍNEA DE VIDA VERTICAL DE 50 MTS EN CUERDA POLI			4	4	0	0

Fuente. Manuales Sislogic, Serpomar Logística S.A.

Una vez que se completa el proceso de ingreso de información en el software de gestión de inventarios, se abre la puerta a una gestión de inventarios más precisa, eficiente y estratégica. A continuación, se establece mediante un diagrama de flujo los pasos para el ingreso de la mercancía en Sislogic.

Figura 18

Diagrama de flujo para el ingreso de mercancía



Fuente. Elaboración propia.

El proceso salidas en el sistema es un proceso más detallado y por ende más extenso, en este módulo, la información suministrada para el retiro de la mercancía se despacha junto con un documento impreso (Figura 17) desde el software y brindado al área de transporte, mediante la planificación y ejecución de los envíos de manera efectiva, garantizando que los productos correctos y en las cantidades solicitadas, lleguen a tiempo a los destinos deseados.

En las pestañas de salidas y salida detallada se proporcionarán los siguientes datos: bodega, numero de salida, fecha de salida, cargue, sucursal, cliente, documento de transporte, estiba No, serial No, referencia, descripción, unidad, ubicación, cantidad, factura proveedor, información adicional de la factura, peso, lote, No pedido, documento adicional, usuario, entre otros.

Figura 19

Modulo inventarios, salida detallada.

Información Salida de Bodega										
Información Salida		Informe Auxiliar								
Número Salida:	63	6	Fecha Salida:	25/11/2021 5:22:55 p.m.		Estado:	GENERADO			
Tipo Movimiento:	6 SALIDA POR DESPACHO		Cargue:	6				 Enviar Email		
Sucursal:	ARROYOHONDO		Consecutivo:	ZIZSCM-6				 Ver Documentación		
Observaciones:	MOVIMIENTO GENERADO AUTOMATICAMENTE MEDIANTE LECTURA DE CODIGO DE BARRAS									
<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Salida Detallada</div>										
Cliente	Bodega	Documento Transporte	Estiba No	Serial No	Referencia	Descripción	Unidad	Ubicación	Cantidad	
Filtros por Columnas										
PROIMPO S.A.S	BODEGA 1	151021-1	465	965	001-161021-1	PALLET VARIOS PROMPO ESTIBA			6	3

Fuente. Manuales Sislogic, Serpomar Logística S.A.

Figura 20

Modulo inventarios, resumen salida por documento de transporte.

Información Salida de Bodega

Información Salida Informe Auxiliar

Número Salida : 63 6 Fecha Salida : 25/11/2021 5:22:55 p.m. Estado : GENERADO

Tipo Movimiento : 6 SALIDA POR DESPACHO Cargue : 6

Sucursal : ARROYOHONDO Consecutivo : ZIZSCM-6

Observaciones : MOVIMIENTO GENERADO AUTOMATICAMENTE MEDIANTE LECTURA DE CODIGO DE BARRAS

Salida Detallada

Cliente	Bodega	Documento Transporte	Estiba No	Serial No	Referencia	Descripción
PROMPO S.A.S	BODEGA 1	151021-1	465	965	001-161021-1	PALLET VARIOS PROM

Resumen Salida Documentos de Transporte

Salida General No 6

Salida General Doct. Transporte

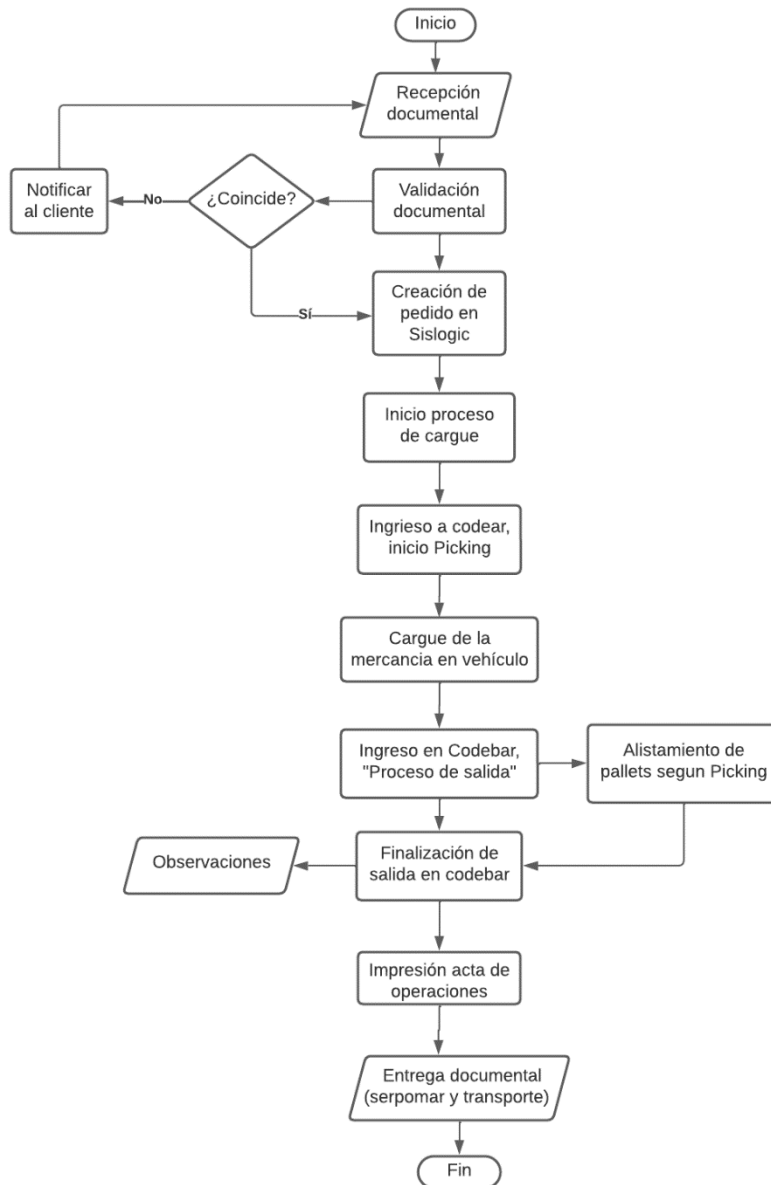
Documento Transporte	Bultos	Peso	Doct. Adicional	No. Formulario	Cliente	Bodega
151021-1	3	1		0	PROMPO S.A.S	BODEGA 1

Fuente. Manuales Sislogic, Serpomar Logística S.A.

