

Propuesta de mejoramiento en la gestión de almacenes e inventarios de un depósito de papa en la Ciudad de Popayán, Cauca

Lina Marcela López Yace¹, Stefanny España²

1: Cauca, Corporación Universitaria Comfacauca Unicomfacauca, Colombia

2: Cauca, Corporación Universitaria Comfacauca Unicomfacauca, Colombia

Abstract

The document presents improvements for warehouse and inventory management in the potato warehouse "Surtipapa" in Popayán, Cauca, focused on retail and wholesale. It began with an analysis of the current processes, identifying deficiencies through an Ishikawa diagram. As a solution, it is recommended to implement the FIFO methodology to optimally manage the inventory of perishable products, prioritizing the location of the oldest packages in accessible areas for their dispatch. In addition, it is suggested that App Sheets be adopted as an inventory management tool to improve control, traceability and accuracy in the recording of inputs, outputs and stocks. This methodology integrates qualitative and quantitative approaches. Efficient management is essential to optimize warehouse operations, reduce losses due to damaged products and guarantee the quality of the potatoes marketed.

Keywords: *warehouse management, inventory, perishables warehouse, FIFO.*

1. Introducción

La gestión eficiente de almacenes e inventarios es un factor crítico, para el éxito de las empresas en diversas industrias, especialmente en el manejo de productos perecederos como la papa. Sin embargo, muchas empresas aún realizan estos procesos de forma manual y rudimentaria, lo que puede conducir a un control ineficiente y de pérdidas. Según (Ramaa et al., 2012), *Los sistemas*

de registro de inventarios manuales son propensos a errores y no permiten una gestión adecuada de los niveles de existencias.

En el caso específico de la gestión de almacenes, (Gu et al., 2017) señalan que *una planificación inadecuada del espacio de almacenamiento, la falta de control de las condiciones ambientales y una deficiente organización de los productos pueden provocar daños, pérdidas y dificultades para acceder a las mercancías.* Estos problemas se acentúan aún más en el caso de productos perecederos, como la papa, donde una gestión deficiente del almacén puede resultar en pérdidas significativas.

Ante esta problemática, la implementación de sistemas de información y tecnologías para la gestión de almacenes e inventarios se ha convertido en una necesidad imperiosa. Según (Rahman et al., 2019), *la aplicación de sistemas de gestión de almacenes, permite una mejor organización del espacio, un monitoreo preciso de los niveles de stock y una optimización de los flujos de trabajo.*

Además, la adopción de tecnologías de identificación automática, puede mejorar significativamente la eficiencia de las operaciones de almacenamiento y gestión de inventarios. Como afirman (Zekhnine et al., 2018), *estas tecnologías facilitan el seguimiento de los productos, reducen los errores de registro y permiten una trazabilidad completa desde la recepción hasta el despacho.*

En este contexto, el presente trabajo se enfoca en proponer mejoras en la gestión de almacenes e inventarios de un depósito de papa en la ciudad de Popayán, Cauca, llamado “Surtipapa” que actualmente, maneja todo de forma manual, lo que ha ocasionado ineficiencia en el manejo de la información y la gestión de sus inventarios.

2. Revisión de literatura

La gestión eficiente de almacenes e inventarios es esencial para optimizar las operaciones logísticas y maximizar la rentabilidad en el sector agrícola, especialmente en empresas dedicadas al almacenamiento y distribución de productos perecederos como las papas, en la ciudad de Popayán, por eso se realiza una búsqueda documental relacionada con la temática en bases de datos tales como: Scopus, Sciencedirect, Google Académico, entre otros. Producto de dicha consulta se encontraron los siguientes artículos y/o publicaciones más relevantes sobre los temas relevantes para el trabajo.

- Retos y soluciones en la gestión eficiente de almacenes e inventarios de alimentos perecederos

Como lo expresan (Kumar et al., 2021), la gestión eficiente de almacenes e inventarios, es muy necesaria en empresas que trabajan con productos perecederos, donde la calidad y seguridad son esenciales. En la publicación "Optimized Warehouse Management of Perishable Goods", identificaron los siguientes puntos críticos dentro del sistema:

- Control de temperatura: monitoreo y control automatizado para mantener la temperatura adecuada y evitar el deterioro de los productos perecederos.
- Gestión de inventarios: implementación del método FIFO (primero en entrar, primero en salir) y análisis de datos para predecir la demanda y optimizar los niveles de inventario.
- Logística: seguimiento y monitoreo en tiempo real para asegurar el transporte adecuado y en buenas condiciones.

La implementación de los anteriores ítems, combinado con la tecnología, como sensores, automatización y análisis de datos, permite a los gerentes garantizar la calidad y seguridad de los productos perecederos, reduciendo el deterioro, el desperdicio y los costos.

En consonancia con (Biswal et al., 2018), la tecnología RFID puede ayudar a automatizar la recopilación de datos, reduciendo errores y mejorando la eficiencia, así mismo, proporcionar datos en tiempo real sobre inventario, ubicación y entrega, lo que conlleva a mantener las condiciones adecuadas de almacenamiento y transporte para alimentos perecederos, reduciendo el desperdicio.

(Qiu et al., 2019), en su artículo "Políticas óptimas de producción, reabastecimiento, entrega, enrutamiento y gestión de inventario para productos con inventario perecedero" se aborda el problema de gestionar productos perecederos en un problema de enrutamiento de producción de dos escalones (2E-PRP), donde la producción, entrega, inventario y planificación de rutas están interconectados. Los autores proponen un modelo matemático para optimizar las políticas de producción, reabastecimiento, entrega, enrutamiento y gestión de inventario para productos perecederos en un 2E-PRP, lo importante del modelo, es que considera variables como: la perecibilidad de los productos, la capacidad limitada de los vehículos y la demanda variable en el tiempo de los clientes, optimizando las políticas de gestión de inventario para productos perecederos en un 2E-PRP.

El artículo "Prácticas óptimas de logística para sistemas alimentarios regionales: una revisión" de Anuj Mittal, Caroline C. Krejci y Teri J. Craven. (2018), aborda las mejores prácticas de logística para sistemas alimentarios regionales y su impacto en la seguridad alimentaria, economía y sostenibilidad ambiental. Destaca la importancia de comprender el cambio de

mercado impulsado por el consumidor, definir los sistemas locales en términos de proximidad, relaciones sociales/económicas y sostenibilidad. Enfatiza la necesidad de infraestructura de cadena de suministro para comunidades urbanas y rurales, inversión en mercados públicos y terminales, así como el potencial de aperturas multimodales y de doble propósito para el transporte de alimentos regionales

- Gestión De Almacenes E Inventarios

Según (Montenegro & Tanta, 2019), la administración del almacén involucra diversas acciones, actividades, políticas y procedimientos dirigidos a prevenir riesgos que puedan impactar los principios esenciales del funcionamiento del almacén.

De acuerdo con (Iglesias, 2012, como se citó en Montenegro & Tanta, 2019), la gestión de almacenes, es considerada el eslabón más importante en la cadena logística, dado que permite mantener los productos de la empresa cerca a los distintos mercados objetivo, así como también mantiene y entrega estos productos al cliente, tal como fueron recibidos por el área de producción.

Además, (Jhavar et al., 2019), en su artículo “The impact of technology on the evolution of warehouse management and smart warehouses”, plantean que la tecnología ha transformado la gestión de almacenes en modelos que son más inteligentes y al mismo tiempo eficientes, lo que ha generado un impacto positivo en la gestión de almacenes e inventarios. El estudio de Jhavar, Safar y Rodrigues, analiza cómo la tecnología, ha revolucionado la gestión de almacenes, y se introducen conceptos como almacenes inteligentes y automatización; gracias a la evolución tecnológica se ha logrado, una gestión más eficiente de inventarios, optimizando el almacenamiento, la distribución y la logística en general. Así mismo, señalan que, la implementación de tecnologías, como el internet de las cosas, la inteligencia artificial y el análisis de datos ha mejorado considerablemente, la eficiencia en la gestión de almacenes e inventarios. Lo que indica que dichos avances tecnológicos, han facilitado: la monitorización en tiempo real de los inventarios, la optimización de las rutas de distribución, la reducción de errores y la toma de decisiones, que se basa a partir del análisis de los datos, lo que ha permitido que se logre una mayor precisión en la gestión de inventarios, una reducción en los costos operativos y una mejora en la satisfacción del cliente.

