



Título: Prototipo Sistema De Control De Inventario ERP

En Floristería y Tienda De Detalles

Elaborado por:
Sebastián Roncancio Galvis

Yordi Santiago Angulo Rojas

Profesor:
Lina María Chacón Rivera

Universidad Ean
Facultad de ingeniería

Proyecto de grado

Bogotá, 24/02/2025

Resumen	5
Introducción	6
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Definición del problema	8
Análisis de requerimientos	9
Requerimientos funcionales	10
Gestión de inventario	10
Ventas y facturación	10
Gestión de usuarios y seguridad	10
Requerimientos no funcionales	10
Usabilidad y diseño	10
Compatibilidad	11
Hardware y Software	11
Lenguajes de programación	11
Bases de datos	12
Especificaciones de equipo	12
Características del programa	12
Marco De Referencia	14
Inventarios	14
Tipos de inventarios	14
Gestión de inventarios en pymes	15
Elementos para la gestión de inventarios	15
Técnicas analíticas de inventarios	16
Principios sostenibles en inventarios	16
Sistemas ERP	17
Sistemas ERP en pymes	17
Requisitos tecnológicos	18

Análisis de restricciones	20
Restricciones ambientales	20
Restricciones económicas	21
Restricciones legales	21
Restricciones de salud y seguridad	22
Restricciones sociales	22
Análisis de costos	23
TABLA DE COSTOS DIRECTOS	24
TABLA DE COSTOS VARIABLES	24
Tabla que muestra los costos indirectos de la empresa, asumiendo gastos como capacitaciones y mejoras de equipos de la empresa	24
Figura 4	25
TABLA DE RENTABILIDAD ECONÓMICA: SISTEMA TRADICIONAL VS ERP	25
Análisis de sostenibilidad	28
Impactos ambientales positivos	28
Impacto estimado	28
Análisis de los resultados	29
Frontend	29
Backend	32
Cumplimiento de objetivos	34
Impacto	48
Conclusiones	49
Lista de Referencias	49

Resumen

Esta guía tiene como objetivo materializar un sistema de control de inventario ERP en un negocio de floristería y tienda de detalles, ya que actualmente opera de manera tradicional y sin orden en inventario, este sistema busca modernizar la administración y operaciones como la facturación, manejo y alertas de stock para la reposición de productos y gestión de ventas, mejorando la experiencia del cliente y eficiencia en la operación. El sistema consta de temas y tecnologías modernas de ingeniería como programación, utilizando python para el backend con Django, en cuanto al fronted se utilizó ReactJS 19 y MUI 6, para la base de datos se utilizó SQLite además de contar con una interfaz simple y agradable para el administrador y empleado. Se utilizaron estas metodologías para garantizar flexibilidad y mejora continua, lo que se ve reflejado en los resultados del negocio antes de implementarse el sistema, tanto por ventas como por organización.

Palabras clave: ERP, Facturación, Inventario, Modernización y administración de negocio

Introducción

La administración de negocios en la era digital ha generado un cambio de gran impacto de manera positiva, facilitando el manejo de inventarios y optimización económica en empresas o negocios pequeños, actualmente se presenta un gran porcentaje de emprendimientos que no cuentan con estas facilidades (ChatGPT, 2025), con este contexto, la floristería y tienda de detalles actualmente carece de un sistema tecnológico adecuado para gestionar inventarios y facturación, ya que utiliza facturas escritas a mano y una caja registradora poco funcional, además que al no tener organizado el inventario hay productos que perecen, esta situación ha genera ineficiencias en la operación, pérdidas económicas y una experiencia poco agradable al cliente en la era digital, ya que en la década de la tecnología los negocios deben actualizar sus operaciones para no tener problemas con impuestos y detalles como la facturación electrónica.

De acuerdo con lo anterior, se propone como solución la creación de un sistema ERP que integre todas las funciones necesarias para el control de inventario y ventas, mejorando la organización y la atención al cliente; El sistema permitirá el control en tiempo real del stock de productos y alertas de bajo stock.

Por ende, para su implementación, se utilizarán lenguajes de programación como Python y Django para el backend, Html, Css y JavaScript en React para la interfaz de usuario y SQLite para la gestión de datos.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo de sistema ERP de control de inventario para una floristería y tienda de detalles que optimice la gestión de stock, facilite la facturación y permita un manejo eficiente de las ventas.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales y manejo de productos del negocio para identificar áreas de mejora.
- Diseñar un prototipo sistema ERP adaptado a las necesidades del negocio.
- Materializar el sistema con los requerimientos funcionales y no funcionales
- Realizar pruebas para analizar el impacto del sistema en la eficiencia operativa del negocio.

Definición del problema

Actualmente, muchas Pymes del sector de la floricultura, enfrentan dificultades significativas en la gestión de su inventario, la ausencia de un sistema eficiente para el control de existencias genera problemas como desabastecimiento de productos, sobre almacenamiento, pérdidas económicas por productos perecederos y una mala experiencia de compra para los clientes debido a la falta de disponibilidad de ciertos artículos en momentos clave.

El problema central radica en que estas tiendas suelen operar con métodos tradicionales, como registros en papel, lo que es un problema en el seguimiento en tiempo real del inventario, la optimización de los pedidos y la toma de decisiones basada en datos. La ausencia de un sistema automatizado de control de inventario afecta la eficiencia operativa, aumenta los costos y disminuye la competitividad del negocio en el mercado digital actual (Monk & Wagner, 2013; O'Brien & Marakas, 2011).

Dado que una floristería maneja productos con diferentes tiempos de vida útil (flores, arreglos florales, detalles no perecederos, plantas, etc.), es importante contar con un sistema que permita gestionar la rotación de inventario, identificar, generar alertas de reposición y facilitar el control de proveedores y ventas.

Con este contexto, se plantea el desarrollo de un Sistema de Control de Inventario ERP que permita a la floristería optimizar la gestión de sus productos, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo pérdidas. (O'Brien & Marakas, 2021) Este sistema utilizará herramientas tecnológicas modernas, como bases de datos centralizadas, interfaces sencillas y diseño responsive, asegurando una mejor administración del negocio

Justificación

La implementación del sistema de control de inventario ERP representa una solución innovadora que permitirá automatizar procesos, reducir pérdidas y mejorar la eficiencia operativa. Estudios previos han demostrado el impacto positivo de estos sistemas en empresas de distintos sectores. Por ejemplo, investigaciones evidencian que el uso de software ERP en pequeñas empresas mejora la productividad y reduce costos operacionales hasta en un 30% (Tijani et al. ,2020). Otro estudio destaca que la digitalización de procesos logísticos mediante herramientas ERP mejora significativamente la planificación de compras y reduce desperdicios (Oesterreich & Teuteberg, 2019).

En una perspectiva empresarial, el sistema ERP permite a las pymes acceder a tecnologías avanzadas que anteriormente solo eran utilizadas por grandes empresas. Este proyecto busca demostrar que la implementación del sistema de gestión de inventario no solo es factible en pequeñas empresas, sino que también genera una ventaja competitiva en el mercado; en un entorno empresarial que cada vez es más digitalizado, las herramientas tecnológicas son clave para la supervivencia y el crecimiento empresarial de los pequeños emprendimientos (Davenport, 1998; Nah & Delgado, 2006).

En el punto de vista social y económico, el desarrollo de este sistema puede contribuir a la modernización del comercio local, impulsando la adopción de soluciones digitales en negocios tradicionales. Además, al optimizar el control de inventario, se puede reducir el desperdicio de flores y productos perecederos, lo que tiene un impacto positivo en la sostenibilidad del negocio y en la reducción de pérdidas económicas.

Análisis de requerimientos

Este apartado se analizaron los requerimientos del sistema para facilitar la creación paso a paso, dividiéndose en los funcionales y no funcionales, estos primeros son las funcionalidades específicas del sistema para cumplir con los objetivos del proyecto, y las no funcionales establecen características de rendimiento a cumplir por el sistema.