Una vez finalizado el proceso de salida el software permite cargar el registro fotográfico y enviar de manera automática la información correspondiente al despacho vía correo electrónico al cliente. De esta manera el cliente mantiene constante la información relacionada con las operaciones dentro de Serpomar, esto mejora la satisfacción del cliente y fortalece la reputación de la empresa. Mediante los siguientes pasos podemos observar cómo se realiza el procedimiento de salida de Sislogic.

Figura 21

Diagrama de flujo para la salida de mercancía.



Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se podrá contar con una visión detallada del proceso logístico y el manejo de mercancía en el entorno de almacenamiento. En la Figura 22, se presenta el

"hablador de la mercancía", una herramienta fundamental que encapsula información esencial para el seguimiento y control preciso del inventario. Este hablador incluye especificaciones clave como la referencia del producto, el cliente correspondiente, el número de pedido, el código de producto, la cantidad por estiba, el lote, el peso, la fecha de ingreso y el número de la estiba. Además, se destaca la presencia de un código de barras, facilitando la verificación rápida y precisa de la información mediante el escaneo.

En la Figura 23, se presenta una imagen que ilustra el "arrume¹⁶" de la mercancía. La visualización de esta disposición proporciona una perspectiva práctica de cómo se estructuran y almacenan los productos en el entorno logístico.

Estos aspectos son cruciales en la gestión de inventarios y almacenamiento, destacando la importancia de herramientas como el hablador de la mercancía para el seguimiento detallado, así como la organización estratégica del arrume para una eficiente gestión de espacio y acceso a los productos.

¹⁶ Visualización práctica de la disposición y organización estratégica de productos en el espacio de almacenamiento.

Figura 22

Hablador con especificaciones técnicas Syngenta.

Serpomar		FORMATO		ESTIBA No. 17817	
REFERENCIA		ENVASE X 100 CC COEX			
CLIENTE		PEDIDO			
SYNGENTA S.A.		25568			
CODIGO: 4162649					
QTY:	5760	LOTE:	19573		
PESO KG:	21	FECHA INGRESO:	14 abr. 2023		
NO. ESTIBA: 17817					

Fuente. Serpomar Logísticas S.A.

Figura 23

Arrume mercancía Syngenta



Fuente. Serpomar Logística S.A.

Entre otros aspectos importantes de Sislogic podemos encontrar otros módulos los cuales son de importancia dentro de las operaciones que realiza Serpomar, como lo son:

Ajustes – Entradas

Ajustes – Salidas

Alistamiento de Mercancía

Bodegas

Cíclicos

Etiquetas Estibas

Información de pedidos

Kardex

Maestro de referencias

En conjunto, estos puntos forman una infraestructura sólida para la gestión de inventarios. La precisión, la organización y la disponibilidad de datos son esenciales para tomar decisiones informadas, reducir costos operativos y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. Además, contribuyen a una mejor satisfacción del cliente al garantizar la disponibilidad oportuna de productos y la entrega precisa de pedidos.

Realización de Pruebas en el Sistema de Gestión de Inventarios

Durante el desarrollo de la implementación del sistema de gestión de inventario, nos propusimos realizar un análisis minucioso del sistema mediante Warehouse Management System (WMS) con la utilización de la herramienta de código de barras. El compromiso central ha sido asegurar la robustez y eficacia del sistema, implementando ajustes necesarios antes de proceder con la implementación completa.

El sistema de gestión de inventario mediante WMS y el uso de códigos de barras representa un avance significativo en la eficiencia operativa de la empresa. La automatización de procesos clave, desde la recepción hasta la preparación de pedidos, no solo ahorra tiempo, sino que también reduce los costos asociados a posibles errores humanos y a la subcontratación de personal.

Las pruebas abordaron distintos aspectos críticos del sistema, asegurando su rendimiento óptimo. Cada fase fue diseñada con precisión y ejecutada con detalle, con el objetivo de identificar posibles puntos de mejora y ajustes necesarios antes de la implementación completa.

Funcionalidad de Sislogic

Lectura de códigos de barras: verificamos la precisión y velocidad en la lectura de códigos de barras, evaluando la capacidad del sistema para manejar diferentes formatos y condiciones de escaneo.

Seguimiento en tiempo real: se examinó la capacidad del sistema para proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación y movimiento de productos en el almacén.

Eficiencia operativa

Procesamiento de pedidos: medimos el tiempo necesario para procesar pedidos, desde la recepción hasta el despacho, identificando oportunidades para acelerar este proceso.

Reducción de errores: evaluamos la precisión en la preparación de pedidos, comparando los resultados con procesos manuales anteriores para destacar las mejoras realizadas.

Recepción y despacho de mercancías: se analizó la eficiencia en la recepción y despacho de mercancías, buscando optimizar los tiempos y minimizar los posibles cuellos de botella.

Ajustes y mejoras

Interfaz del usuario: se identificaron posibles mejoras en la interfaz del usuario para garantizar una experiencia intuitiva y eficiente.

Optimización de la base de datos: se revisó la estructura de la base de datos para garantizar un rendimiento óptimo en términos de velocidad y capacidad.

Durante la ejecución del cronograma, se llevó a cabo un proceso de pruebas del sistema, con el objetivo de verificar su funcionamiento integral antes de la implementación completa. Estas pruebas no solo se centraron en aspectos técnicos, como la funcionalidad del software y su capacidad para tomar todas las referencias necesarias, sino que también abarcaron la interacción del sistema con los procesos operativos específicos de Serpomar.