Continuando con la misma línea, para (Kumar et al., 2021), las aplicaciones de las Tecnologías de la información (TI), juegan un papel fundamental para mejorar la gestión de almacenes y la Gestión de Relación con los Clientes (CRM), lo que a su vez impacta positivamente, en el

rendimiento de una empresa u organización. Implementar prácticas eficientes de gestión de almacenes e inventario, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), pueden influir positivamente en la eficiencia y precisión de las operaciones de almacén, ya que puede ayudar a gestionar los niveles de inventario, optimizar el espacio de almacenamiento, agilizar los procesos de selección y embalaje, reducir errores y desperdicios. Además, las aplicaciones de TI, como el software CRM, pueden ayudar a las organizaciones a gestionar los datos de los clientes, rastrear las interacciones con los clientes y personalizar las experiencias de los clientes. Se resalta que al utilizar aplicaciones de TI para agilizar las operaciones de almacén y mejorar el CRM, las organizaciones pueden reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la satisfacción del cliente e incluso obtener una ventaja competitiva.

Por otro lado, (Atieh et al., 2016), menciona los desafíos que enfrentan los sistemas tradicionales de gestión de inventario, como lo son: ineficiencia, errores y retrasos, pérdidas de productos y cómo los sistemas de gestión de almacenes (WMS), pueden contribuir a resolver estos problemas, es por ello que la gestión de inventario es crucial, para la eficiencia de los almacenes, y un WMS, puede automatizar procesos como la recepción, almacenamiento en bodega, selección y envío; además, que proporciona datos en tiempo real para tomar decisiones informadas. En el artículo denominado "Performance Improvement of Inventory Management System Processes by an Automated Warehouse Management System", se analiza el caso de una gran empresa industrial, que implementó WMS, y obtuvo una reducción del 20% en niveles de inventario, 30% en errores de selección y 40% en tiempo de procesamiento de pedidos. Es por ello que WMS, beneficia la gestión eficiente de almacenes al automatizar procesos y optimizar el espacio de almacenamiento.

- TIC's Actuales En La Logística Interna

Según (Becerra et al., 2017 como se citó en Bacca, 2015), las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han adquirido un papel fundamental como herramientas para facilitar, flexibilizar y optimizar el intercambio de información y procesos empleados en la gestión de almacenes.

Por otra parte, en la siguiente figura se observa que el ERP es la tecnología fundamental para poder integrar y controlar los demás TIC'S en los procesos de gestión de almacenes. Las principales TIC's aplicadas a esta logística interna, son: el ERP (Enterprise Resource Planning), WMS (Warehouse Management System), LMS (Labor Management System), Pick to Light-Voice, OMS (Order Management System), YMS (Yard Management System),

Código de Barras, RFID (Radio Frequency Identification), SCE (Supply Chain Execution), (Becerra et al., 2017 como se citó en Bacca, 2015).

2.1.1. ERP (Enterprise Resource Planning)

La Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) es un programa de software diseñado para coordinar de manera integral las diversas funciones de una empresa. SAP, reconocido como el proveedor líder mundial en soluciones ERP, define este sistema como una arquitectura de software empresarial que simplifica y unifica el manejo de la información. (Becerra et al., 2017 como se citó en Berenguer & Ramos, 2003). Aunque esta herramienta al igual que la del WMS (Warehouse Management System) no se apliquen en su totalidad para el desarrollo del trabajo, son un insumo importante para el desarrollo del mismo.

2.1.2. WMS (Warehouse Management System)

Por otro lado, (Atieh et al., 2016), menciona los desafíos que enfrentan los sistemas tradicionales de gestión de inventario, como lo son: ineficiencia, errores y retrasos, pérdidas de productos y cómo los sistemas de gestión de almacenes (WMS), pueden contribuir a resolver estos problemas, es por ello que la gestión de inventario es crucial, para la eficiencia de los almacenes, y un WMS, puede automatizar procesos como la recepción, almacenamiento en bodega, selección y envío; además, que proporciona datos en tiempo real para tomar decisiones informadas. En el artículo denominado "Performance Improvement of Inventory Management System Processes by an Automated Warehouse Management System", se analiza el caso de una gran empresa industrial, que implementó WMS, y obtuvo una reducción del 20% en niveles de inventario, 30% en errores de selección y 40% en tiempo de procesamiento de pedidos. Es por ello que WMS, beneficia la gestión eficiente de almacenes al automatizar procesos y optimizar el espacio de almacenamiento.

(Baruffaldi et al., 2019), aborda la importancia de personalizar los sistemas de gestión de almacenes y mejorar la disponibilidad de información en empresas de logística de terceros (3PL), el estudio presenta una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, que ayuda a los gerentes de 3PL, a decidir sobre la personalización adecuada del sistema de gestión de almacenes (WMS). Este artículo destaca la relevancia de abordar los desafíos clave que afectan la decisión de personalizar un WMS, como el costo del intercambio de información, la escasa visibilidad de los datos del cliente y la incertidumbre al cuantificar el retorno de invertir en una característica del WMS. La herramienta propuesta actúa como un gemelo digital de un WMS e

incorpora un conjunto de características del WMS basadas en heurísticas y técnicas de optimización; además, utiliza la simulación para realizar análisis de múltiples escenarios de alternativas de gestión. Esta herramienta ayuda a los gerentes de 3PL a mejorar la eficiencia de las operaciones y cumplir con el nivel de servicio requerido, lo cual es cada vez más desafiante dada la amplia variedad de inventario y el portafolio variable de clientes que deben gestionar.

En relación con la gestión eficiente de almacenes e inventarios, este estudio destaca la importancia de personalizar los sistemas de gestión de almacenes para adaptarse a las necesidades específicas de cada negocio y mejorar la eficiencia operativa. Al optimizar la personalización del WMS, las empresas pueden mejorar la visibilidad de la información, reducir los costos asociados con la gestión de almacenes y garantizar un nivel de servicio satisfactorio para sus clientes. La capacidad de esta herramienta para simular diferentes escenarios y sugerir la personalización más adecuada del WMS puede contribuir significativamente a la gestión eficiente de almacenes e inventarios en entornos de logística de terceros.

Según (Andiyappillai, 2020), los factores que son cruciales para la exitosa implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), incluyen el apoyo de la alta dirección, objetivos claros del proyecto, capacitación adecuada y participación de los usuarios, entre otros. En el contexto de la gestión eficiente de almacenes e inventarios, un WMS puede desempeñar un papel significativo en la optimización de operaciones, la reducción de errores y el aumento de la productividad. Sin embargo, la implementación exitosa de un WMS no es algo seguro y requiere una planificación y ejecución cuidadosas.

Los factores identificados por, Andiyappillai, N, son esenciales para garantizar que la implementación de un WMS sea exitosa, además de usar el análisis de datos para optimizar los niveles de inventario y reducir el desperdicio, la implementación de procesos automatizados para reducir la mano de obra manual y aumentar la eficiencia. Es importante que se logre una integración del WMS con otros sistemas como los sistemas de gestión de transporte (TMS) y los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP).