Requerimientos funcionales

Gestión de inventario

Interfaz que tiene el fin de registrar los productos con información detallada como nombre, descripción, precio, proveedor, cantidad en stock, y fecha de expiración; esta última por ejemplo para la fecha de vencimiento de los chocolates y en el caso de flores su fecha de duración tiene alertas de stock en cuando la cantidad de stock sea igual 2 o menos y tratar de implementar actualizaciones en tiempo real sobre la cantidad disponible en inventario

Ventas y facturación

Interfaz que tiene como objetivo registrar ventas y asociarlas con productos del inventario para actualizar existencias; además de emitir facturas en pdf a la base de datos e integrar la información del cliente, como el nombre, documento, productos comprados y fecha de compra.

Gestión de usuarios y seguridad

Interfaz que inicia con el login y tiene el fin de Implementar distintos roles de usuario con permisos específicos, por ejemplo, administrador y vendedor.

Requerimientos no funcionales

Usabilidad y diseño

El sistema se debe diseñar con una interfaz intuitiva, agradable para el usuario y sencilla de usar, para esto se realizó un mockup de algunas interfaces con el apoyo de inteligencia artificial.

Figura 1

Mockup login



Mockup de interfaz principal al entrar a la página web, login (ChatGPT, 2025)

Compatibilidad

Para una buena compatibilidad en el equipo debe ser accesible desde navegadores modernos y dispositivos móviles mediante una interfaz responsiva para el monitoreo de las ventas del dueño del negocio.

Hardware y Software

Lenguajes de programación

Este apartado se materializa el frontend y el backend, este primero se basa en la interfaz de usuario, se utiliza como entorno de construcción a Vite ya que proporciona un entorno de desarrollo rápido y eficiente, con recarga instantánea y construcción optimizada; ReactJS como framework principal

porque permite construir interfaces dinámicas y reactivas, ideales para SPAs (Single Page Applications). Para el cliente http se usó Axios porque facilita el consumo de APIs REST de forma clara y controlada. Se utilizó la librería Material UI ofrece componentes visuales modernos, responsivos y listos para producción. Por último, para la Gestión de paquetes y entorno se usó Node.js permite manejar el entorno de desarrollo y dependencias con facilidad y compatibilidad moderna.

Html5 para estructura o esqueleto de la web, en el diseño de interfaz (forma, color y alineación) con Css3 y por último Javascript que brinda las interacciones y validaciones, estos 3 lenguajes se acoplarán utilizando todo en uno con el software React.js para uso de componente dinámicos y mejor experiencia en la creación por la cantidad de funcionalidades que tiene además de que es usada por grandes empresas como Netflix, Paypal, etc; y Meta su creadora.

En cuanto al Backend para la lógica de negocio y procesamiento de datos se trabaja con Python con el framework Django, ya que es robusto, seguro y ampliamente usado para aplicaciones empresariales; DRF (djangorestframework) ya que facilita la creación de APIs limpias, seguras y escalables. JWT porque permite autenticación segura y stateless, ideal para SPAs y aplicaciones móviles. Por último, CORS es esencial para permitir el acceso desde frontends modernos.

Bases de datos

Se utilizó SQLite para la base de datos ya que es simple para desarrollo, pero la estructura es compatible con bases de datos más robustas.

Especificaciones de equipo

El equipo de creación de la web consta de buen hardware con especificaciones que facilitan la materialización del proyecto, cuenta con sistema operativo Windows 10 pro-64 bits, con procesador AMD Ryzen 5 5600X 6-core processor 3.7GHz, 16 gb de RAM y directx 12, tarjeta gráfica NVIDIA GeForce RTX 2060, con este equipo gama media se puede trabajar eficientemente para lograr los objetivos.

Características del programa

El sistema ERP cuenta con un conjunto de características diseñadas para optimizar la gestión operativa y mejorar la eficiencia administrativa del negocio. Una de sus principales funcionalidades es el control de inventario automatizado, el cual permite registrar y monitorear en tiempo real la disponibilidad de productos, actualizando automáticamente las cantidades al realizar ventas. Junto a esto, se encuentra el registro detallado de productos y ventas, que facilita la trazabilidad de cada transacción, incluyendo datos relevantes como tipo de producto, cantidad, fecha de vencimiento, proveedor y cliente. Otra característica clave es la incorporación de un sistema de login con autenticación, que establece dos roles de usuario (administrador y vendedor), asegurando que cada usuario acceda únicamente a las funcionalidades correspondientes a su nivel de autorización. Además cuenta con un mecanismo de alertas inteligentes, que notifica al usuario cuando el stock de un producto es bajo y una sección de productos sin stock o vencidos, permitiendo acciones preventivas y reduciendo pérdidas. Finalmente, el programa cuenta con una interfaz limpia, intuitiva y completamente accesible desde cualquier navegador web, diseñada con ReactJS y MUI, que garantiza una experiencia de usuario moderna y rápida.

Marco De Referencia

Inventarios

Los inventarios son la representación materializada de un conjunto de bienes, productos que una empresa posee dentro de sus activos o material usado para su operación, basándose en procesos como la producción, comercialización, distribución o en su defecto consumo, es un factor clave dentro de la gestión empresarial ya que por medio de esto es sencillo llevar un dato cuantitativo de la cantidad de bienes que tiene una empresa en todos los factores y que de esta manera se pueda hacer una proyección para determinar la rentabilidad, el tiempo de uso de un producto, entre otros (Heizer & Render, 2014).

Tipos de inventarios

La variedad con respecto a los tipos de inventarios se debe a que con base a una necesidad en especial, se utiliza un tipo de inventario distinto, esto beneficia directamente a la eficiencia y rendimiento de las ventas y el apartado operativo de la misma por ende existen estos tipos de inventarios que se manejan dentro del proceso, tales como, inventarios de materias primas, el cual abarca todos los insumos del local como las flores, el follaje y todos los insumos usados para la elaboración de los detalles. Por otro lado, se tiene el inventario de productos terminados, el cual se constituye de una base de datos que abarca todos los productos que ya están terminados y listos para su distribución, estos elementos son los que serán ingresados dentro de la base de datos del ERP; Esto es fundamental para mantener el flujo de producción y no alterar la rentabilidad de la empresa (Eroglu & Hofer, 2011).

Por otro lado, el sistema es comúnmente utilizado en pymes, ya que a través de él se realiza la proyección de todos los bienes de la empresa para garantizar la continuidad operativa, evitando así percances como la falta de material para producción o problemas que afecten la parte operativa de la organización (Kotler & Keller, 2016).

Con base a la producción y elaboración de los productos con ayuda de las materias primas unidas del sistema de inventario nombrado anteriormente, se obtiene un producto terminado, el cual debe almacenarse en un inventario de productos terminados, ya que como su nombre lo indica es principalmente utilizado para almacenar este tipo de producto. (Kim & Kim, 2016)

Gestión de inventarios en pymes

La gestión de inventarios es la definición de la organización y el equilibrio que tiene una empresa con el fin de mantener una linealidad balanceada entre la oferta y la demanda, con el propósito de minimizar pérdidas que puedan darse en situaciones donde dicha gestión no se encuentra presente, como, por ejemplo, que un producto no se encuentre enlistado en el inventario, y se vuelva perecedero en la bodega debido a que no se encuentra su ubicación (Guanaga Ordoñez, 2024).

Por otro lado, es importante la implementación de esta gestión para centralizar la información tanto de ventas como de inversiones de la empresa, facilitando la organización y visibilidad del inventario (Carreño dueñas, 2024).

Elementos para la gestión de inventarios

Estos elementos son definidos como la utilidad usada para optimizar y mejorar la eficacia de la gestión y realización de un inventario relacionado directamente con la eficiencia operativa de la empresa, estas herramientas pueden ir desde metodologías de gestión, hasta sistemas para administrar y analizar el inventario de manera eficaz, estos elementos están constituidos por la clasificación de inventarios, el cual consiste en la correcta agrupación de los productos de la empresa según su tipo, valor y rotación; El control de stock, que se basa en la supervisión de cantidades reales existentes dentro del inventario de la empresa; El reabastecimiento, que consiste en saber cuándo y en qué cantidad se debe hacer la reposición de un producto y finalmente la

ubicación y el almacenaje, que es definido como la organización física del inventario dentro de la bodega de la empresa, para que de esta manera se mantenga un ambiente laboral óptimo; Estos elementos son de vital importancia ya que constituyen todo el ámbito organizacional de la empresa y sin ellos no se llevaría a cabo una buena logística de inventarios (Obadire et al., 2022).