Una vez en marcha el WMS se procede a realizar primera prueba, la cual consistió en la transferencia de un producto. Este traslado se efectuó desde una bodega distinta, proveniente de otro proveedor designado por el cliente. Durante este proceso, se realizaron las actividades habituales, como la recepción de la factura, la generación de la entrada

correspondiente y la asignación de espacio en la bodega receptora. La rotación de la mercancía comenzó aproximadamente tres semanas después del ingreso inicial.

Sin embargo, se identificó un error posterior al ingreso que se atribuyó a una equivocación en la digitación del producto en el sistema de gestión de almacén (WMS). Este contratiempo fue detectado y se procedió a abordar las correcciones necesarias para garantizar la integridad de la información en el sistema y optimizar la eficiencia del proceso logístico.

Durante el proceso de salida de mercancía de la bodega, una vez iniciado el procedimiento, el sistema proporcionó la información necesaria para llevar a cabo el despacho. Sin embargo, se identificaron errores en la precisa selección de la mercancía, ya que se estaban eligiendo estibas que no correspondían a los productos solicitados por el cliente.

La raíz de este problema residía en la incorrecta asignación de números de estiba en relación con una referencia específica. Esta discrepancia llevó a la elección equivocada de productos durante el despacho. Ante esta situación, se tomó nota de los errores detectados y se implementaron medidas correctivas para garantizar la alineación precisa entre la información del sistema y la disposición física de la mercancía en las estibas, asegurando así una correcta ejecución del procedimiento de salida.

De manera similar a las entradas, también se identificaron errores manuales durante el proceso de salida, específicamente relacionados con la digitación de información. Estos errores, al igual que los detectados en las entradas, subrayan la importancia de la precisión en la introducción de datos en el sistema. Los inconvenientes causados por errores de digitación durante el procedimiento de salida fueron abordados para evitar repercusiones en

la correcta ejecución de las operaciones logísticas. Se implementaron medidas correctivas y se reforzaron los controles de calidad para minimizar la incidencia de errores manuales y garantizar la coherencia entre la información registrada en el sistema y las actividades operativas reales.

Este enfoque de pruebas minuciosas permitió identificar de manera proactiva cualquier fallo o incongruencia en el sistema. Las ocasiones en las que se detectaron fallos se consideraron valiosas oportunidades para realizar ajustes y mejoras. La disposición para abordar y solventar estos desafíos fue crucial, especialmente teniendo en cuenta que la implementación del software se encontraba en una etapa de conocimiento y descubrimiento. La resolución efectiva de los fallos no solo garantizó la corrección de problemas inmediatos, sino que también contribuyó al aprendizaje continuo y a la optimización del sistema.

Gracias a las pruebas llevadas a cabo, se lograron identificar y corregir oportunamente los errores detectados tanto en los procesos de entrada como de salida. Estas pruebas demostraron ser fundamentales para asegurar la integridad y eficiencia de los procedimientos logísticos, permitiendo implementar medidas correctivas de manera proactiva. La detección temprana de errores, incluyendo aquellos vinculados a la digitación manual, subraya la importancia de un riguroso control de calidad en todas las fases del proceso. Esta experiencia fortaleció el sistema y contribuyó a la mejora continua, asegurando una mayor precisión y confiabilidad en las operaciones logísticas de la empresa.

Los resultados preliminares de las pruebas indican un desempeño sólido del sistema. La eficiencia operativa mejorada se traduce en reducción de costos, destacando:

Reducción del tiempo de procesamiento de pedidos: la implementación del sistema ha acelerado significativamente el procesamiento de pedidos, permitiendo una respuesta más rápida a la demanda del mercado.

Disminución de errores en la preparación de pedidos: la automatización ha reducido considerablemente los errores asociados a procesos manuales, mejorando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Aprovechamiento eficiente del espacio: mediante la implementación del sistema, se logró un aprovechamiento más eficiente del espacio de almacenamiento. La capacidad del sistema para asignar ubicaciones óptimas a cada artículo según su demanda y características contribuyó a maximizar la capacidad del almacén, reduciendo así la necesidad de expansiones costosas o almacenamiento externo.

Estos resultados adicionales refuerzan la efectividad del sistema en áreas clave, demostrando su capacidad para abordar aspectos específicos de la gestión de inventario y la operación logística en su totalidad.

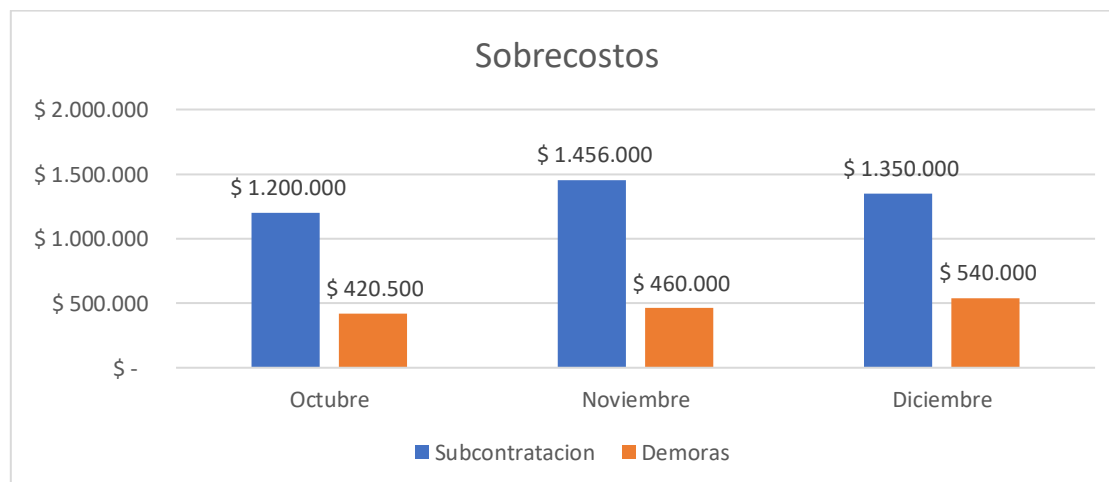
De la misma manera, respaldan la idea de que el sistema de gestión de inventario mediante WMS con código de barras está listo para su implementación completa. La inversión en esta tecnología no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también posiciona a su empresa en una posición ventajosa en el mercado.