2.1.3. Aplicaciones

Continuando con la misma línea, para (Kumar et al., 2021), las aplicaciones de las Tecnologías de la información (TI), juegan un papel fundamental para mejorar la gestión de almacenes y la Gestión de Relación con los Clientes (CRM), lo que a su vez impacta positivamente, en el rendimiento de una empresa u organización. Implementar prácticas eficientes de gestión de

almacenes e inventario, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), pueden influir positivamente en la eficiencia y precisión de las operaciones de almacén, ya que puede ayudar a gestionar los niveles de inventario, optimizar el espacio de almacenamiento, agilizar los procesos de selección y embalaje, reducir errores y desperdicios. Además, las aplicaciones de TI, como el software CRM, pueden ayudar a las organizaciones a gestionar los datos de los clientes, rastrear las interacciones con los clientes y personalizar las experiencias de los clientes. Se resalta que al utilizar aplicaciones de TI para agilizar las operaciones de almacén y mejorar el CRM, las organizaciones pueden reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la satisfacción del cliente e incluso obtener una ventaja competitiva.

- **Método De Gestión De Inventarios FIFO**

El método FIFO (First In, First Out) o PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) es una estrategia de gestión de inventarios ampliamente utilizada en diversas industrias, incluyendo el almacenamiento de productos perecederos como la papa. Este método se basa en el principio de que los productos que se almacenan primero son los que se deben vender primero, para evitar las pérdidas, maltrato de los productos u olvido.

2.1.4. Ventajas Del Método FIFO

El método FIFO ofrece varias ventajas importantes dentro de la gestión de inventarios, entre ellas se pueden destacar las siguientes:

- Reduce las pérdidas: al vender los productos más antiguos primero, se minimiza el riesgo de que se deterioren o caduquen, lo que reduce las pérdidas financieras (Gibson, 2023).
- Mejora la rotación de inventarios: el método FIFO asegura una rotación constante de los productos, lo que evita que los artículos se queden estancados en el almacén y ocupen espacio innecesario (Jones, 2014).
- Proporciona una mejor valoración de inventarios: el método FIFO utiliza el costo promedio ponderado del inventario, lo que ofrece una imagen más precisa del valor de los inventarios para fines contables y financieros (Smith, 2018).

Implementación Del Método FIFO

La implementación de este método FIFO implica seguir estos pasos:

- Asignar un costo unitario a cada producto: el costo unitario puede ser el costo de adquisición o el costo promedio ponderado.

- Registrar las entradas y salidas de inventario: cada vez que se ingresa o se retira un producto del almacén, se debe registrar la fecha, la cantidad y el costo unitario correspondiente.
- Calcular el costo de los bienes vendidos: al vender un producto, se debe calcular su costo utilizando el método FIFO. Esto se hace tomando el costo unitario de los primeros productos que se ingresaron al almacén y que aún no se han vendido.

Según Horngren, Foster y Datar (2012), el método FIFO (Primeras Entradas, Primeras Salidas) es uno de los más utilizados para la valuación de inventarios y el cálculo del costo de los bienes vendidos. En este método, se asume que los primeros costos en entrar al inventario son los primeros costos que se cargan al costo de los bienes vendidos. Por lo tanto, los costos de las unidades vendidas se toman de las primeras unidades en el inventario, es decir, de las más antiguas.

El procedimiento para calcular el costo de los bienes vendidos bajo el método FIFO implica determinar el costo unitario de cada lote de inventario, establecer el valor del inventario inicial con los lotes más antiguos, calcular el costo de las unidades vendidas tomando los costos unitarios de los lotes más antiguos, y sumar los costos de las unidades vendidas de cada lote (Horngren et al., 2012).

- Actualizar el valor del inventario: una vez que se vende un producto, se debe actualizar el valor del inventario restante restando el costo unitario del producto vendido.

Objetivo General

Diseñar una propuesta para la mejora en la gestión de almacenes e inventarios de una bodega distribuidora de papa en la Ciudad de Popayán, Cauca.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el diagnóstico detallado de los procesos actuales de gestión de almacenes e inventarios en el depósito de papa
- Determinar un sistema de clasificación de almacén mediante una metodología FIFO acorde al tipo de producto perecedero que se maneja.

- Proponer una herramienta de control de inventario que permita monitorear el flujo de productos en almacén.

3. Métodos y procedimientos

La metodología empleada posee un alcance combinado de métodos cualitativos y cuantitativos, en el cual se pretende realizar una profundización en el conocimiento del proceso de mejora de la gestión de almacenes e inventarios en el depósito de papa y desarrollar posteriormente una propuesta de implementación de herramientas y tecnologías adecuadas. El desarrollo del presente trabajo busca consolidar la información actual acerca del proceso para describir sus implementaciones, comprende desde la revisión de la literatura, análisis detallado, selección de herramientas, diseño de plan de implementación, implementación de mejoras, monitoreo y análisis.

Entre los métodos de investigación empleados como fuentes de información para la formulación y desarrollo del proyecto se establecieron, en primera instancia, a partir de fuentes primarias, para obtener estas fuentes relevantes para el proyecto de mejora en la gestión de almacenes e inventarios del depósito de papa en Popayán, se recopilaron documentos internos, como informes operativos y comunicaciones internas, que ofrecerán una visión detallada de los procesos actuales. La realización de entrevistas con personal clave y la observación directa en el almacén proporcionarán perspectivas valiosas sobre las prácticas diarias y desafíos. Además, la obtención de datos numéricos de registros operativos, encuestas internas y documentación específica sobre la implementación de sistemas de gestión de almacenes e inventarios permitirá cuantificar la eficacia de las herramientas.

En segunda instancia, se emplean las fuentes secundarias para respaldar la investigación sobre la mejora en la gestión de almacenes e inventarios del depósito de papa "Surtipapa" en Popayán, se recurrirá a diversas fuentes secundarias. Libros especializados en logística y gestión de inventarios de productos perecederos ofrecerán una comprensión teórica profunda, mientras que artículos científicos de revistas académicas y bases de datos especializadas proporcionarán estudios de caso y hallazgos de investigaciones recientes. También, por medio de la exploración de estudios de caso empresariales, se accederá a experiencias prácticas y lecciones aprendidas en la implementación de sistemas de gestión de almacenes e inventarios en contextos similares.

Figura 1. Metodología de estudio.



Fuente: Autores del proyecto.

4. Experimentación numérica

Diagnóstico de la bodega

Se realizó un diagnóstico inicial de las condiciones y operaciones en el “Depósito Surtipapa”. Este diagnóstico se llevó a cabo mediante:

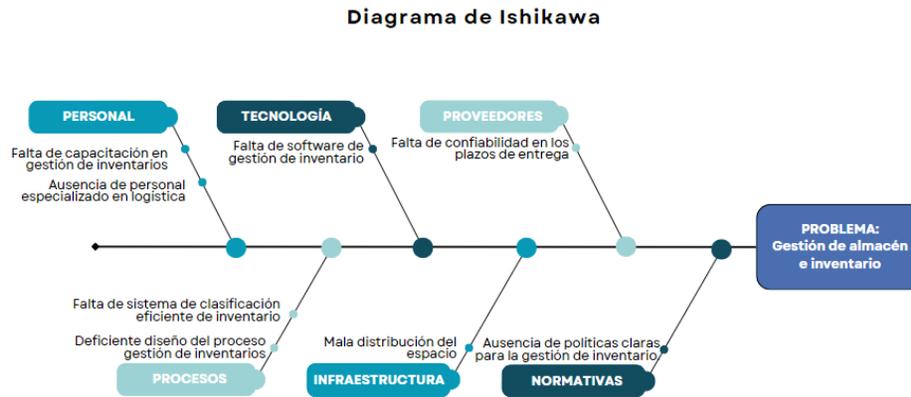
1. Visitas de inspección a las instalaciones de la bodega: Donde se identificó que todos los registros de entrada, salida y existencias de papa se llevan de forma manual en cuadernos, lo que dificulta el control preciso y actualizado de los inventarios. Esto puede generar errores y demoras.