Técnicas analíticas de inventarios

Son principalmente métodos con respecto a la administración y análisis financiero, una principal que define este tipo de técnicas es el análisis ABC (ley de Pareto) que determina la optimización correcta y los niveles óptimos de gestión para reducir los costos de la empresa, esta técnica prioriza los productos según su importancia y reduce los costos al no sobre almacenar ítems de bajo impacto, sin embargo, tiene ciertas falencias, las cuales son que no considera la rotación de inventarios o la perecibilidad y además necesita actualizaciones frecuentes; Por otro lado se tiene la técnica de modelo EOQ (Cantidad económica de pedido), la cual calcula de manera precisa el tamaño óptimo del pedido hecho por el cliente, optimizando recursos sin hacer sobredimensionamiento del mismo, manteniendo un equilibrio dentro de la operación, una de las ventajas principales de esta son que reduce el costo total del inventario y evita las compras infructíferas e ineficaces (Jhansi et al., 2022).

Principios sostenibles en inventarios

Un factor clave dentro del ámbito organizacional con respecto a los inventarios es el factor sostenible, es decir como toda esta gestión benéfica o afecta al medio ambiente, por eso la ideología sostenible se ha convertido en un elemento fundamental dentro del desarrollo de los inventarios con el fin de reducir impactos ambientales y mejorar la eficiencia operativa sin afectar al medio ambiente (Holloway, 2024).

Sistemas ERP

Los sistemas ERP o también conocidos como Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales revolucionaron la gestión de las empresas al integrar múltiples procesos o herramientas en un solo sistema, como proporcionan una infraestructura centralizada que facilita la toma de decisiones basada en datos en tiempo real mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costos mediante la automatización de procesos como la contabilidad, la gestión de inventario y la administración de clientes principalmente (O'Brien y Marakas, 2011). Esta innovación de sistema permite una visión global de las operaciones comerciales, eliminando redundancias y mejorando la comunicación entre diferentes departamentos en una empresa, teniendo todos acceso a la misma base de datos para mayor eficiencia en su trabajo. Además, es importante la capacitación del personal para garantizar una implementación efectiva Monk y (Wagner, 2013).

Unos factores críticos para el mejor funcionamiento a la hora de implementar un sistema ERP es usar configuraciones estándar siempre que sea posible ya que la personalización excesiva de software puede generar complicaciones (Nah y Delgado, 2006).

Sistemas ERP en pymes

Los sistemas ERP presentan una opción que favorece a las pequeñas y medianas empresas (PYMES), ya que mejoran la gestión de la información, la orientación y el éxito empresarial al mejorar la integración de la información, la toma de decisiones estratégicas y la agilidad, lo que facilita la transformación digital en el panorama competitivo (“Open-Source Enterprise Resource Planning Systems for Small and Medium Enterprises: A Conceptual Framework,” 2024). Además de mejorar la productividad de los empleados agilizando operaciones y la automatización del flujo de trabajo respaldando la comunicación, estas definiciones funcionan en la floristería y tienda de detalles por el modelo tradicional que se maneja, ya que consta de muchas barreras en la contabilidad, productividad, información del inventario y crecimiento del

negocio (Myataza et al., 2024).

Cabe destacar que no es algo sencillo de implementar, es crucial un marco para identificar los factores de éxito y fracaso; por lo tanto, se tiene un análisis de las ventajas para el negocio y sus posibles complicaciones. La eficiencia operativa es la que más se ve beneficiada, este sistema al tener toda la información de las diferentes áreas del negocio agiliza los procesos solucionando problemas en la facturación e inventario, al no tener que hacer por ejemplo la suma de la venta diaria o mensual, se automatiza los flujos de trabajo, mejorando la asignación de recursos al tener métricas sobre las ventas e inventario (Myataza et al., 2024). Otro gran beneficio es la reducción de costos operativos y ahorrar tiempo y recursos en las pymes ya que estas integran las capacidades de gestión de la información, respaldan la planificación estratégica y la comunicación en tiempo real, lo que conduce a mejores decisiones gerenciales (Firdaus et al., 2024). El mayor obstáculo para las pymes al implementar este sistema es que pueden ser caros y complejos.

Requisitos tecnológicos

El desarrollo de software de gestión de inventario para pymes requiere la integración de los requisitos tecnológicos que se adaptan a las necesidades operativas de cada ERP y de la empresa. Los aspectos clave incluyen la elección de los lenguajes de programación, los sistemas de gestión de bases de datos y la integración de tecnologías avanzadas como el análisis de datos. Para este tipo de proyectos es necesario un frontend y un backend, los lenguajes de programación que se suelen utilizar son PHP y HTML para el desarrollo de frontend, mientras que Java EE y Spring Boot son los preferidos para los sistemas de backend (Wang & Chen, 2022). Muy similar a como se va a trabajar para el proyecto, HTML5 sirve para diseño web, desarrollo y codificar el frontend para crear páginas web modernas permitiendo mejorar las aplicaciones web y la experiencia del usuario en todos los dispositivos (Stevens & Owen, 2021); en este proyecto se utiliza para la estructura y funcionalidades de la web. CSS3 que funciona para diseñar páginas web. Incluye

funciones como selectores, modos de color, tipografía personalizada diseños de múltiples columnas, lo que permite a los desarrolladores crear diseños visualmente atractivos y bien estructurados para sitios web (Gor, 2023); acá se utilizará para el interfaz dando forma, color y alineación, en general todo lo que respecta al diseño, JavaScript para el uso de las interacciones y validaciones solucionando la primera parte del sistema, para finalizar se junta todo con React.js.

Otro aspecto importante es la base de datos en la cual se utiliza MySQL que es un sistema de administración de bases de datos relacionales de código abierto que se utiliza para administrar y organizar datos en varios campos, como por ejemplo el comercio electrónico, las finanzas y la atención médica. Se centra en optimizar el procesamiento de datos y el almacenamiento físico para mejorar el rendimiento (Kumar et al., 2024). Se utiliza en el ERP ya que permite una gestión eficiente de los registros de inventario y las transacciones proporcionando un sistema robusto, escalable y confiable para el almacenamiento y recuperación de datos. Su arquitectura optimizada permite manejar grandes volúmenes de información eficientemente, lo que es fundamental en un sistema de planificación de recursos empresariales donde la precisión y la velocidad en la gestión de datos son clave (Supriatman et al., 2025).

El lenguaje principal del backend es Python el cual desempeña un papel importante en la mejora del ERP, particularmente en la racionalización de los procesos y la mejora de la toma de decisiones. Su versatilidad y amplias bibliotecas como Pandas y Matplotlib lo convierten en la opción ideal para materializar el sistema, especialmente para pymes (Reis, 2023). En el sistema para la floristería su principal función será la implementación de la API del sistema mediante FastAPI, lo que permitirá manejar solicitudes HTTP; esto significa que servirá como conexión entre la base de datos MySQL y el frontend desarrollado en React.js (JavaScript, HTML5 y CSS3) asegurando que las operaciones de consulta, actualización y eliminación de registros se realicen de forma segura y optimizada.

Análisis de restricciones

Restricciones ambientales

El sistema ERP en una floristería y tienda de regalos no implica el uso de sustancias peligrosas ni genera residuos contaminantes, sin embargo, el consumo energético derivado del uso continuo de dispositivos electrónicos, servidores y acceso a internet puede representar un impacto ambiental indirecto. el uso eficiente de energía es una de las principales estrategias para mitigar la huella de carbono en entornos digitales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Para reducir este impacto, se tienen dos alternativas: servidores físicos locales vs. servicios en la nube. Se optó por Microsoft Azure, ya que sus servidores operan bajo estándares de eficiencia energética y energías renovables. Esta solución no solo reduce el consumo energético directo, sino que también ofrece escalabilidad con menor impacto ambiental (Microsoft, 2023).