Concluidas las pruebas, se procedió a trabajar con el sistema de gestión de almacén (WMS) completamente funcional, integrando las mejoras identificadas durante los procesos de prueba. La implementación exitosa de estas mejoras garantizó un rendimiento optimizado y una mayor eficiencia en las operaciones logísticas.

Entre las mejoras implementadas, se destacó notablemente la disminución significativa de los sobrecostos asociados a la subcontratación de personal. Las pruebas realizadas permitieron identificar áreas de ineficiencia en la asignación de recursos humanos, lo que llevó a la implementación de ajustes estratégicos en el manejo de la fuerza laboral. Al optimizar la gestión de personal a través de las nuevas funcionalidades del WMS, se logró no solo una reducción considerable en los costos operativos, sino también una mayor eficiencia en la ejecución de tareas críticas. Este ejemplo ilustra cómo las pruebas no solo contribuyeron a la estabilidad del sistema, sino que también generaron mejoras tangibles que impactaron positivamente en la eficacia y la rentabilidad de las operaciones logísticas.

Figura 24

Sobrecostos por subcontratación de personal después del WMS.



Fuente. Serpomar Logística S.A

Antes de la implementación del software de almacenamiento, los costos asociados con la operación de Syngenta por subcontratación ascendían a \$11.450.000. Esta cifra se ha reducido de manera notable después de la implementación, disminuyendo a \$4.306.00. La

implementación del software ha generado un ahorro sustancial de \$7.444.000 en los costos relacionados con la operación por subcontratación.

En términos de sobre costos por demoras en la operación, antes de la implementación, la empresa enfrentaba gastos adicionales de \$4.350.000. Con la introducción del software de almacenamiento, estos sobrecostos se han reducido significativamente a \$1.420.500. Esta reducción implica un ahorro de \$2.929.500 en los gastos asociados con demoras en la operación.

La implementación del software de almacenamiento ha demostrado ser altamente beneficiosa, no solo optimizando los costos asociados con la operación por subcontratación, sino también reduciendo de manera significativa los sobre costos relacionados con demoras en la operación. Estos ahorros reflejan una mejora sustancial en la eficiencia operativa y la gestión de costos para la empresa.

Los notables resultados obtenidos tras la implementación exitosa del software de almacenamiento han llevado a la empresa a tomar decisiones estratégicas adicionales para maximizar los beneficios y fortalecer su posición frente a los clientes. La significativa reducción de costos, tanto en la operación por subcontratación como en los sobre costos asociados a demoras en la operación, ha generado una perspectiva positiva sobre el impacto del software en la eficiencia operativa y la gestión financiera.

En respuesta a estos resultados alentadores, la empresa ha tomado la decisión de extender la implementación del software a cada una de sus bodegas. Este enfoque integral busca aprovechar los beneficios del software en todas las áreas de almacenamiento, promoviendo una mayor cohesión y eficiencia en la gestión de inventarios y operaciones

logísticas. Al utilizar esta herramienta tecnológica de manera generalizada, la empresa no solo se posiciona como líder en la optimización de procesos internos, sino que también fortalece su imagen frente a los clientes al demostrar un compromiso continuo con la mejora y la eficiencia.

La decisión de ampliar la implementación del software de almacenamiento a todas las bodegas refleja la confianza de la empresa en los beneficios tangibles de esta herramienta. Esta estrategia no solo busca continuar reduciendo costos internos, sino también proyectar una imagen positiva y competitiva ante sus clientes, destacando su

Implementación de Mecanismos Para Monitorear y Supervisar el Sistema de Gestión de Inventarios

La optimización de los procesos de inventario juega un papel fundamental para asegurar la eficiencia y la efectividad en el flujo de productos. Implementar mecanismos efectivos de monitoreo y supervisión en el sistema de gestión de inventarios se vuelve esencial para garantizar la precisión, la visibilidad y la mejora continua en la gestión de inventarios. A continuación, cada uno de estos componentes, delineando su importancia y su contribución al fortalecimiento de un sistema de gestión de inventarios robusto y adaptable.

Indicadores clave de rendimiento (KPI's)

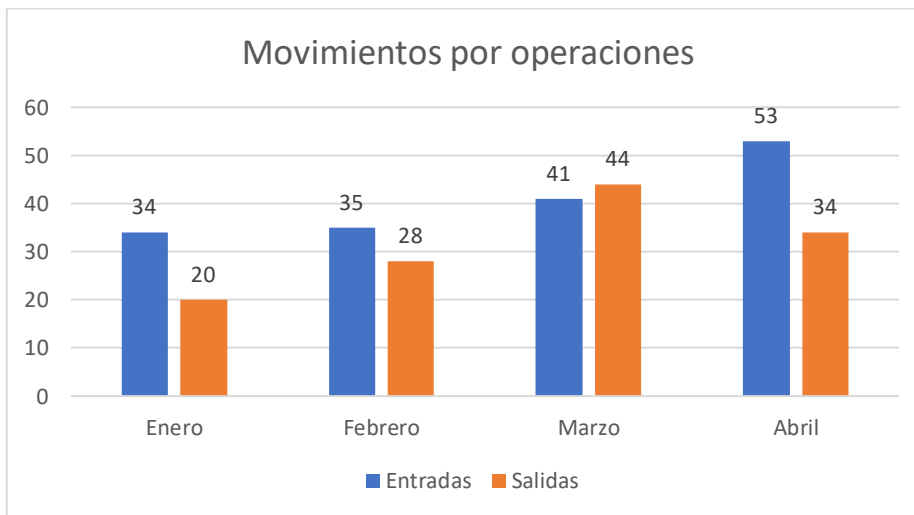
Protocolos de supervisión y revisiones periódicas

Capacitación continua del personal

Es crucial establecer indicadores de desempeño que permitan medir con precisión la eficiencia del sistema de gestión de inventarios. Definir KPI's específicos, como la cantidad de operaciones ejecutadas, los tiempos en operaciones, novedades por operaciones y el asertividad en el inventario, proporciona una base sólida para evaluar el rendimiento del sistema. Estos indicadores actúan como puntos de referencia claros, facilitando la identificación de áreas de mejora.