2. Entrevista al dueño de la bodega: Para comprender los procesos, procedimientos y prácticas actuales de manejo de inventarios, recepción, almacenamiento y despacho de mercancías. En esta entrevista, se detectaron las siguientes deficiencias:
 - A. Falta de control de inventarios: Al no contar con un sistema automatizado, es complicado tener un seguimiento adecuado de los niveles de inventario.
 - B. Inadecuada organización del espacio: No se menciona una distribución específica del espacio de almacenamiento, lo que sugiere que la organización de los productos podría ser deficiente, dificultando el acceso y la rotación adecuada de los inventarios.

3. Análisis de riesgos: Durante el diagnóstico, se identificó un riesgo significativo relacionado con el deterioro de los productos:
 - A. Riesgo de deterioro de productos: Al no contar con un sistema de gestión adecuado y priorizar la rotación basada en la fecha de ingreso (FIFO), existe un mayor riesgo de que los productos perecederos se deterioren o caduquen antes de ser vendidos.

Además, el diagnóstico inicial de la bodega se apoyó en un diagrama de Ishikawa para recopilar información y determinar las posibles causas que pueden generar deficiencias en la gestión de la bodega y de los inventarios, las cuales se presentan a continuación:

Figura 2. Diagrama de Ishikawa



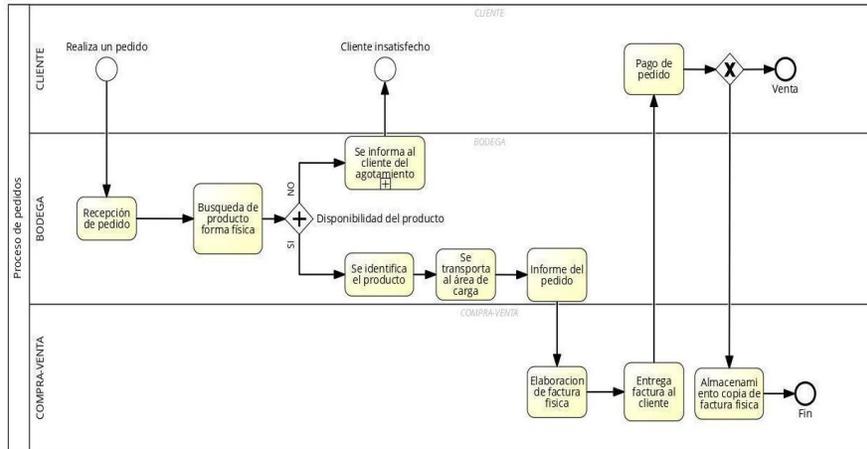
Fuente: Autores del proyecto.

En este contexto, el presente trabajo se enfoca en proponer mejoras en la gestión de almacenes e inventarios de un depósito de papa en la ciudad de Popayán, Cauca, llamado “Surtipapa” que actualmente, maneja todo de forma rudimentaria, puesto que llevan el control de la bodega manualmente a partir de notas en cuadernos, además del hecho de que la persona encargada de vender la papa se encarga a la vez de recibir los productos entrantes mientras se encarga de venderlos al unísono. Por ende, el objetivo es implementar sistemas de información y tecnologías, adecuadas para optimizar los procesos de almacenamiento, control de existencias, organización del espacio y distribución, minimizando así las pérdidas dentro de la bodega y garantizando un suministro eficiente de este importante producto agrícola para el departamento. De acuerdo con (Fedepapa, 2024), el Cauca, es el quinto departamento con mayor disponibilidad de hectáreas aptas para la siembra de papa, contando con un total de 176,411 hectáreas, lo que representa una contribución del Cauca del 3.3% a la producción nacional de papa, con un rendimiento cercano a las 22.6 toneladas por hectárea.

A pesar de que el Cauca, tiene una baja contribución a la producción nacional, el municipio de Popayán, sigue cumpliendo un papel estratégico en el abastecimiento de papa, al menos dentro del mismo departamento, siendo la Plaza de Mercado del Barrio Bolívar, el centro de acopio más importante de papa para el departamento, donde no solo acopia el 77% de la papa total del departamento, sino que a su vez abastece en un 98% a los municipios productores de papa en el Cauca, el remanente proviene desde Nariño, particularmente Pasto (437 Ton), Ipiales (42 Ton) y Túquerres (11 Ton).

Además, se realiza la propuesta del diagrama de flujo del procedimiento de recepción de pedido actual, que no existe como tal en un documento formal.

Figura 3. Procedimiento Recepción De Pedido Actual.



Fuente: Autores del proyecto.

Según la información proporcionada por el gerente de la bodega en los meses de enero y febrero del año 2024, se registraron los siguientes datos de entrada del producto según el tipo de papa.

Tabla 1. Entradas Según El Tipo Papa.

Tipo De-Papa	Cantidad De Bultos
Amarilla	1.651
Superior	1.442
Única	159
Parda	10
Total	3.262

Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 2. Entradas por fecha de ingreso.

Proveedor	Tipo De Papa	Cantidad De Bultos	Fecha de Ingreso
Benjamin y Rómulo	Superior	70	4/1/2024
Wilmer Camayo	Amarilla	45	5/1/2024
Juan Ortega	Parda	10	5/1/2024
Juan Ortega	Superior	7	5/5/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	70	5/1/2024
Juan Ortega	Superior	10	6/1/2024
Wilmer Camayo	Superior	56	6/1/2024
Niray y Luis Zambrano	Superior	104	6/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	72	7/1/2024
Wilmer Camayo	Amarilla	58	7/1/2024
Niray y Luis Zambrano	Superior	100	7/1/2024
Niray y Luis Zambrano	Superior	58	7/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	90	8/1/2024
Wilmer Camayo	Amarilla	80	11/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	70	12/1/2024
Wilmer Camayo	Amarilla	31	12/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	70	12/1/2024
Olmedo Camayo	Superior	88	12/1/2024
Arley Camayo	Única	40	12/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	90	14/1/2024
Arley Camayo	Única	79	14/1/2024
Olmedo Camayo	Superior	78	15/1/2024
Olmedo Camayo	Única	32	15/1/2024
Benjamin y Rómulo	Superior	74	15/1/2024
Olmedo Camayo	Superior	106	22/1/2024
Arley Camayo	Única	8	22/1/2024
Hernando Manrique	Amarilla	90	24/1/2024

Hernando Manrique	Amarilla	60	26/1/2024
Olver Camayo	Amarilla	36	27/1/2024
Meneses	Amarilla	120	28/1/2024
Olver Camayo	Amarilla	83	29/1/2024
Ortega	Amarilla	35	1/2/2024
Hernando Manrique	Amarilla	91	2/2/2024
Luis Zambrano	Amarilla	100	3/2/2024
Olver Camayo	Amarilla	87	4/2/2024
Luis Zambrano	Amarilla	120	5/2/2024
Olver Camayo	Amarilla	74	8/2/2024
Luis Zambrano	Amarilla	77	9/2/2024
Carlos Melenje	Amarilla	120	9/2/2024
Wilmer y Alex Camayo	Amarilla	24	9/2/2024
Carlos Camayo	Superior	10	9/2/2024
Olver y Meneses	Amarilla	60	10/2/2024
Carlos y Meneses	Amarilla	100	10/2/2024
Luis Zambrano	Suprema	88	11/2/2024
Olver Camayo y Mauricio Capote	Amarilla	60	11/2/2024
Carlos Camayo	Superior	59	16/2/202
Olver Camayo y Mauricio Capote	Amarilla	100	16/2/2024
Carlos Camayo y Wilmer	Superior	70	16/2/2024
Hernando Chalapu	Superior	90	16/2/2024

Fuente: Autores del proyecto.