Restricciones económicas

Una de las principales restricciones y adversidades económicas en este tipo de proyectos es el costo de las licencias de software, debido a que para operar con los programas mejor calificados, es importante la adquisición de suscripciones que cuentan con una alta gama de herramientas que facilitan la operación del proyecto, pero estas cuentan con un alto costo para su obtención, entre ellas encontramos el hosting y dominio, mantenimiento de él programa a cargo del desarrollador servicios base de datos en dado caso que se complete la versión gratuita lo que las hace poco viables para pequeñas empresas (Monk & Wagner, 2013).

Muchas PYMES enfrentan barreras de entrada por los costos asociados a soluciones ERP comerciales. Por esta razón, se eligieron tecnologías de código abierto o gratuitas como Python, FastAPI, MySQL y React.js, que facilitan la funcionalidad y la operatividad del proceso sin afectar e incrementar los costos adicionales que debe asumir el proyecto para su correcta

ejecución, esta decisión reduce la dependencia de subsidios o incentivos tributarios, y permite al negocio destinar recursos a otras áreas críticas como marketing o expansión. (Gutiérrez & Martínez, 2021)

Restricciones legales

En Colombia, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) es la institución encargada de regular aspectos clave y de dar directrices relacionados con la facturación electrónica, almacenamiento de datos y cumplimiento fiscal, es decir todo lo relacionado a la parametrización y como se documenta los activos y pasivos del proyecto, y como esto lleva un control legal. El sistema ERP debe estar alineado con las disposiciones de la Resolución 000042 de 2020, la cual indica detalladamente los requisitos de la factura electrónica (DIAN, 2020).

Para que se haga el respectivo cumplimiento legal, el sistema integrará un módulo de generación de facturas en formato XML con validaciones exigidas por la DIAN, siguiendo las directrices indicadas por dicha institución, por otro lado se hizo un análisis de alternativas como servicios externos de facturación, pero se optó por una implementación propia para mantener el control sobre la seguridad y privacidad de los datos, lo cual es fundamental en un contexto de alta sensibilidad fiscal. (DIAN, 2023)

Restricciones de salud y seguridad

Teniendo en cuenta que dentro de la planificación de este proyecto no se encuentran procesos industriales o manipulación de maquinaria pesada, es importante garantizar condiciones seguras y óptimas para quienes operen el sistema. Según lo indicado por la norma ISO 45001 (Organización Internacional de Normalización, 2018), los entornos laborales deben minimizar riesgos relacionados con ergonomía, fatiga visual y sobrecarga cognitiva (ISO, 2018).

Teniendo en cuenta esta restricción, se optó por diseñar una interfaz amigable, clara y de fácil navegación, lo que reduce el tiempo de uso y esfuerzo requerido por el personal, mostrando un

software sencillo para personas con poco conocimiento acerca de estos temas. También se propuso realizar capacitaciones cortas para evitar frustraciones o errores que afecten el entorno laboral. Comparado con otras soluciones complejas y sobrecargadas, esta estrategia mejora la salud digital del equipo humano involucrado (Nielsen, 2012; WHO, 2021).

Restricciones sociales

El proceso de transición de procesos manuales a sistemas automatizados suele enfrentar resistencia al cambio por parte de los usuarios, debido a que es un sistema diferente y que causa cierta confusión por parte de los usuarios, especialmente en negocios tradicionales la adaptación cultural al uso de sistemas ERP es un factor crítico de éxito (Al-Mashari & Zairi, 2000).

En este contexto, se identificó como restricción la posible dificultad de los propietarios y empleados para adoptar el sistema debido a su familiaridad con métodos en papel o Excel. Para solucionarlo, se optó por una interfaz con diseño intuitivo, acompañada de un manual de usuario gráfico y capacitaciones prácticas (Ruivo, Oliveira & Neto, 2020).

Análisis de costos

En este apartado se van a presentar los distintos componentes que representan todo el costo que es necesario para llevar a cabo el proyecto, incluyendo costos directos como el desarrollo la infraestructura tecnológica necesaria, para la implementación y mantenimiento del proyecto.

Esta sección tiene como objetivo presentar los distintos componentes que conforman el presupuesto del proyecto ERP, incluyendo costos directos como el desarrollo o adquisición del software, la infraestructura tecnológica necesaria, capacitación del personal, así como costos indirectos como el tiempo de implementación y el soporte post-lanzamiento.

Figura 2

Tabla de costos directos

Concepto	Periodicidad	Costo estimado mensual (COP)	Observaciones
Hosting en la nube (VPS básico)	Mensual	\$25.000 – \$45.000 COP	Recomendados: Contabo (alemán, económico), Hostinger Colombia, DigitalOcean, Dongee (proveedor nacional).
Dominio web	Anual (prorrateado)	\$60.000 COP	Recomendados: Namecheap, GoDaddy, Dongee.
Mantenimiento técnico y backups	Mensual	\$60.000 – \$90.000 COP	La empresa mas adecuada para adquirir este servicio es Workana, Freelancer
Subtotal mensual estimado	Mensual	\$130.000 – \$200.000 COP	Aprox. \$1.560.000 – \$2.400.000 COP anuales

En la figura 2 se observa la tabla de costos directos que muestra las licencias, soporte y mantenimiento del ERP

Figura 3

TABLA DE COSTOS VARIABLES

Concepto	Tipo	Costo estimado (COP)	Observaciones y proveedores recomendados
Capacitación al personal	Único	\$0 – \$200.000 COP	Puedes usar plataformas gratuitas como YouTube , Platzi , o capacitar tú mismo al personal.
Desarrollo / parametrización inicial	Único	\$0 – \$800.000 COP	Si no lo haces tú mismo, contrata programadores en Workana , Fiverr o empresas locales.
Adquisición o mejora de equipos	Único	\$400.000 – \$1.200.000 COP	Compra en Alkosto , Falabella , Ktronix , o en marketplaces como MercadoLibre .
Configuración del sistema	Único	\$150.000 – \$300.000 COP	Puedes contratar soporte desde las páginas mencionadas o incluirlo como parte del desarrollo.

En la figura 2 se observa la tabla que muestra los costos indirectos de la empresa, asumiendo gastos como capacitaciones y mejoras de equipos de la empresa.

Figura 4

TABLA DE RENTABILIDAD ECONÓMICA: SISTEMA TRADICIONAL VS ERP

Indicador	Manejo Tradicional	ERP Automatizado	Diferencia estimada / Ahorro (%)
Tiempo dedicado a inventario mensual	12 horas/mes	2 horas/mes	⬇️ 83% menos tiempo
Errores de inventario / mes	5 – 10 errores (pérdidas por \$100.000 – \$200.000 COP)	1 error o menos (pérdida de \$20.000 COP máx)	⬇️ Reducción del 80 – 90%
Pérdida por vencimiento de flores	\$300.000 – \$400.000 COP/mes	\$50.000 – \$100.000 COP/mes	⬇️ Reducción del 70 – 85%
Costos de papelería y registro	\$50.000 – \$100.000 COP/mes	\$5.000 – \$10.000 COP/mes (solo respaldo eventual)	⬇️ Ahorro del 85 – 90%
Ingresos no registrados por error	Hasta \$150.000 COP/mes	Casi 0 (automatización total de ventas)	⬇️ Pérdidas casi eliminadas
Costo de gestión administrativa	\$400.000 – \$600.000 COP/mes	\$200.000 – \$250.000 COP/mes	⬇️ Reducción del 50%
Visibilidad y reportes de ventas	Manual, mensual, poco confiable	En tiempo real, exportable a Excel o PDF	📊 Mejora del 100%
Tiempo para toma de decisiones	Lento (semanal o mensual)	Inmediato (diario, por hora si se desea)	⌚ Reducción del 90% en reacción empresarial

En la figura 4 se observa la tabla que muestra los datos de rentabilidad.