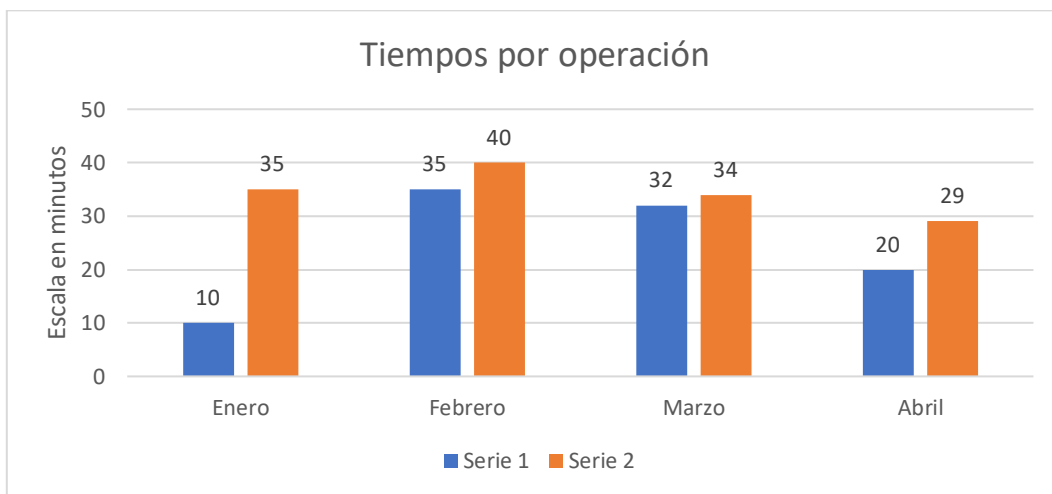
Figura 25

Movimientos por operaciones.



Fuente. Serpomar Logística S.A

La figura 25 presenta datos mensuales de operaciones, de "entradas" y "salidas". En enero, se registraron 34 unidades de entrada y 20 de salida, indicando un saldo positivo. Febrero muestra un ligero aumento en las entradas y salidas. Marzo destaca por un aumento más significativo en ambas categorías, con un equilibrio cercano entre entradas y salidas. Abril refleja un aumento significativo en las entradas, pero las salidas disminuyen, resultando en un saldo positivo. La variación mensual podría estar influenciada por factores estacionales, cambios en la demanda o decisiones estratégicas por parte del cliente.

Figura 26*Tiempos por operación.**Fuente.* Serpomar Logística S.A.

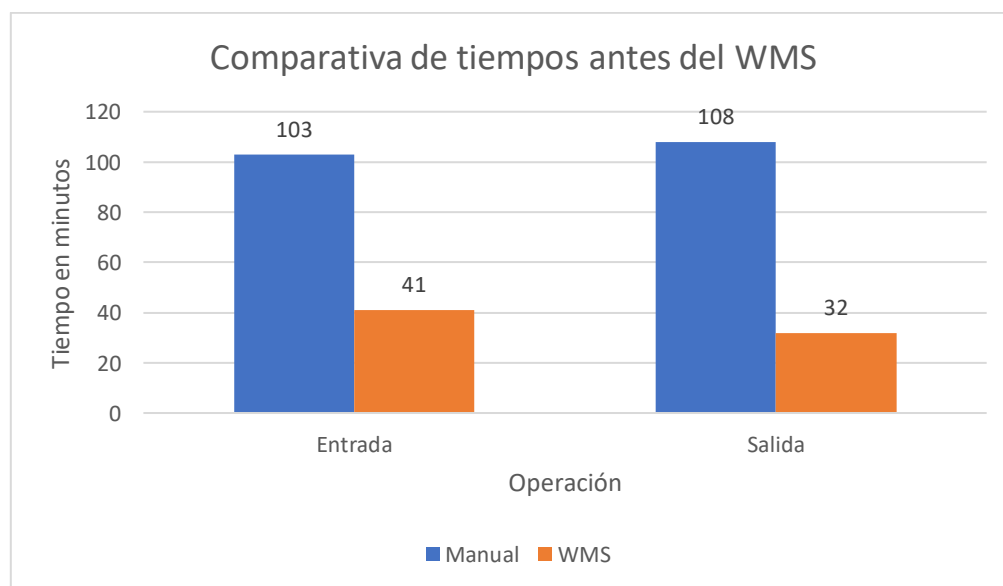
La medición de tiempos como indicador clave de rendimiento (KPI) es fundamental para evaluar la eficiencia operativa. En el contexto de las operaciones descritas, seguir los tiempos de entrada y salida proporciona información valiosa sobre la gestión temporal. Este KPI revela patrones, identifica áreas de mejora y facilita la toma de decisiones basada en datos. Establecer y monitorear tiempos promedio por mes permite evaluar la consistencia y eficiencia a lo largo del tiempo, identificar posibles optimizaciones y ajustar estrategias. En resumen, la gestión basada en datos y KPI's de tiempo contribuye a la toma de decisiones informada y a la mejora continua de los procesos.

La implementación exitosa del software de gestión de inventario ha resultado en una notable mejora en los tiempos de operaciones de entradas y salidas. La eficiencia operativa ha experimentado un avance significativo, destacándose por una reducción sustancial en los lapsos de tiempo requeridos para realizar estas operaciones clave.