Como se puede observar, en la anterior tabla, el proveedor que entrega la mayor cantidad de papa amarilla es Luis Zambrano con 297 bultos, el proveedor que entrega la mayor cantidad de papa superior es Benjamin y Romulo con 606 bultos, el proveedor que entrega la mayor cantidad de papa única es Arley Camayo con 127 bultos, el proveedor que entrega la mayor cantidad de papa y el proveedor que entrega la mayor cantidad de papa suprema es Luis Zambrano con 88 bultos.

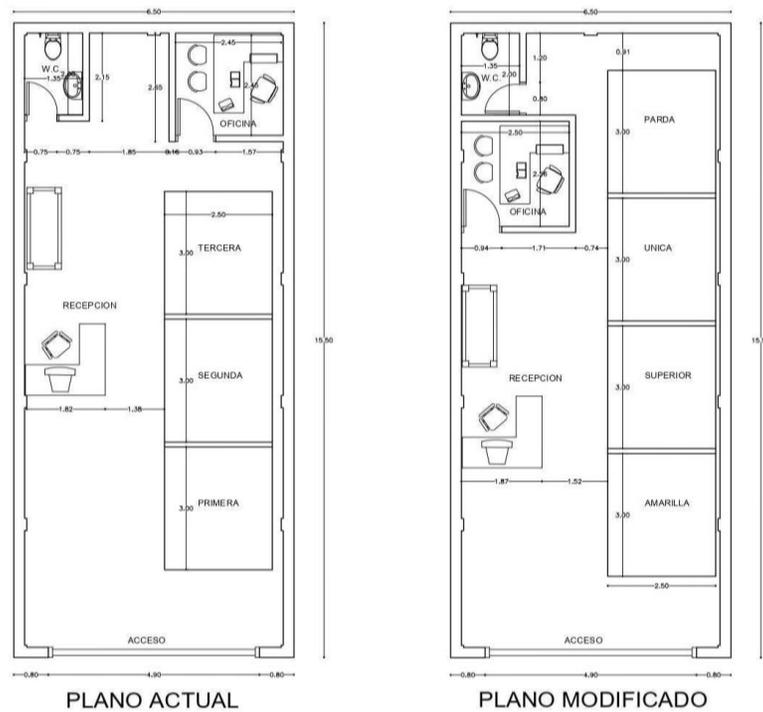
5. Metodología FIFO

Para cada tipo de papa, se asignan las ubicaciones de almacenamiento siguiendo la metodología FIFO. Los bultos más antiguos (primera fecha de recepción) se ubicarán en las áreas más accesibles para su salida, mientras que los bultos más recientes (última fecha de recepción) se ubicarán en las áreas menos accesibles.

Para ello es importante considerar la capacidad de almacenamiento, para que la distribución asignada no exceda la capacidad de almacenamiento disponible para cada tipo de papa. Se realiza la Diagramación de la distribución, que representa la ubicación de los bultos en la bodega, considerando los diferentes tipos de papa, proveedores y fechas de recepción.

Dentro de la bodega la distribución actual se realiza de acuerdo con el tipo de papa, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Distribución de la bodega Actual y Mejorada.



Fuente: Autores del proyecto.

En la Figura 4 se presenta la distribución modificada de la bodega donde se trata de hacerlo de la manera más conveniente en línea con el método FIFO donde se trata de que los productos primeros en entrar, sean los primeros en salir. Por ello, se toma en cuenta la sumatoria de bultos de papa que entran a la bodega por cada tipo de papa, es de esta manera, que del tipo que menos entra se puede ubicar al final de la distribución, este es el caso de la papa parda que son 10 bultos, contando con un espacio más reducido, seguida por la única que son 159 bultos con espacio relativamente más amplio pero significativamente al otorgado para las dos clases que más llegan que son la tipo superior con 1.442 bultos y la amarilla con 1.651 bultos, denotando que a juzgar por las cantidades, son estos dos últimos tipos de papa los que más tienen rotación.

Se decide proponer esta distribución física para ayudar a disminuir el desgaste en cuanto a distancia, ubicando de manera descendente los tipos de papa en cuanto a la cantidad de toneladas que entran, a su vez, se propone adaptar el espacio con el empleo de estanterías dinámicas para estibas que entre las ventajas se pueden destacar que permiten un sistema de rotación FIFO (primero en entrar, primero en salir), lo que garantiza la frescura de las papas, optimizan el espacio de almacenamiento al aprovechar la gravedad para el movimiento de las estibas y facilitan el acceso a los productos desde la parte frontal.

6. Resultados y discusión

El depósito de papa "Surtipapa" ubicado en la ciudad de Popayán tenía problemas importantes en el manejo de sus inventarios y el control de la bodega. Todo se hacía de forma manual, anotando la información a mano en cuadernos, lo que dificultaba llevar un buen seguimiento del almacén. Ante esta situación, se vio la necesidad de implementar mejoras en los procesos de gestión de almacenes e inventarios para optimizar las operaciones y tener un mejor control de los productos.

Para solucionar estos problemas, se elaboró una propuesta completa que abordó los retos identificados y ofreció soluciones prácticas adaptadas a las necesidades específicas del manejo de productos perecederos como la papa.

- Implementación de la metodología FIFO para el manejo de productos perecederos como la papa. Se redistribuyó físicamente el almacén ubicando los bultos más antiguos en áreas accesibles para despacho prioritario.

- Adopción de una herramienta de gestión de inventario basada en Google Sheets llamada "App Surtipapa". Permite registrar eficientemente entradas, salidas, existencias, generar informes y reducir tiempos de registro considerablemente. Estas medidas buscan mejorar la eficiencia operativa, reducir pérdidas por deterioro de productos y garantizar un suministro adecuado de papa en la región.
- Se espera que las mejoras propuestas contribuyan a una mayor rentabilidad al reducir costos operativos y pérdidas, mejoren la satisfacción del cliente garantizando un suministro constante y de calidad, y tengan un impacto positivo en el sector agrícola regional promoviendo mejores prácticas.

De lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3. Comparación de tiempos por tarea.

Tarea	Método Manual	App Surtipapa
Registro de entrada y salida.	3 minutos por registro	30 segundos por registro
Generación de factura.	3 minutos por factura	10 segundos por factura
Verificación de existencias en el almacén.	15 minutos	10 segundos

Fuente: Autores del proyecto.

1. **Fórmula para el % de reducción de Tiempo**

Datos:

- T_m : Tiempo manual por registro = 3 minutos
- T_v : Tiempo en aplicación virtual por registro = 0.5 minutos

Cálculos:

1. **Reducción de Tiempo por Registro:**

$$T = T_m - T_v = 3 \text{ minutos} - 0.5 \text{ minutos} = 2.5 \text{ minutos}$$

2. Porcentaje de Reducción de Tiempo:

Porcentaje de Reducción de Tiempo= $(T / T_m) \times 100\%$

Sustituyendo los valores:

% de Reducción de Tiempo=(2.5 minutos / 3 minutos) $\times 100\%$ = **83.33%**

Los pasos anteriores se aplicaron a los datos recolectados para la generación de facturas y la verificación de existencias para calcular el % de reducción de tiempo de cada uno.

Tabla 3. Optimización de tiempos con la implementación de la App Surtipapa.

Tarea	Método Manual	App Surtipapa	Reducción de Tiempo
Registro de entrada y salida	100% (5 horas para 100 registros)	16.67% (0.83 horas para 100 registros)	83.33%
Generación de factura	100% (5 horas para 100 facturas)	5.67% (0.28 horas para 100 facturas)	94.33%
Verificación de existencias	100% (15 minutos por verificación)	1.13% (0.17 minutos por verificación)	98.87%

Fuente: Autores del proyecto.