Tras analizar los costos con detalle, y apoyándose en las tablas presentadas, se ve que instalar un sistema ERP es una jugada inteligente para una floristería, pues es viable económicamente, sostenible y muy útil a largo plazo. La idea es usar programas gratuitos, servicios a bajo costo y estudiantes capacitados, lo que baja mucho la inversión inicial, algo clave para los negocios nuevos al adoptar nuevas tecnologías. Los gastos directos del ERP son razonables, con un costo mensual entre \$130.000 y \$200.000 pesos colombianos, que cubren cosas como el servidor en la nube (VPS), el dominio web y el soporte técnico básico. Esto es posible gracias a proveedores económicos como Contabo, Hostinger Colombia o DigitalOcean, y plataformas como Workana o Freelancer para tareas puntuales. En cuanto a los costos que pueden variar, se espera invertir al principio en capacitar al personal, configurar el sistema, comprar o mejorar equipos y la puesta en marcha inicial. Estas cifras son aceptables (entre \$0 y \$1.200.000 COP, según si se contrata a alguien o se hace todo uno mismo) y se pueden reducir usando plataformas de formación gratuitas o herramientas para trabajar en equipo. Pero más allá de lo económico que es empezar, lo importante es la ganancia que se obtiene al invertir, lo cual se ve en la tabla que compara la rentabilidad del sistema tradicional con el ERP automatizado. Por ejemplo: El tiempo para gestionar el inventario baja de 12 horas a solo 2 al mes, ahorrando hasta un 83% en tiempo de trabajo. Los errores en el inventario se reducen hasta en un 90%, y la pérdida de flores por caducidad disminuye entre un 70% y un 85%, gracias a un mejor control. Se eliminan o reducen mucho los costos por errores en los registros, las pérdidas por ingresar datos a mano y los gastos innecesarios en papel, ahorrando entre un 60% y un 90% en administración. Tener los reportes de ventas al instante y poder decidir rápido con información confiable mejora la eficiencia y el negocio en general, aumentando la capacidad de respuesta en un 90%. Esta idea no solo ahorra dinero, sino que también mejora la información, las decisiones, la atención al cliente y la capacidad de crecer sin gastar de nuevo en tecnología. El sistema se adapta al crecimiento del negocio y soporta nuevas funciones (como ventas online, control de

materiales o pagos) sin afectar lo que ya existe. En resumen, el análisis de costos y beneficios es claro: implementar el ERP es una inversión inteligente, con poco riesgo y gran impacto, que mejora los recursos, reduce las pérdidas y fortalece la floristería desde el principio. Es una opción que cubre las necesidades de ahora y los desafíos del futuro, con costos accesibles y fáciles de manejar.

Análisis de sostenibilidad

En la actualidad, la sostenibilidad no solo se refiere al cuidado del medio ambiente, sino también a la capacidad de un proyecto para mantenerse en el tiempo sin generar impactos negativos significativos. Este análisis busca evaluar los efectos ambientales derivados de la implementación del sistema ERP en una floristería pequeña.

Dado que se trata de un proyecto tecnológico enfocado en la digitalización de procesos, es importante examinar tanto los beneficios ambientales, como la reducción del uso de papel y la optimización de recursos como los posibles impactos negativos, como el consumo energético asociado al uso de plataformas digitales.

Impactos ambientales positivos

Uno de los principales beneficios ambientales del proyecto es la digitalización de procesos administrativos, ventas y control de inventario. Antes del ERP, la floristería utilizaba registros en papel para:

- Facturación
- Control de pedidos
- Gestión de inventario
- Registro de clientes

Impacto estimado

- Se reduce el uso de papel en un 85% a 90%.
- Esto equivale a ahorrar aproximadamente 1 árbol por año, además de reducir la huella de carbono asociada a la fabricación, transporte y disposición del papel.

Análisis de los resultados

Para el desarrollo del sistema ERP se utilizó Visual Studio Code, se usaron las siguientes herramientas: Python, Django, React, Js y SQLite. Las herramientas se encuentran divididas en dos Frontend y Backend. Frontend es todo lo relacionado con la interacción que tiene el usuario con el sistema y el Backend es toda la parte de la configuración. En la siguiente imagen se observará la representación en donde se encuentran clasificadas las herramientas:

Frontend

La razón de diseño del frontend primeramente es componentización modular ya que cada funcionalidad (ventas, inventario, autenticación) está dividida en componentes reutilizables y mantenibles; responsive Design, gracias a MUI, la interfaz se adapta automáticamente a distintos tamaños de pantalla; conexión API RESTful, toda la información dinámica se obtiene desde el backend vía Axios; Separación de responsabilidades, para la Lógica de negocio en el backend y presentación/dinámica en el frontend; por último preparado para producción con el uso de Vite y React permite fácilmente construir bundles optimizados para desplegar en servidores o contenedores.

Como framework principal se utilizó ReactJS permite construir interfaces dinámicas y reactivas, ideales para SPAs (Single Page Applications), como entorno de construcción se utilizó Vite por que proporciona un entorno de desarrollo rápido y eficiente, con recarga instantánea y construcción optimizada; para la gestión de paquetes se utilizó Node.js ya que permite manejar el entorno de desarrollo y dependencias con facilidad y compatibilidad moderna; la librería

utilizada fue Material UI porque ofrece componentes visuales modernos, responsivos y listos para producción, para finalizar el frontend se utilizó Axios para el cliente https porque permite manejar el entorno de desarrollo y dependencias con facilidad y compatibilidad moderna.

A continuación, se puede evidenciar parte del proyecto, específicamente en el archivo `App.jsx`, que representa el componente principal del sistema ERP desarrollado para la floristería. En este componente se gestionan dos estados: usuario (para manejar la sesión del usuario autenticado) y vista (que controla qué módulo o sección se muestra en la interfaz). A través de una estructura `switch`, la función `renderVista` permite renderizar dinámicamente diferentes componentes según el valor de vista o sea las interfaces, como inventario, ventas, productos vencidos y ventas recientes. Esto permite modularizar la navegación del sistema sin necesidad de una ruta formal, facilitando el cambio de vistas según las acciones del usuario. Además, se incluye una validación para verificar si hay un usuario logueado; si no lo hay, se muestra el componente `Login` o la interfaz principal.

Figura 5

Código interfaces App.jsx

```
1 > import { useState } from "react"; ...
20
21 function App() {
22   const [usuario, setUsuario] = useState(null);
23   const [vista, setVista] = useState("");
24
25   > const handleLogout = () => { ...
28   };
29
30   const renderVista = () => {
31     switch (vista) {
32       > case "registro": ...
34       case "lista":
35         return <Inventario usuario={usuario} />;
36       case "ventas":
37         return <Ventas />;
38       case "productos_vencidos":
39         return <ProductosVencidos />;
40       case "ventas_recientes":
41         return <VentasRecientes />;
42       default:
43         return <Inventario usuario={usuario} />;
44     }
45   };
46
47   if (!usuario) return <Login onLogin={setUsuario} />;
48
49   return (
50     <Grid container spacing={1} className="pantalla-login">
51       <Grid item size={{ xs: 12, md: 4 }} className="dashboard-inicial-men
52         <Grid
53           container
54           direction="column"
55           justifyContent="space-around" // o "space-evenly" si prefieres
56           alignItems="center"
```

En la siguiente figura se muestra el archivo RegistroProducto.jsx, el cual representa el formulario utilizado en el sistema ERP para registrar nuevos productos en el inventario de la floristería. En este componente se utiliza la biblioteca de Material UI para crear una interfaz amigable, limpia y funcional. Se observa una estructura de formulario que incluye campos (TextField) como nombre del producto, descripción, precio por unidad, stock, proveedor y fecha de expiración. Cada campo está debidamente etiquetado y validado para asegurar la calidad de los datos ingresados, por ejemplo, el campo de stock limita el valor mínimo y máximo permitido. Al final del formulario, se incluye un botón de tipo submit que, al ser presionado, ejecuta la función handleSubmit, la cual se define de forma asíncrona para manejar el envío de datos al backend. Este formulario es una de las interfaces clave del sistema, ya que permite mantener

limpias, seguras y escalables, en este caso se utilizó para la creación gratuita de apis y sus endpoints; para la base de datos se usó SQLite ya que es simple para desarrollo, pero la estructura es compatible con bases de datos más robustas o migrable para PostgreSQL o MySQL.