Tabla 3*Tiempos por operación.*

Mes	Operación	Tiempo promedio
Agosto	Entrada	1:03
	Salida	1:08
Septiembre	Entrada	1:05
	Salida	1:09
Octubre	Entrada	1:02
	Salida	1:07

Nota. Tiempos de operación por mes. *Fuente.* Serpomar Logística

Figura 27*Comparativa de tiempos por operación*

Fuente. Serpomar Logística S.A.

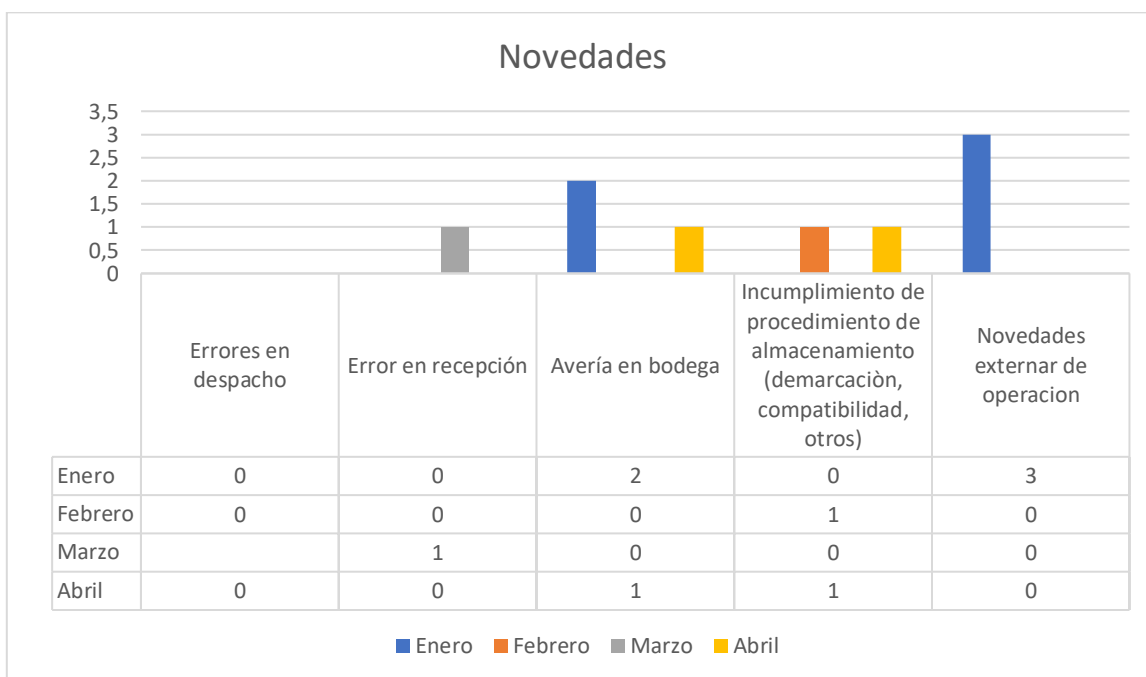
La figura 27 compara los tiempos requeridos para las operaciones de entrada y salida entre un enfoque manual y la utilización de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS). En el caso de la entrada, el proceso manual demanda 103 minutos, mientras que el

uso del WMS reduce significativamente este tiempo a 41 minutos. De manera similar, para la operación de salida, el WMS demuestra su eficiencia al requerir solo 32 minutos, en comparación con los 108 minutos necesarios de manera manual.

La información suministrada nos indica que, en comparación con los procesos manuales, la implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) ha mejorado significativamente la eficiencia en un 60.19% para la operación de entrada y un 70.37% para la operación de salida.

Las ventajas del WMS en términos de tiempos ahorrados son evidentes. En primer lugar, la automatización proporciona una mayor eficiencia en los procesos de entrada y salida, reduciendo la carga de trabajo manual y acelerando las operaciones. Además, la reducción de errores asociados con la entrada manual de datos contribuye a una mayor precisión en la gestión de inventarios. La visibilidad en tiempo real del estado del inventario, proporcionada por el WMS, permite una toma de decisiones más rápida y fundamentada en comparación con los procesos manuales más lentos.

La evaluación de las novedades como un indicador es crucial para comprender la adaptabilidad y capacidad de respuesta de un proceso. Este KPI permite identificar y analizar cambios inesperados, proporcionando información valiosa sobre la capacidad de una organización para gestionar y adaptarse a situaciones dinámicas. Al establecer y monitorear los KPI's de novedades, se facilita la detección temprana de tendencias emergentes y la preparación para desafíos potenciales. A continuación, se presenta una serie de datos con las novedades relacionadas en las operaciones y las tendencias de estos.

Figura 28*Indicadores de novedades.**Fuente.* Serpomar Logística S.A.

Este registro permite identificar patrones y áreas de mejora en la gestión de operaciones y almacenamiento. La presencia de averías en bodega y el incumplimiento de procedimientos de almacenamiento en enero y abril podrían señalar la necesidad de revisar y fortalecer los procesos relacionados con el manejo de inventarios y el cumplimiento de procedimientos