Análisis de optimización de tiempos

- **Registro de entrada y salida:**
 - Reducción de tiempo: 83.33% (de 5 horas a 0.83 horas para 100 registros).
- **Generación de factura:**
 - Reducción de tiempo: 94.33% (de 5 horas a 0.28 horas para 100 facturas).
- **Verificación de existencias en el almacén:**
 - Reducción de tiempo: 98.87% (de 15 minutos a 0.17 minutos por verificación).

7. Conclusiones y futuras investigaciones

- Se elaboró una propuesta para optimizar la gestión de almacenes e inventarios en el

depósito de papa "Surtipapa" en Popayán, Cauca. La propuesta incluyó la implementación de la metodología FIFO para el manejo de productos perecederos, una redistribución física del almacén y la adopción de una herramienta de gestión de inventario basada en Google Sheets. Estas medidas buscan mejorar la eficiencia operativa, reducir las pérdidas por deterioro de productos y garantizar un suministro adecuado de papa en la región.

- Ha sido realizado un diagnóstico de los procesos actuales de gestión de almacenes e inventarios en el depósito de papa "Surtipapa". Mediante un diagrama de Ishikawa, fueron identificadas las principales deficiencias, como el manejo manual de registros, la falta de control de inventarios y la inadecuada organización del espacio de almacenamiento. Este análisis proporcionó una base sólida para proponer mejoras y soluciones adaptadas a las necesidades específicas del depósito.
- Fue propuesta la implementación de la metodología FIFO (Primeras Entradas, Primeras Salidas) como un sistema de clasificación eficiente para el manejo de productos perecederos, como la papa, en el depósito. Se diseñó una distribución física del almacén que ubicaba los bultos más antiguos en las áreas más accesibles, facilitando su despacho prioritario. La distribución propuesta ubicaba la papa parda, al ser el tipo con menor ingreso (10 bultos), en un espacio más reducido al final del almacén. La papa única (159 bultos) contaba con un área relativamente más amplia. Finalmente, los tipos de papa superior (1.442 bultos) y amarilla (1.651 bultos), al ser los de mayor rotación, se ubicaron en las áreas más espaciales y accesibles del almacén. Este sistema busca minimizar las pérdidas por caducidad y garantizar una rotación adecuada del inventario.
- Se propuso la implementación de una herramienta de gestión de inventario basada en Google Sheets, denominada "App Surtipapa", para mejorar el control y trazabilidad de los productos en el depósito. Esta herramienta permite registrar de manera eficiente las entradas, salidas y existencias de los diferentes tipos de papa, además de generar informes y estadísticas. La implementación de esta herramienta busca brindar un mayor

control y precisión en el manejo de inventarios, optimizando las operaciones del almacén y reduciendo los errores asociados al registro manual. Además, la implementación de la aplicación permite reducir significativamente los tiempos de registro y atención al cliente, ya que antes un registro manual podía demorar alrededor de 5 minutos, mientras que con la aplicación los registros se realizan en menos de un minuto. Asimismo, con solo un clic, se puede conocer el inventario disponible para una fecha específica, agilizando la consulta de existencias y mejorando la eficiencia en la gestión de inventarios.

ANEXOS

Figura 5. Depósito Surtipapa.



Fuente: Depósito Surtipapa.

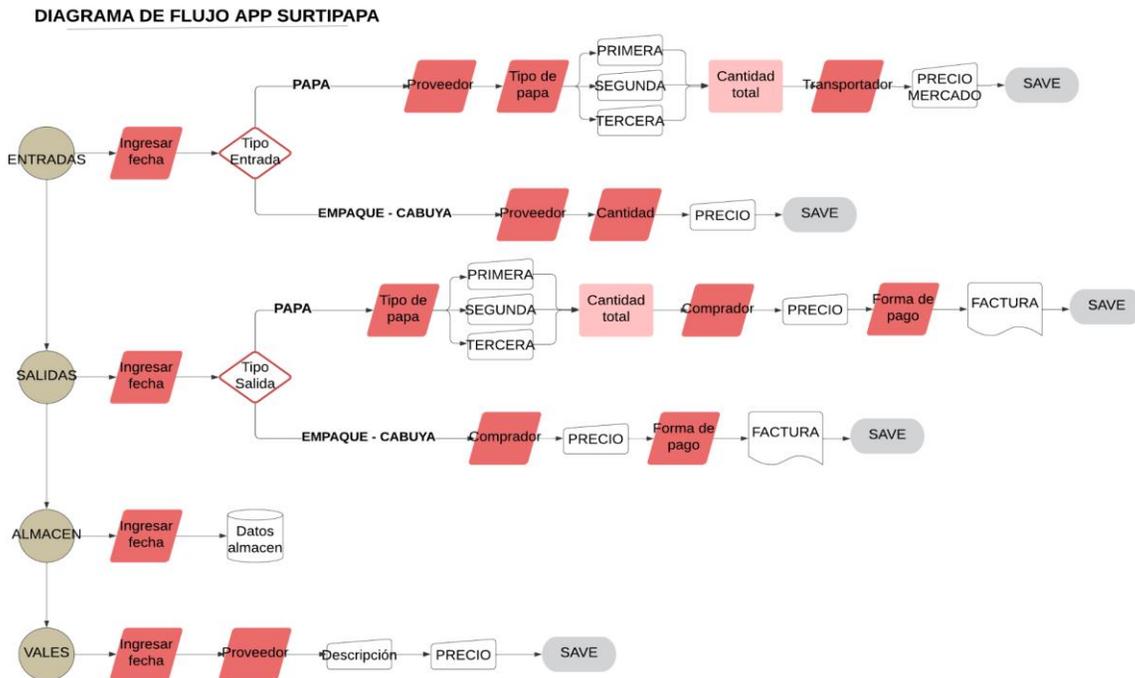
Figura 7. Depósito Surtipapa.



Fuente: Depósito Surtipapa.

APP SURTIPAPA

Figura 8. Diagrama de flujo APP Surtipapa.



Fuente: Autores del proyect

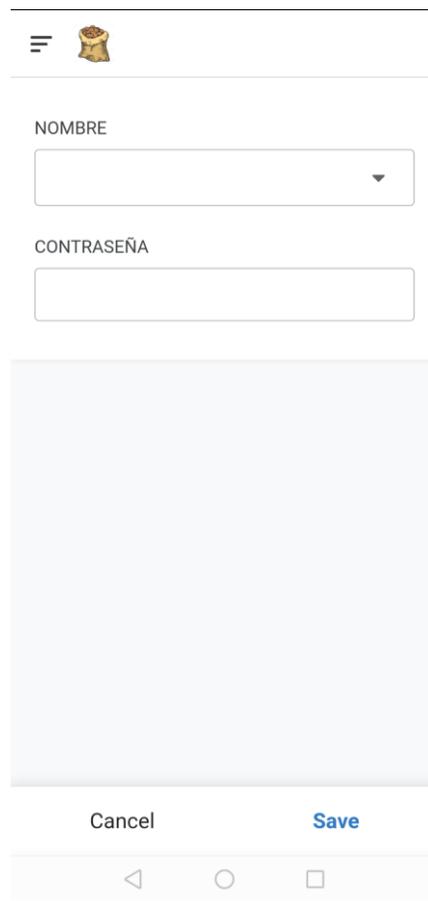
Manual de usuario de APP Surtipapa

Introducción:

La aplicación APP SHEET es una herramienta poderosa que permite crear aplicaciones personalizadas sin necesidad de programación compleja. En este estudio realizado en la bodega de papa esta app fue adecuada y diseñada para facilitar a los usuarios de las bodega la gestión eficiente del inventario permitiendo la recopilación datos, generación de informes, reduciendo tiempos de liquidación entre otros.