A continuación, se muestra la documentación generada automáticamente por Django REST Framework para el endpoint de la API correspondiente a la lista de productos (`/api/Product/`). Esta interfaz permite a los desarrolladores interactuar directamente con el backend, visualizar los datos disponibles y realizar operaciones como GET, POST, HEAD y OPTIONS. En la parte superior se muestra un ejemplo exitoso de respuesta a una solicitud GET, donde se listan productos con sus respectivos campos: `id`, `name`, `description`, `price`, `stock`, `provider`, `registration_date` y `expiry_date`. Debajo se visualiza un formulario HTML que permite insertar nuevos productos mediante una solicitud POST, facilitando la validación directa de la API. Esta herramienta es importante para verificar que las rutas estén funcionando correctamente, simplifica el proceso de pruebas y mejora la experiencia de desarrollo, demostrando que el sistema backend está bien estructurado, permite el registro dinámico de productos y mantiene una comunicación efectiva entre el frontend y la base de datos.

Figura 7

Documentación DRF para listar productos

Api Root / Product List

Product List

Filters OPTIONS GET

GET /api/Product/

HTTP 200 OK
Allow: GET, POST, HEAD, OPTIONS
Content-Type: application/json
Vary: Accept

```
[
  {
    "id": 37,
    "name": "Chocolate",
    "description": "Chocolate blanco",
    "price": "10.00",
    "stock": 99,
    "provider": "Chocolates blancos",
    "registration_date": "2025-05-31",
    "expiry_date": "2025-06-01"
  },
  {
    "id": 38,
    "name": "Oso",
    "description": "Ositos",
    "price": "800.00",
    "stock": 0,
    "provider": "Osoman",
    "registration_date": "2025-05-31",
    "expiry_date": "2025-07-10"
  }
]
```

Raw data HTML form

Name

Description

Price

Stock

Provider

Expiry date

POST

Cumplimiento de objetivos

Analizar los procesos actuales y manejo de productos del negocio para identificar áreas de mejora. Para este objetivo se tuvo una cita para analizar el negocio de forma presencial, ver los errores y áreas de mejora en la parte administrativa.

Se evidencio todo en cuanto el manejo de inventario, ventas y facturación, primeramente, para las ventas se manejaba de forma tradicional en papel para anotar las ventas en un cuaderno, en

cuanto al inventario no había ningún tipo de orden, solo se guardaban los recibos de compra en una bolsa, se ponían a vender sin saber la cantidad de stock en el almacén sin ningún tipo de listado, en cuanto a las fechas de caducidad se evidencia bastantes productos vencidos y algunos productos como flores que por sobre stock perecen.

Figura 8

Facturas de compra (evidencia de mala administracion)



Figura 9

Producto vencido



Tabla 1

Análisis de contabilidad método tradicional

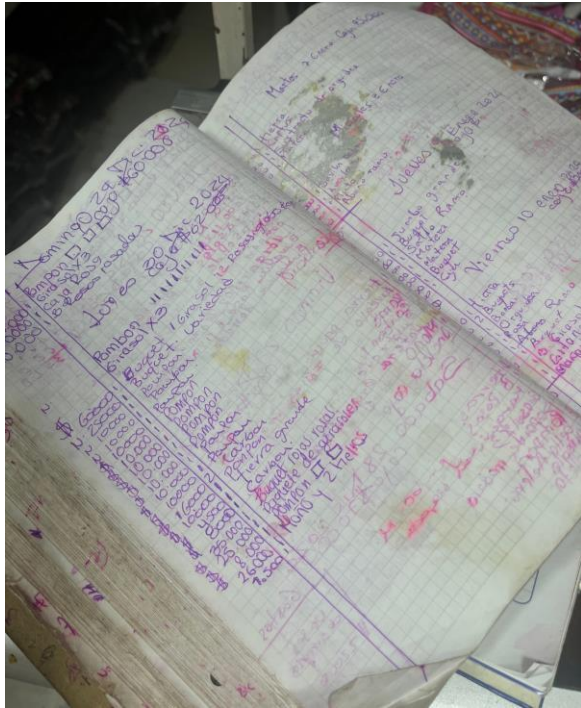
Indicador	Frecuencia	Valor Estimado	Observaciones
Facturas generadas por día	Diario	15 – 20	Varía según la temporada (días festivos o promociones).
Facturas generadas por mes	Mensual	450 – 600	Basado en un promedio de 30 días de operación.
Productos perdidos por vencimiento	Mensual	25 – 35	Principalmente flores o productos como chocolates.
Pérdidas por vencimiento (valor estimado)	Mensual (COP)	\$350.000 – \$500.000	Costo en pesos colombianos de los productos vencidos.
Robos o desaparición de productos (empleados)	Mensual	3 – 5 unidades	Estimación basada en reportes anteriores.
Pérdidas económicas por robos internos	Mensual (COP)	\$100.000 – \$200.000	Estimación basada en el valor promedio de los productos.

Datos con estimaciones de análisis presencial en PYME

Análisis de contabilidad del método tradicional con algunos datos sobre facturas generadas, productos percederos perdidos y pérdidas económicas de vencimiento y robo o desaparición de productos por empleados

Figura 10

Cuaderno de ventas



Diseñar un prototipo sistema ERP adaptado a las necesidades del negocio.

Para este objetivo se diseñó un mockup con inteligencia artificial de las interfaces del Sistema para tener una idea a la hora de empezar a programar el backend y frontend.

Figura 11

Mockup interfaz admin

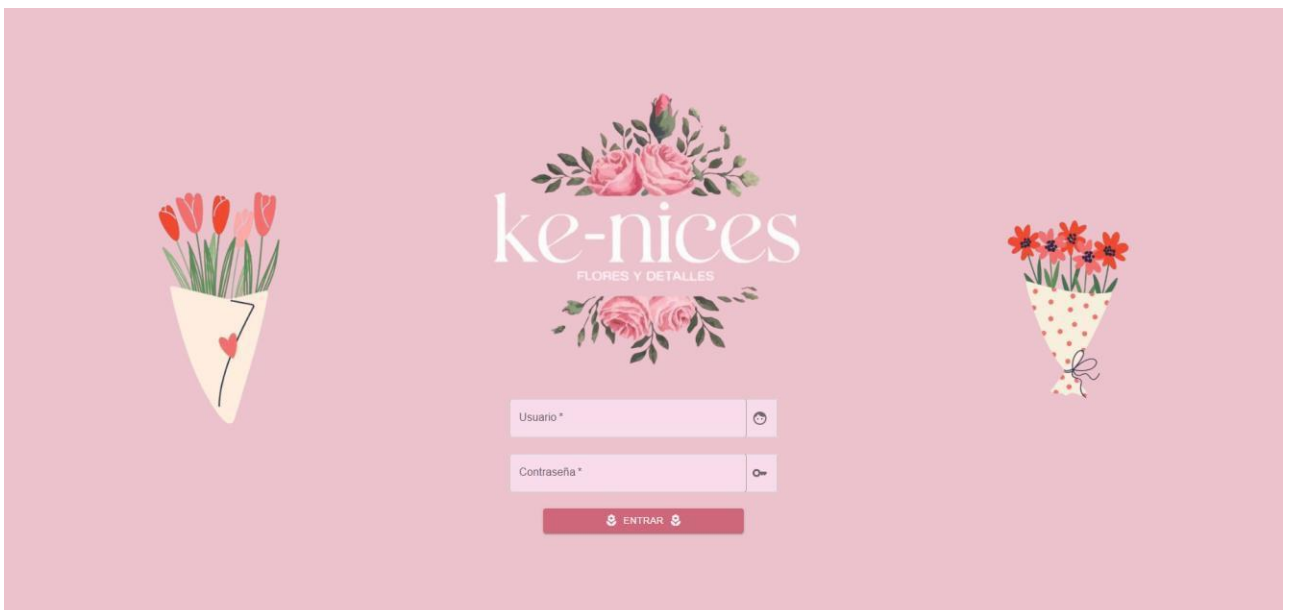


Materializar el sistema con los requerimientos funcionales y no funcionales.