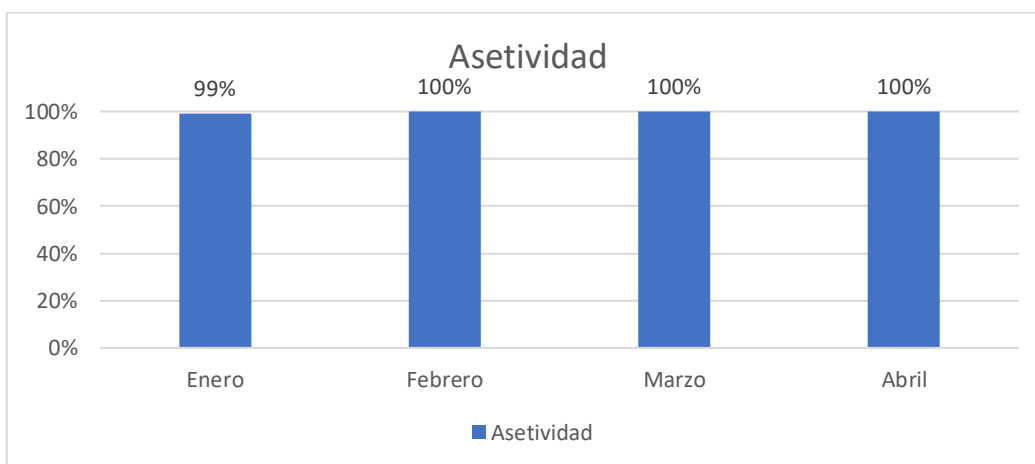
El asertividad en el inventario es un indicador que refleja la precisión de las existencias registradas en comparación con las existencias físicas reales. Este indicador evalúa la efectividad de los procesos de gestión de inventario al minimizar errores y discrepancias entre las cantidades teóricas y físicas.

El asertividad en el inventario se puede calcular mediante la comparación de las existencias registradas en el sistema con las existencias físicas contadas durante un período específico. La fórmula típica es:

$$\text{Asertividad en el inventario} = \left(1 - \frac{\text{cantidad de discrepancia}}{\text{existencias registradas}}\right) * 100$$

Figura 29

Asertividad en inventario.



Fuente. Serpomar Logística S.A.

El seguimiento constante de la asertividad permite identificar áreas de mejora, ajustar procesos y garantizar una gestión eficiente del inventario. Este indicador es esencial para tomar decisiones informadas, minimizar pérdidas y mejorar la satisfacción del cliente al asegurar la disponibilidad precisa de productos.

Además, se deben establecer protocolos de supervisión que permitan a los responsables de la gestión de inventarios realizar revisiones periódicas y detalladas. Estos procedimientos aseguran la precisión y la integridad de los datos almacenados, contribuyendo a la confiabilidad del sistema. La implementación de un sistema de alertas

automatizadas complementa este enfoque al proporcionar notificaciones inmediatas sobre posibles problemas, permitiendo una intervención rápida y eficiente.

La capacitación continua del personal es un componente esencial para el éxito a largo plazo del sistema de gestión de inventarios. Asegurar que el personal esté debidamente capacitado y actualizado sobre el uso del sistema, así como sobre las políticas y procedimientos asociados, garantiza un manejo efectivo y preciso de la información. La capacitación también puede abordar nuevas funcionalidades del sistema y mejores prácticas en la gestión de inventarios, mejorando la eficiencia operativa.

Figura 30

Capacitaciones WMS.



Fuente. Serpomar Logística S.A.

La implementación del sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A. ha sido un paso significativo y exitoso para abordar las problemáticas identificadas en el funcionamiento de la empresa. A lo largo de más de 30 años de

experiencia en la industria logística, Serpomar ha demostrado ser líder en diversos aspectos, incluyendo el manejo de transporte local, traslado de contenedores, distribución y almacenamiento de inventario, zona franca, importación a nivel nacional y exportación.

A pesar de su posición líder en la región, la empresa enfrenta desafíos sustanciales en la gestión de inventarios, como se refleja en el análisis de los textos proporcionados. Uno de los problemas clave es la falta de un sistema de control de inventarios en tiempo real para todos sus clientes, lo que resulta en dificultades para mantener un registro preciso y actualizado del inventario. Las discrepancias entre los registros teóricos y físicos, así como la utilización de métodos manuales para la gestión de inventarios, contribuyen a la complejidad y a la probabilidad de errores humanos.

La implementación del sistema de gestión y control de inventarios se alinea directamente con las necesidades específicas identificadas en el análisis realizado. La elección y aplicación de un software especializado, la capacitación del personal y las pruebas exhaustivas antes de la implementación completa son estrategias claves para abordar los problemas actuales y mejorar la eficiencia operativa de la empresa.

El cumplimiento de los objetivos propuestos tiene el potencial de generar beneficios tangibles para Serpomar Logística S.A. La optimización de recursos, la mejora de la eficiencia operativa, la reducción de costos, la satisfacción del cliente y el fortalecimiento de la posición en el mercado son metas alcanzables mediante la implementación efectiva del sistema de gestión y control de inventarios.

El énfasis en la optimización de recursos y la reducción de costos refleja la comprensión de que la gestión eficiente de inventarios no solo mejora la operación interna, sino que también tiene un impacto directo en la rentabilidad de la empresa. La

automatización de procesos y la eliminación de tareas manuales contribuyen a una gestión más ágil y precisa, liberando recursos que pueden ser redirigidos hacia actividades más estratégicas y productivas.

Además, la implementación del sistema no solo aborda los problemas internos de Serpomar, sino que también posiciona a la empresa para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno empresarial. La constante reinención de modelos de negocio y la demanda de herramientas tecnológicas en procesos administrativos y logísticos se abordan proactivamente con la implementación de este sistema, situando a Serpomar en una posición más fuerte y competitiva.

La implementación del sistema de gestión y control de inventarios en Serpomar Logística S.A representa un logro significativo para la empresa. Al abordar las problemáticas identificadas y alinear estratégicamente las necesidades específicas de Serpomar, la empresa no solo supera los desafíos actuales, sino que también se prepara para un crecimiento sostenible a largo plazo en un entorno empresarial dinámico y competitivo.

Conclusiones

La implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en Serpomar representa un hito clave en la optimización de sus operaciones logísticas. Previo a este proceso, la empresa se enfrentaba a desafíos significativos, desde pérdidas de inventario hasta sobrecostos operativos y una falta de visibilidad en tiempo real de su cadena de suministro.