1. Entrada al sistema

Para acceder a la aplicación, se debe descargar APP SHEET desde cualquier dispositivo móvil e ingresar con correo electrónico autorizado, se observará una pantalla en donde el usuario debe de hacer uso de sus credenciales de acceso (usuario y contraseña), que con anterioridad se asigna. Para ingresar es necesario contar con un USUARIO y CONTRASEÑA ya establecidos



☰ 📦

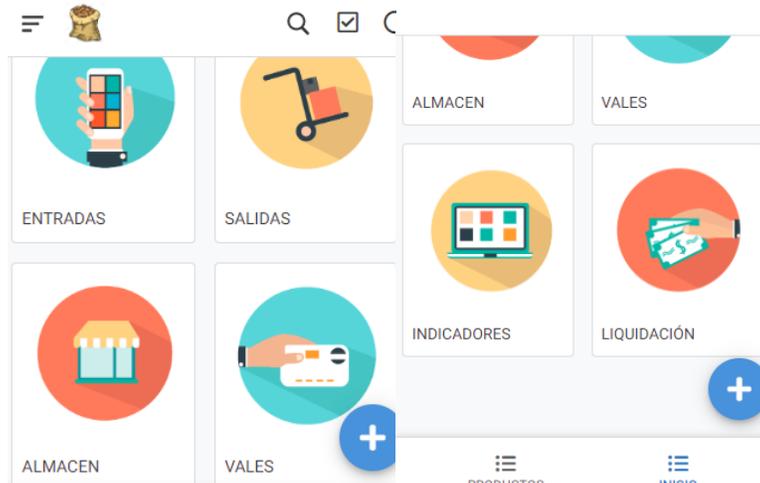
NOMBRE

CONTRASEÑA

Cancel Save

Save: Una vez introducido el usuario y la contraseña, se debe de dar clic en el botón save para acceder al menú principal.

Después de realizar el ingreso se observa la pantalla de inicio del sistema. Para tener acceso se debe seleccionar la opción de su interés que se encuentran ubicadas en el menú.



La interfaz principal de la aplicación consta de las siguientes secciones:

1.1. Registro de entradas

Para gestionar el ingreso de PAPA o la compra de EMPAQUE - CABUYA que van a ingresar a la bodega se debe dirigir al módulo de ENTRADAS y en este dar clic, en él se encontraran varias opciones como se muestra a continuación:

←

ID*
847bb560

Fecha*

Tipo De Entrada*
▼

Proveedor
▼

Precio Mercado
\$ 0.00 - +

Cancel Save

El sistema arroja por defecto el ID de las entradas y la fecha en que se realiza la entrada.
De acuerdo al tipo de entrada que elija "PAPA" o "EMPAQUE-CABUYA" se va a desplegar las siguientes opciones:

Si se elige la opción "PAPA", se despliega el siguiente formulario, confirme el registro para actualizar el inventario y seleccione la opción "SAVE"

← 

Tipo De Entrada*

PAPA ▼

Proveedor

▼

Tipo De Papa

▼

Primera

0 - +

Segunda

0 - +

Tercera

0 - +

Cancel Save

← 

ID*

Fecha*

Tipo De Entrada*

 ▼

Proveedor

 ▼

Cantidad Empaque

 - +

Precio Mercado

 - +

Cancel [Save](#)

Si se elige la opción “EMPAQUE-CABUYA”, solo ingresa el nombre del Proveedor, la cantidad y el precio, confirme el registro para actualizar el inventario y seleccione la opción “SAVE”

1.2. Registro de salidas

Para gestionar las ventas de PAPA o de EMPAQUE - CABUYA se debe dirigir al módulo de SALIDAS, en él se encontrarán varias opciones como se muestra a continuación:



Fecha*

Tipo De Salida*

Comprador

Cantidad

Precio*
 - +

Cancel Save

De acuerdo al tipo de salida que elija “PAPA” o “EMPAQUE-CABUYA” se va a desplegar las siguientes opciones:

←

Tipo De Salida*

Comprador

Cantidad

Precio*
 - +

Forma De Pago

PENDIENTE

Firma

Tap to unlock

URL PDF

Cancel Save

Si se elige la opción “EMPAQUE-CABUYA”, se despliega un formulario para registrar la venta, forma de pago, y firma por parte del encargado de realizar la venta, se confirma el registro para actualizar el inventario y seleccione la opción “SAVE” y automáticamente el sistema genera factura de venta.

1.3. Consulta de almacén

Para consultar el total de entradas y salidas por día dentro del almacén debe dirigirse hasta la opción ALMACÉN, en donde se ingresa la fecha a consultar y el sistema arroja los resultados.



← 🧺

FECHA*

dd/mm/aaaa 📅

ENTRADAS*

0

SALIDAS

0

ALMACEN

0

Cancel Save

1.4. Gestión de vales (préstamos)

Si se realiza un préstamo monetario a un proveedor, seleccione la opción VALES, deberá rellenar el formulario y finalizar con la opción SAVE.



← 🍷

FECHA*
dd/mm/aaaa 📅

PROVEEDOR*
▼

DESCRIPCION
📄

VALOR
\$ 0.00

Cancel Save

1.5. Indicadores

En este apartado se muestra de manera gráfica las Entradas por tipo de papa, además, si desea ver las facturas registradas lo podrá realizar deslizando hacia abajo dando clic en la flecha ubicada en tipo de Salida.



1.6. Liquidación

Para realizar el pago por semana de los proveedores, deberá seleccionar el nombre del proveedor, un rango de fecha que se desea liquidar y el tipo de papa, el sistema arrojará por defecto los bultos que durante el rango de fecha proporcionó el proveedor seleccionado.



← 

Proveedor

Desde
 

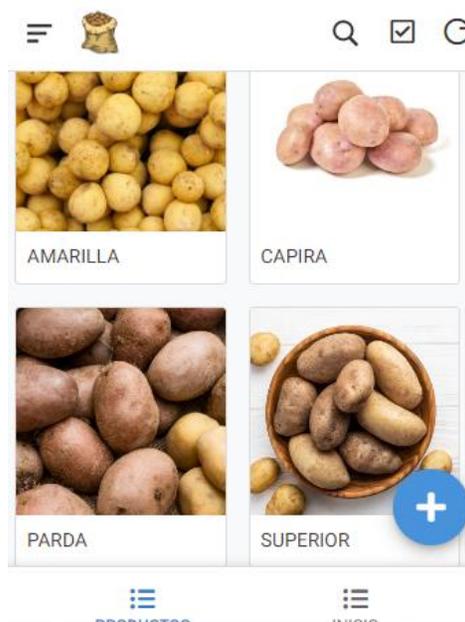
Hasta
 

Tipo_papa

Cancel [Save](#)

1.7. Productos

Desde esta opción podrá ingresar a cada tipo de papa y observar los movimientos realizados de entradas y salidas y observar los registros de manera detallada.



Otras funciones

- La aplicación sincronizará automáticamente los datos con una hoja de cálculo en Google Sheets para un registro centralizado.
- Se pueden generar informes y estadísticas de ventas, compras y existencias a partir de los datos registrados.

- Genera factura automática mediante PDF.

SALIDAS

ID: e9435ec7
Fecha: 07/06/2024
Tipo De Salida: PAPA
Comprador: PRUEBA
Tipo De Papa: AMARILLA
Primera: 2
Segunda: 1
Tercera: 2
Cantidad: 5
Precio: 120.000 \$
Forma De Pago: EFECTIVO



Firma:
URL PDF: [e9435ec7](#)

En términos de impacto esperado, se proyecta que las mejoras propuestas en la gestión de almacenes e inventarios conduzcan a una mayor eficiencia operativa, mejor rentabilidad y mayor satisfacción del cliente en el depósito de papa en Popayán, Cauca. Estos resultados reflejan el compromiso con la mejora continua y la modernización de los procesos logísticos en este importante centro de distribución de productos agrícolas.

La discusión sobre la propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios del depósito de papa en Popayán, Cauca, destaca varios puntos clave. En primer lugar, se enfoca en la eficiencia operativa que se busca alcanzar mediante la implementación de sistemas de

clasificación de almacén, herramientas de control de inventario y tecnologías de gestión. Estas medidas están diseñadas para optimizar los procesos de almacenamiento.

Además, se discute el impacto esperado en la rentabilidad del depósito. Se anticipa que las mejoras en la gestión de almacenes e inventarios puedan contribuir a una mayor rentabilidad al reducir los costos operativos y minimizar las pérdidas derivadas de una gestión ineficiente de inventarios o caducidad de productos.

La satisfacción del cliente también emerge como un punto central de discusión. La introducción de tecnologías y herramientas modernas en la gestión de almacenes e inventarios puede mejorar la experiencia del cliente al garantizar un suministro constante y de calidad del producto. La mejora en la trazabilidad, la gestión eficiente de existencias y la reducción de errores en los procesos logísticos pueden influir positivamente en la percepción del cliente sobre el depósito de papa.

Por último, se considera el impacto más amplio en el sector agrícola. Se sugiere que las mejoras propuestas pueden servir como un ejemplo para otros actores del sector, promoviendo la adopción de mejores prácticas en la gestión de almacenes e inventarios a nivel local y regional. En resumen, la discusión resalta la importancia de las mejoras propuestas en la gestión de almacenes e inventarios para el depósito de papa en Popayán, no sólo en términos de eficiencia operativa y rentabilidad, sino también en la satisfacción del cliente y el potencial impacto positivo en el sector agrícola. Estas mejoras representan una oportunidad para modernizar y optimizar los procesos logísticos del depósito, consolidándose como un actor clave en la cadena de suministro de productos agrícolas en la región.

8. Referencias

- Cano, J. C. B. (2018). "Importancia de la gestión de almacenes en las empresas: revisión de la literatura". Universidad Privada del Norte, 27.
- Fedepapa (Ed.). (2024). Boletín regional cauca. Federación colombiana de productores de papa.
- Montenegro, D., & Tanta, S. M. (2019). Principios para una adecuada gestión del almacén: una revisión de la literatura científica en los últimos diez años (Trabajo de investigación). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/24958>
- Barchi Semper, A. (2020). Análisis y diseño de un modelo de inventario para incrementar la productividad y mejorar el flujo de efectivo de una empresa farmacéutica [Tesis de Grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Becerra-González, K., Pedroza-Barreto, V., Pinilla-Wah, J., & Vargas-Lombardo, M. (2017). Implementación de las TIC'S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro. Revista De Iniciación Científica, 3(1), 36 - 49. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1696>
- Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (2012). Impact of warehouse management system in a supply chain. International Journal of Computer Applications, 54(1), 14-20. https://www.researchgate.net/publication/235432632_Impact_of_Warehouse_Management_System_in_a_Supply_Chain
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2017). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. European Journal of Operational Research, 203(3), 539-549. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>
- Rahman, M. A., Anwar, A. P., & Nurullah, M. (2019). Warehouse management system: A solution for efficient warehouse operation. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 10(2), 367-377. <http://www.ejournal.upi.edu/index.php/JLSC/article/view/62840>
- Zekhnine, K., Cherrafi, A., Chouaib, D., & Khalil, I. (2018). The impact of RFID technology on warehouse process optimization: A pilot study. International Journal of Supply Chain Management, 7(3), 98-107. <https://doi.org/10.1007/s10796-010-9246-0>

- Corella Parra, L. M., & Olea Miranda, J. (2023). Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 24(1), 1–10.
<https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.006>
- Jhawar, A., Safar, N. & Rodrigues, D. (2019). The impact of technology on the evolution of warehouse management and smart warehouses. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(5). (pp. 64-66).
https://www.academia.edu/81793908/The_impact_of_technology_on_the_evolution_of_warehouse_management_and_smart_warehouses?f_ri=45871
- Santoso, O. G., & Siagian, H. (2019). Influence of IT Application to Organizational Performance mediated by warehouse management and customer relationship management. *International Journal Of Business Studies*, 2(1), 44–52. <https://doi.org/10.9744/ijbs.2.1.44-52>.
- Atieh, A. M., Kaylani, H., Al-Abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L., Jaradat, L., & Hdairis, I. (2016). Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system. *Procedia CIRP*, 41, 568–572.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.122>
- Kumar, M., Snehalatha, S., Nageswari, C. S., Raveena, C., & Rajan, S. (2021). Optimized warehouse management of perishable goods. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi./Alinteri Zirai Bilimler Dergisi* :, 36(1), 199–203. <https://doi.org/10.47059/alinteri/v36i1/ajas21029>
- Biswal, A. K., Jenamani, M., & Kumar, S. (2018). Warehouse efficiency improvement using RFID in a humanitarian supply chain: Implications for Indian food security system. *Transportation Research. Part E, Logistics and Transportation Review*, 109, 205–224.
<https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.11.010>
- Baruffaldi, G. Accorsi, R. & Manzini, R. (2019). Warehouse management system customization and information availability in 3pl companies: A decision-support tool. *Industrial Management & Data Systems*. 119(2), (pp. 251-273). <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2018-0033>
- Qiu, Y., Jun, Q., & Pardalos, P. M. (2019). Optimal production, replenishment, delivery, routing and inventory management policies for products with perishable inventory. *Omega*, 82, 193–204. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.006>
- Mittal, A., Krejci, C. C., & Craven, T. J. (2018). Logistics Best Practices for Regional Food Systems: A review. *Sustainability*, 10(2), 168. <https://doi.org/10.3390/su10010168>

- Oluwaseyi, J. A., Onifade, M. K., & Odeyinka, O. F. (2017). Evaluation of the role of inventory management in logistics chain of an organisation. *Logi*, 8(2), 1–11.
<https://doi.org/10.1515/logi-2017-0011>
- Liljestrand, K. (2017). Logistics solutions for reducing food waste. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 47 No. 4, (pp. 318-339).
<https://doi.org/10.1108/IJPDLM-03-2016-0085>
- Surucu-Balci, E., & Tuna, O. (2021). Investigating logistics-related food loss drivers: A study on fresh fruit and vegetable supply chain. *Journal of Cleaner Production*.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128561>
- Degebasa, A. C. (2020). Prospects and challenges of postharvest losses of potato (*Solanum tuberosum* L.) in Ethiopia. *Global Journal of Nutrition & Food Science*, 2(5).
<https://doi.org/10.33552/gjnfs.2020.02.000550>
- R. Yusianto, Marimin, Suprihatin & H. Hardjomidjojo. (2020). "Intelligent Spatial Decision Support System Concept in the Potato Agro-Industry Supply Chain,". *International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA)*, Bogor, Indonesia, (pp. 1-7). doi: 10.1109/ICOSICA49951.2020.9243233.
- Andiyappillai, N. (2020). Factors Influencing the Successful Implementation of the Warehouse Management System (WMS), 12(35). *International Journal of Applied Information Systems (IJAIS)*. <https://acortar.link/NEnUIT>
- Yener, F., & YazğAn, H. R. (2019). Optimal warehouse design: Literature review and case study application. *Computers & Industrial Engineering*, 129, 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.006>
- Gibson, M. (2023). The effect of inventory valuation methods on firm performance: An empirical analysis using panel data from Taiwan's manufacturing firms. *Journal of Accounting and Public Policy*, 32(1), 1-16. doi:10.1016/j.jacctpupol.2012.12.002
- Jones, C. M. (2014). The impact of inventory valuation methods on earnings management and corporate value. *Journal of Accounting and Economics*, 42(2-3), 328-350.
doi:10.1016/j.jacceco.2006.04.003
- Smith, R. H. (2018). *Financial accounting: A comprehensive introduction* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Horngrén, C. T., Foster, G., & Datar, S. M. (2012). *Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial* (14a ed.). Pearson Educación