Para este objetivo se evidencia el paso a paso de cada interfaz, su funcionalidad y proceso para manejar cada una, primeramente, al entrar a la página web se entra al módulo de inicio de sesión del sistema, este permite el acceso seguro a la plataforma mediante la autenticación de usuario y contraseña. El login es fundamental para validar los permisos de los usuarios (administrador o vendedor), controlando así el acceso a las funcionalidades específicas del sistema.

Figura 12

Interfaz login



Una vez autenticado, el usuario es recibido con una interfaz personalizada que muestra su nombre y rol. El menú lateral izquierdo permite la navegación entre las diferentes funcionalidades del sistema. En la parte central se muestra una tabla que representa el inventario actual, con columnas como nombre del producto, precio, stock, fecha de vencimiento y proveedor. Esta tabla permite al usuario monitorear en tiempo real los productos disponibles, optimizando la gestión del stock.

Figura 13

Interfaz principal o inventario general

Producto	Precio (\$)	↑ Stock	Fecha de vencimiento	Proveedor
Planta cucharita	12000	1	3000-12-01	Carlos
Planta dotar	10000	1	3000-01-01	Carlos
Planta billete	20000	1	3000-01-01	Carlos
Corazon rosas arti L	130000	1	3000-01-01	Lady

Al presionar el botón de registrar nuevo producto salta este formulario que es utilizado para añadir nuevos productos al sistema. Incluye campos obligatorios como nombre, descripción, precio, stock, proveedor y fecha de expiración, asegurando que cada producto sea registrado con información completa y válida. Esta funcionalidad permite al administrador mantener el inventario actualizado, facilitando una correcta trazabilidad de los artículos disponibles para la venta.

Figura 14

Pestaña registrar producto



Registrar nuevo producto

Nombre del producto *

Descripción del producto *

Precio por unidad (\$) *

Stock *

Proveedor *

Fecha de Expiración *
dd/mm/aaaa

AGREGAR PRODUCTO

Esta interfaz permite registrar las ventas realizadas a los clientes. El formulario solicita datos básicos del comprador (nombre, documento, dirección) y permite seleccionar productos desde el inventario junto con la cantidad adquirida. Adicionalmente, permite añadir múltiples productos en una sola compra. Este módulo automatiza el proceso de venta, agiliza el registro de transacciones y sirve como base para la generación de facturas.

Figura 15

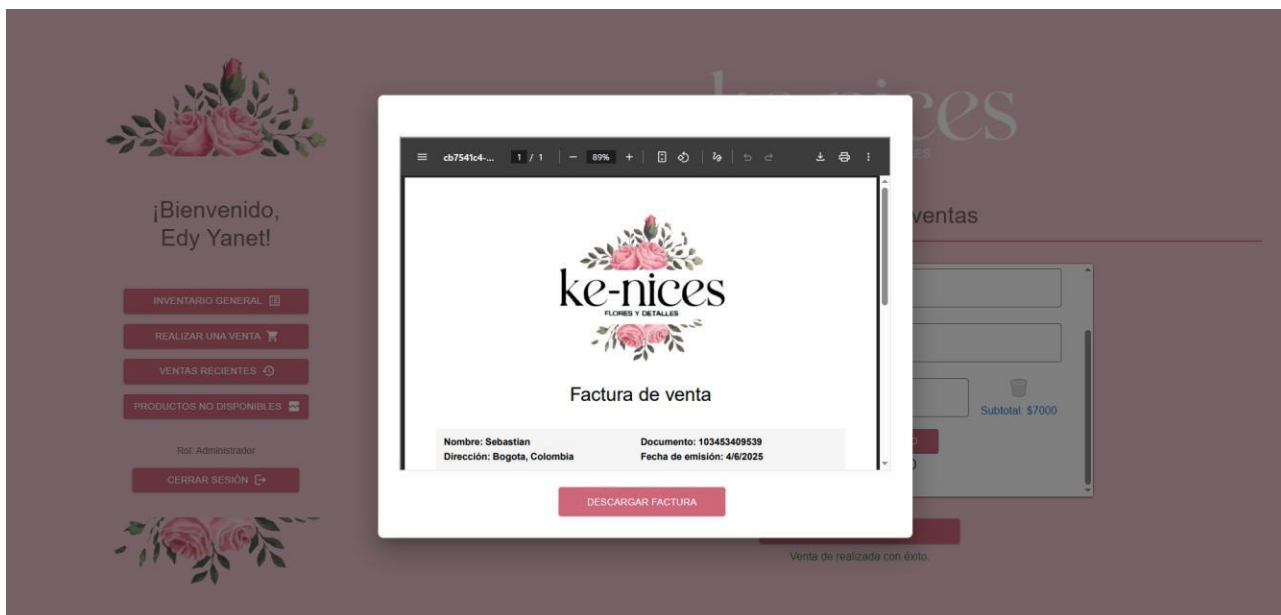
Interfaz registrar ventas



Figura 16

Pestaña post venta

Al genera la venta salta una pestaña en la que se evidencia la factura y el boton para realizar la descarga de la misma



Esta ventana emergente muestra una tabla con los productos que están a punto de agotarse, es decir, aquellos cuyo stock es igual o menor a dos unidades. La funcionalidad es esencial para la toma de decisiones oportunas sobre reposiciones, reduciendo el riesgo de desabastecimiento y mejorando la planificación de compras. También mejora el servicio al cliente, asegurando disponibilidad constante de productos clave.

Figura 17

Pestaña aleta de stock bajo

 Productos por acabarse

Producto	Stock	Proveedor
Ramo buchon	2	Carlos
Ferrero corazon	2	Franky
Cherir mediano	1	Franky
Peluche Stich Grande	1	Luisa
Corazon Rosas arti S	1	Lady
Corazon rosas arti L	1	Lady
Planta violeta mini	2	Carlos
Planta carrielito	2	Carlos
Planta billete	1	Carlos
Planta dolar	1	CARlos
Captus mickey	2	CARlos
Planta cucharita	1	CARlos

CERRAR

Luego de realizar una venta, el sistema genera automáticamente una factura en formato PDF, la cual contiene todos los datos del comprador y del producto adquirido. Este documento sirve como comprobante para el cliente y para el control interno de la pyme. La automatización de esta funcionalidad garantiza rapidez en la emisión de facturas, reduce errores manuales y contribuye a la formalización del proceso de ventas.

Figura 18

Factura pdf



Factura de venta

Nombre: Sebastian Documento: 103453409539
Dirección: Bogota, Colombia Fecha de emisión: 4/6/2025

Producto	Precio	Cantidad	Total
Hersheys	\$7000.00	1	\$7000.00
			TOTAL: \$7000.00

La siguiente interfaz es Ventas recientes donde se puede evidencia cada una en orden más reciente y el botón de Ver factura para rectificar la información o volver a descargar.

Figura 19

Interfaz ventas recientes



La última interfaz muestra los productos no disponibles, los cuales son los productos vencidos o productos agotados, con su respectiva información de fila y columna.

Figura 20

Interfaz productos no disponibles



Por último, se muestra la interfaz principal si se loguea desde el usuario empleado, el cual ya cuenta con restricciones como no poder registrar o eliminar productos, ni acceso a la interfaz de productos no disponibles

Figura 21

Interfaz empleado



Realizar pruebas para analizar el impacto del sistema en la eficiencia operativa del negocio.

Para esta sección se le presento el prototipo a la administradora del negocio durante 4 días para que enlistara productos y realizara ventas, ella dio a conocer su análisis al 5 día en el cual se planteó las siguientes observaciones:

Primeramente, que, si se efectúa un cambio gigante en la administración del negocio sobre el método tradicional, lo más notorio se evidencia en el inventario ya que antes no manejaba ningún tipo de inventario más que guardar las facturas de compra, por lo tanto, ahora tiene una optimización del stock mucho más avanzada y organizada que antes era nula, como área de mejora nos contó que puede tener mejores funcionalidades como productos ya establecidos que

solo sea agregar determinada cantidad o no volver a agregar un producto nuevamente ademas de que recomendó una alerta para productos próximos a vencerse; en cuanto las ventas se llevó una gran sorpresa ya que contaba con problemas con los empleados como robo o productos desaparecidos, por lo tanto vio una gran solución con la interfaz de ventas recientes complementado con el inventario, además de digitalizar las facturas lo vio como un gran punto positivo, un area de mejora recomendada fue en los datos del comprador ya que beneficiaria un campo para el numero de celular en este campo.

Figura 22

Administradora en sus 4 días de prueba del prototipo



Administradora del negocio realizando los 4 días de prueba enlistando productos y realizando ventas para ver la eficiencia del prototipo y evidenciar areas de mejora

Impacto

El desarrollo del sistema ERP para el control de inventario representa una solución altamente significativa para pequeñas y medianas empresas (PYMEs) del sector comercial. Estas empresas, por lo general, enfrentan grandes limitaciones tecnológicas y operativas al utilizar métodos tradicionales como registros en papel o hojas de cálculo, lo cual limita la precisión del control de stock, impide la toma de decisiones basada en datos y genera pérdidas económicas por desabastecimiento o vencimiento de productos perecederos. En este contexto, el proyecto busca generar un impacto positivo al diseñar e implementar un prototipo adaptado a las necesidades reales del negocio, que automatice procesos clave como el registro de productos, la facturación, el seguimiento de ventas y la generación de alertas de stock bajo y vencimiento. Este sistema no solo mejora la eficiencia operativa al reducir los errores humanos y agilizar la gestión, sino que también fortalece la competitividad del negocio al incorporar tecnología accesible y fácil de usar desde cualquier navegador. Adicionalmente, permite a los administradores contar con información en tiempo real para tomar decisiones estratégicas y a los empleados, ejecutar tareas de forma más rápida y organizada. El impacto del proyecto se evidencia en la optimización de recursos, la reducción de pérdidas, el mejoramiento del servicio al cliente y la contribución a la digitalización de pequeñas empresas que desean evolucionar hacia modelos más sostenibles y competitivos, cumpliendo así con los objetivos planteados desde la identificación del problema hasta la validación funcional del sistema

Conclusiones

- El sistema ERP de gestión de inventario cumplió con cada uno de los objetivos del proyecto.
- Se identificaron los problemas y áreas de mejora en la parte administrativa de la Pyme, se analizaron y se solucionaron con la implementación del sistema.
- Se implementaron todos los requerimientos funcionales y no funcionales, abarcando todas las tecnologías mencionadas y con cada funcionalidad y interfaz para solucionar los problemas de la Pyme.
- Se realizaron las pruebas del sistema, agregando cierta cantidad de productos al inventario, y realizando algunas pruebas de venta y facturación, además se capacito al personal del negocio para un mejor uso del sistema.

Lista de Referencias

Al-Mashari, M., & Zairi, M. (2000). Information and business process equality: The case of SAP R/3 implementation. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 2(1), 1–17.

Carreño Dueñas, D. A., Amaya González, L. F., Ruiz Orjuela, E. T., & Tiboche, F. J. (2019). Diseño de un sistema para la gestión de inventarios de las pymes en el sector alimentario. *Industrial Data*, 22(1), 113–132. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i1.16530>

ChatGPT. (2025). Generación de contenido sobre sistema de control de inventario ERP para una floristería y tienda de regalos. OpenAI.

Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131.

DIAN. (2020). Resolución 000042. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. (2023). Anexo técnico de factura electrónica de venta versión 1.9. <https://www.dian.gov.co>

Firdaus, T. M., Panduwiyasa, H., & Febriyani, W. (2024). SMEs ERP readiness success factor framework to increase implementation successful rate in developing countries – A literature review. *International Journal of Innovation in Enterprise System*, 8(2), 22–35. <https://doi.org/10.25124/ijies.v8i02.280>

Gor, V. (2023). CSS selectors, color modes, and more (pp. 121–150). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-9783-4_5

Guananga Ordoñez, E. E., Mejía Bolaños, D. L., Mesías Morales, M. S., Salazar Navas,

M. E., Paredes Puentes, J. S., & Pérez Galán, J. L. (2024). Implementación de un sistema ERP para la optimización de la gestión de inventarios y control de la cadena de suministro en la empresa SENSUM COFFEE SAS. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/7859>

Gutiérrez, A., & Martínez, J. (2021). Implementación de sistemas ERP en PYMES utilizando tecnologías de código abierto: Una alternativa económica y funcional. *Revista de Tecnología y Gestión Empresarial*, 9(2), 45–60.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. ISO.

Jhansi, V., Ilakkiya, T., Baranidharan, K., Roselin Gracy, S. H., & Immaculate, P. S. (2022). Inventory management. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 665–669. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-2602>

Kim, B., & Kim, S. (2016). Inventory types and their effects on sales. *International Journal of Inventory Research*, 3(2), 115. <https://doi.org/10.1504/IJIR.2016.10001176>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson.

Microsoft. (2023). *Sostenibilidad en la nube de Azure*. <https://azure.microsoft.com>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Eficiencia energética y transformación digital*.

Monk, E. F., & Wagner, B. J. (2013). *Concepts in enterprise resource planning*. Cengage Learning.

Myataza, A., Mafunga, M., Mkhulisi, N. S., & Thango, B. A. (2024). A systematic review of

ERP, CRM, and HRM systems for SMEs: Managerial and employee support.
<https://doi.org/10.20944/preprints202410.0384.v1>

Nah, F. F.-H., & Delgado, S. (2006). Critical factors for successful ERP implementation.
Business Process Management Journal.

Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

Obadire, A. M., Boitshoko, B. L., & Moyo, N. T. (2022). Analysis of the impact of inventory management practices on the effectiveness of retail stores in South Africa. *Global Journal of Management and Business Research*, 1–7. <https://doi.org/10.34257/gjmbrcvol22is5pg1>

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Management information systems*. McGraw- Hill.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2021). *Introduction to information systems* (17th ed.).
McGraw-Hill.

Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2019). Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda. *Computers in Industry*, 105, 116–133.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.10.006>

Open-Source Enterprise Resource Planning Systems for Small and Medium Enterprises: A conceptual framework. (2024). *Journal of International Business Economics and Entrepreneurship*. <https://doi.org/10.24191/jibe.v9i2.3575>

Reis, J. (2023). Exploring applications and practical examples by streamlining material requirements planning (MRP) with Python. *Logistics*, 7(4), 91.

<https://doi.org/10.3390/logistics7040091>

Ruivo, P., Oliveira, T., & Neto, M. (2020). ERP use and value creation: The role of user training, ERP customization and organizational learning. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(1), 122–144.

Salih, L. B. J., & Rahayuningsih, S. (2024). Strategi pengelolaan persediaan UMKM (MCREPES di Surabaya) agar tetap kompetitif di pasar. *Inisiatif*, 4(1), 392–401. <https://doi.org/10.30640/inisiatif.v4i1.3591>

SciSpace. (2023). AI citation generator. SciSpace. <https://scispace.com/resources/spanish-ai-citation-generator/>

Stevens, L., & Owen, R. (2021). *The truth about HTML5*. <https://www.amazon.com/Truth-about-HTML5-Stevens-Harper-ebook/dp/B08ZKFTMVP>

Supriatman, R. D., Rohayati, T., & Sidiq, M. (2025). Perancangan aplikasi inventory barang berbasis web pada UMKM XYZ. *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, 3(1), 82–93.

<https://doi.org/10.25157/jsig.v3i1.4596>

Tijani, S. A., Ayinde, A. O., & Kehinde, O. A. (2020). Enterprise resource planning (ERP) implementation and small and medium enterprises (SMEs) performance. *International Journal of Business and Management*, 15(5), 45–59.

<https://doi.org/10.5539/ijbm.v15n5p45>

Torres, J. F., Carpio, D., & Parasi, V. (2024). Model to predict inventory demand in retail SMEs using CRISP-DM and machine learning. 1–7.

<https://doi.org/10.1109/intercon63140.2024.10833461>

Wang, J., & Chen, S. (2022). Design of enterprise inventory management program based on Java EE programming. <https://doi.org/10.1145/3573428.3573597>

Xmind. (2023). Xmind AI: Intelligent mind mapping. <https://xmind.ai/>