Con la aplicación del WMS, Serpomar ha experimentado una transformación sustancial en la gestión de inventarios. La falta de control adecuado del inventario, que resultaba en pérdidas y costos adicionales, ha sido mitigada. La empresa ahora goza de una visibilidad más clara y precisa de sus niveles de existencias, mejorando la credibilidad frente a sus clientes.

La eficiencia operativa ha sido un área destacada de mejora. Desde la recepción de mercancía hasta la entrega final, la estructuración del cronograma para la implementación del WMS ha permitido una mejora continua. Los empleados ahora pueden acceder y ubicar productos de manera más rápida, reduciendo los tiempos de respuesta y aumentando la satisfacción del cliente. La reducción significativa de sobrecostos es otro logro notable. La subcontratación de personal, las averías frecuentes y las pérdidas económicas asociadas a la gestión ineficiente del inventario han disminuido considerablemente. La implementación del WMS ha actuado como un motor para la optimización de procesos, generando ahorros operativos significativos.

Además de los beneficios internos, el WMS ha fortalecido las relaciones comerciales de Serpomar. La capacidad de proporcionar información precisa y oportuna ha

mejorado la transparencia en la gestión de inventarios, contribuyendo positivamente a la satisfacción del cliente y fortaleciendo la reputación de la empresa.

La decisión estratégica de adaptarse a los requisitos contractuales de un cliente clave demuestra la flexibilidad y visión proactiva de Serpomar. Esta adaptabilidad no solo ha cumplido con las expectativas del cliente, sino que también ha posicionado a la empresa como un socio confiable y comprometido en la gestión logística.

La implementación del WMS no solo resuelve problemas operativos y financieros, sino que también establece una base sólida para el crecimiento futuro. La tesis concluye resaltando la importancia estratégica de la tecnología de gestión de almacenes en la mejora continua de la eficiencia logística y la competitividad empresarial.

Recomendaciones

En el camino hacia la consolidación de estos logros y la preparación para futuros desafíos, se sugiere priorizar la capacitación continua del personal en el uso del WMS. Esto no solo garantizará una adopción efectiva del sistema, sino que también empoderará a los empleados para aprovechar al máximo sus capacidades, contribuyendo así a la mejora continua de las operaciones logísticas.

La exploración de tecnologías complementarias, podría añadir una capa adicional de mejora en el monitoreo de las condiciones de almacenamiento. Este enfoque innovador podría proporcionar datos más detallados y permitir una gestión aún más precisa de la mercancía, fortaleciendo la eficiencia operativa.

Además, se recomienda una evaluación periódica del desempeño del sistema. Esto no solo asegurará que el WMS siga siendo eficiente, sino que también abrirá la oportunidad de mejoras adicionales. Considerar la expansión gradual del sistema a otros clientes podría extender los beneficios obtenidos, escalando la eficiencia logística de Serpomar.

En resumen, la consolidación de las mejoras logísticas en Serpomar requerirá un enfoque holístico que incluya la capacitación continua del personal, la exploración de tecnologías complementarias, una evaluación periódica del sistema y una atención especial a la seguridad de datos. Estas recomendaciones, implementadas de manera integral, pueden asegurar un crecimiento sostenible y continuo en la eficiencia operativa de la empresa.

Referencias Bibliográficas

- Banks, J., Hanny, D., Pachano, M., & Thompson, L. (2007). RFID Applied. *Tecnología RIFD*, 45. <https://www.acta.es>
- Burga Durango, J. (2016). Estudio de pre-factibilidad para optimizar la logística del centro de distribución de la empresa QROMA mediante la implementación de un warehouse management system (WMS). [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio institucional Universidad ESAN. <https://repositorio.esan.edu.pe>
- Carranza, O. Sabria, F. (2004). Mejores Prácticas Logísticas en Latinoamérica. I.T.P. Latín América. Editorial Thomson.
- Cerca Technology. (2014), (s.f.). *Casos de éxito*, 2 – 5. <http://cercatechnology.com>
- Cerca Technology. (2015), (s.f.). *Casos de éxito*, 2 – 5. <http://cercatechnology.com>
- Cerca Technology. (2014), (s.f.). *Casos de éxito*, 2 – 3. <http://cercatechnology.com>
- Ciaran Lumsden, (2024), Los costes de inventario te sorprenderán, Slimstock <https://www.slimstock.com/>
- Correa Espinal, A. Álvarez López, C, Gómez Montoya, R (2009). Sistemas de identificación por radiofrecuencia, códigos de barras y su relación con la cadena de suministro. *Estudios gerenciales*. 119. <https://www.redalyc.org>
- Díaz (1993), Administración del inventario: elemento clave para la optimizan de las utilidades en las empresas. *Revista Visión Gerencial*, vol. 11, No. 1.

- Díaz Melgarejo, Andrés Mauricio. (5 de mayo de 2014). WMS Ventajas y riesgos de la implementación. SCM Concept. <http://www.scmconcept.com.br/site/es/wms-vantagens-eriscos-na-implementacao>.
- Gomes R, José Luis. (2015). Implementaciones Exitosas de WMS. <https://www.simposioshlg.com>
- H. Ballou, R. (2004). Administración de la cadena de suministro. Editor Prentice Hall.
- Krajewski, L. J. Ritzman, L. y K. Malhotra, M. (2013). Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro. Editorial Pearson Educación.
- Mallea Silva, R. (2015). Propuesta de Implementación de un Sistema WMS en el Área de Distribución de una empresa que se dedica a la Venta de Productos de Consumo Masivo. [Tesis de grado. Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional Universidad de Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec>
- Muller, Max. (2005). Fundamentos de administración de inventarios. Editorial Norma.
- PLS System. Información general. <https://plssystem.com>
- Revista Logistec. (2016). *Evolución de los wms: desde una tecnología de vanguardia a un commodities de la industria*. Gestión de almacenes. <https://www.revistalogistec.com>
- Zabaleta Ortiz, C. (2017), *Mejora del proceso logístico del almacén para la empresa APROPO mediante la implementación de la herramienta warehouse management system*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe>