



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Diseño e implementación de una aplicación web para la automatización del inventario de la empresa Xadis decoraciones de la ciudad de Cuenca

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de **Tecnólogo Superior en
Desarrollo de Software**

Proyecto Técnico de Titulación

Autores:

André Fernando Castro Cornejo

André Sebastián Zambrano Mejía

Tutor:

Bautista Granda Alexander David

Cuenca, Ecuador

2026

RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación que fue presentado, diseñado e implementado es crear una aplicación web o una aplicación de software para la automatización de la gestión de inventario, ventas y gastos de Xadis Decoraciones, ubicada en Cuenca. Para tal fin y para asistir en la resolución de la necesidad de Xadis Decoraciones de automatizar, ya que actualmente gestionan las actividades manualmente, lo que lleva a desorganización, errores en los registros, pérdida de información y lentitud en las tareas, se necesita una nueva solución web para superar este requisito. Esta solución basada en la web ayudaría a acceder a la información desde un único sistema con el objetivo principal de controlar el inventario. Además de controlar y acceder a la información del inventario, este sistema también se utilizaría para el registro de cualquier información desde la toma de inventario hasta las ventas y los gastos, de modo que la información y los procesos puedan fluir sin problemas. La implementación del nuevo sistema propuesto resultaría en una mejora de la productividad, eliminando cualquier problema derivado de los procesos manejados y completados manualmente, optimizando la asignación, el control y la gestión de sus recursos mediante el uso de información confiable y actualizada en el sistema. En particular, espero aplicar las etapas de análisis, diseño y pruebas de software para el desarrollo de mi proyecto, lo que me permitirá descubrir los requisitos funcionales y no funcionales, diseñar una solución para mi proyecto y desarrollar una aplicación que esté en consonancia con las necesidades de la empresa. Asimismo, espero desarrollar mi aplicación con una base de datos relacional, una interfaz de usuario intuitiva y una arquitectura modular, lo que facilitará el mantenimiento de la aplicación, así como la adición de futuras funcionalidades. Se espera que la implementación de este proyecto para Xadis Decoraciones sea útil para modernizar los procesos internos de la empresa, mejorar la eficiencia en la ejecución de las operaciones de la empresa, reforzar el control administrativo y proporcionar información fiable para la toma de decisiones. Además, mi futuro proyecto podrá ofrecer directrices útiles a otros interesados en automatizar los negocios de la empresa a través de aplicaciones web.

Palabras clave: Aplicación web, automatización empresarial, gestión de inventarios, gestión de ventas, control de gastos, sistemas de información, desarrollo web, optimización de procesos empresariales.



El contenido, las conclusiones y las opiniones expresadas en el presente Proyecto de Titulación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen, representan ni reflejan la posición institucional del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano.

La institución se exime de toda responsabilidad legal o perjuicio que pueda derivarse del contenido de esta obra frente a terceros. Los autores asumen la plena responsabilidad sobre la originalidad, la propiedad intelectual y los derechos de autor del trabajo desarrollado.

Repositorio institucional: <https://repositorio.sudamericano.edu.ec/home>

ABSTRACT

The goal of this research project is to develop and carry out a web application to automate inventory, sales and expense management activities for the company Xadis Decoraciones, located in the city of Cuenca. This research is driven by the necessity to improve the current manual administrative and commercial processes within the company, which often lead to information disarray, data entry inaccuracies, information loss and operational delays.

In response to this need, the project proposes the development of a web application capable of centralizing information related to inventory control, sales, expense management and report generation, ensuring timely access to information for informed decision-making. The implementation of this system is anticipated to lead to increased productivity; reduced errors associated with manual operations and optimized resource utilization through access to reliable and up-to-date data. The project will systematically proceed through phases of analysis, design, implementation and software testing. This approach will help the identification of both functional and non-functional requirements, guide the development of a fitting technological solution and enable the deployment of an application tailored to the company's specific needs. Furthermore, the project will involve the creation of a relational database, an intuitive user interface and modular architecture, designed to simplify maintenance and the integration of future functionalities. This new technology will contribute to Xadis Decoraciones modernization of his internal process, improvement of his efficiency, the creation of stronger administrative controls and provide accurate information to use in decision making. This work made in future project this serve of reference in the construction of new web applications where automate processes of the business.

Keywords: Web application, business automation, inventory management, sales management, expense control, information systems, web development, business process optimization.



The content, conclusions, and opinions expressed in this Graduation Project are the exclusive responsibility of the authors and do not compromise, represent, or reflect the institutional position of the Instituto Tecnológico Superior Sudamericano.

The institution disclaims all legal responsibility or liability for any damages that may arise from the content of this work toward third parties. The authors assume full responsibility for the originality, intellectual property, and copyright of the developed work.

Repositorio institucional: <https://repositorio.sudamericano.edu.ec/home>

INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
INDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
DEDICATORIA	13
AGRADECIMIENTO	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	17
PROBLEMÁTICA	17
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
CAPÍTULO II.....	21
2.1 Antecedentes de la Investigación	21
2.2 Bases Teóricas	22
2.3 Marco Conceptual.....	30
2.4 Marco Legal.....	31
2.4.1 Constitución de la República del Ecuador.....	31
2.4.2 Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP).....	32
2.4.3 Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos	32
2.4.4 Reglamentos del Servicio de Rentas Internas (SRI).....	32
2.4 Marco Legal.....	34

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador.....	34
2.4.2 Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP).....	34
2.4.3 Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos.....	34
2.4.4 Normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI).....	35
Capítulo III	36
3.1 Enfoque de la Investigación	36
3.2 Tipo de Investigación	36
3.3 Diseño de la Investigación.....	36
3.4 Métodos de Investigación.....	37
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	37
3.5.1 Encuesta.....	37
3.5.2 Entrevista.....	38
3.5.3 Observación.....	38
3.6 Población y Muestra	38
3.7 Metodología de Desarrollo de Software.....	39
3.8 Fases del Desarrollo del Software	40
3.9 Validación del Sistema	41
CAPÍTULO IV	42
4.2 Resultados del Diagnóstico Inicial	42
4.2.1 Resultados de la Observación.....	42
4.2.2 Resultados de la Entrevista.....	43
4.3 Resultados del Pretest Aplicado a los Colaboradores	45
4.4 Resultados del Postest Aplicado a los Colaboradores.....	47
4.5 Comparación de Resultados Pretest y Postest	48
4.6 Discusión de Resultados.....	50

Capítulo V: Propuesta de la investigación.....	52
5.1 Introducción a la propuesta.....	52
5.2 Justificación de la propuesta.....	53
5.3 Objetivos de la propuesta	53
5.3.1 Objetivo general	53
5.3.2 Objetivos específicos.....	53
5.4 Propuesta	53
5.4.1 Arquitectura de la solución.....	53
5.4.2 Tecnologías utilizadas	56
5.4.3 Metodología de desarrollo	58
5.4.4 Interfaz del Sistema	59
CAPÍTULO	62
REFERENCIAS	64
ANEXO	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución del personal de Xadis Decoraciones según rol en el sistema de gestión	39
Tabla 2 Planificación de sprints y avance de módulos del sistema.	40
Tabla 3 Planificación de sprints y avance de módulos del sistema.	42
Tabla 4 Resultados de la entrevista al administrador y al encargado de bodega.....	44
Tabla 5 Resultados individuales del pretest por colaborador	46
Tabla 6 Resultados individuales del postest por colaborador.....	48
Tabla 7 Comparación de puntajes en pretest y postest de los colaboradores de Xadis Decoraciones	49
Tabla 8 Entorno de desarrollo y stack tecnológico del frontend	57
Tabla 9 Versiones de los servicios de Supabase (proyecto "Xadis", región aws-us-west-2)	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Arquitectura del sistema propuesto para Xadis Decoraciones	52
Ilustración 2 : Arquitectura general del sistema (JAMstack / BaaS).....	54
Ilustración 3 : Pantalla de inicio de sesión del sistema.....	59
Ilustración 4 : Módulo de Inventario — control de stock.....	60
Ilustración 5 : Módulo de Ventas — notas de venta registradas	60
Ilustración 6 : Módulo de Clientes — directorio de clientes	61
Ilustración 7 : Módulo de Usuarios — gestión de accesos y roles	61
Ilustración 8 : Capacitación al Personal de Bodega de Xadis Decoraciones.....	66
Ilustración 9 : Capacitación al Personal Administrativo de Xadis Decoraciones.....	67
Ilustración 10 : Productos de Stock 1	68
Ilustración 11 : Productos de Stock 2	69



DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas

(593 7) 2838323 - 2843619

0996976449

info@sudamericano.edu.ec



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **ZAMBRANO MEJÍA SEBASTIÁN ANDRÉ, ANDRÉ FERNANDO CASTRO CORNEJO**, con el título “Desarrollo de software”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,

TNLGO BAUTISTA GRANDA ALEXANDER DAVID

C.I.:0107563363



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas

(593 7) 2838323 - 2843619

0996976449

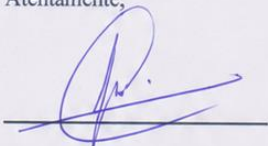
info@sudamericano.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **FERNANDO ANDRÉ CASTRO CORNEJO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **Desarrollo de Software**, declaró en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Diseño e implementación de una aplicación web para la automatización del inventario de la empresa Xadis decoraciones de la ciudad de Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



FERNANDO ANDRÉ CASTRO CORNEJO

Cédula: 0107438038



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas (593 7) 2838323 - 2843619 0995076449

info@sudamericano.edu.ec



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **ZAMBRANO MEJÍA SEBASTIÁN ANDRÉ**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **Desarrollo de software** declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Diseño e implementación de una aplicación web para la automatización del inventario de la empresa Xadis decoraciones de la ciudad de Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

ZAMBRANO MEJÍA SEBASTIÁN ANDRÉ

Cédula: 0107952780



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas (593 7) 2838323 - 2843619 0995076449
info@sudamericano.edu.ec

DEDICATORIA

Yo, André Fernando Castro Cornejo, dedico este trabajo a mi familia, quienes con su apoyo incondicional y paciencia me acompañaron durante toda esta etapa de formación para mi titulación. A mis padres, por su constante esfuerzo para que pudiera lograr este objetivo y a quienes creyeron en mí incluso en los momentos más difíciles del proceso.

Yo, Sebastián André Zambrano Mejía, dedico este trabajo a mi familia y a todas las personas que me motivaron a seguir adelante durante mi formación, así como a quienes creyeron en mí para completar este proyecto y finalizar mi titulación.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, gracias a nuestro tutor, Tnlgo. Alexander David Bautista Granda por su orientación, disponibilidad y contribución técnica al desarrollo de este proyecto de grado.

También agradecemos especialmente a la empresa Xadis Decoraciones y a su personal por permitirnos visitar durante este tiempo para realizar más entrevistas y las pruebas finales en el sistema.

Finalmente, gracias a nuestra familia y amigos quienes de diversas maneras nos apoyaron en esta carrera de Desarrollo de Software.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los factores que mejoran la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones de cualquier sector económico y tamaño pueden obtenerse mediante la transformación digital. El desarrollo constante de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha permitido mejorar los procesos administrativos, automatizar las tareas operativas y fortalecer la toma de decisiones mediante el acceso oportuno a información fiable y organizada. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas (PYMES) gestionan sus procesos en su día a día utilizando registros, documentos físicos o herramientas de oficina, que no cumplen con los requisitos de control y crecimiento empresarial. Esto provoca duplicidad de información, errores en los registros, pérdida de datos y retrasos en la ejecución de las tareas administrativas (Patiño et al., 2025). Todo lo mencionado afecta negativamente el rendimiento operativo de las PYMES y su respuesta a las exigencias del mercado.

La empresa Xadis Decoraciones, se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca y está dedicada a la comercialización de materiales de construcción, acabados y productos de decoración, presenta un conjunto de limitaciones en cuanto al manejo de inventarios, registro de ventas y seguimiento de gastos, ya que gran parte de los procesos se realizan de forma manual. Algunos de los problemas más destacados son la falta de control sobre los inventarios disponibles, la dificultad para identificar los productos de mayor movimiento, la ausencia de reportes oportunos en relación con ventas y gastos y la limitada disponibilidad de información para la toma de decisiones administrativas. Deficiencias como estas afectan la eficiencia operativa de la empresa, ya que incrementan la posibilidad de errores en los registros, retrasan los procesos internos y reducen la capacidad de respuesta ante las necesidades de los clientes. Al gestionar un volumen cada vez mayor de información, los procedimientos manuales son ineficaces para garantizar un control adecuado de las operaciones, lo que genera riesgos asociados a la pérdida de información, inconsistencia de datos y dificultades para rastrear las actividades comerciales.

Para este problema, la adquisición de un sistema genérico no sería una solución adecuada, ya que este tipo de solución normalmente se enfoca en situaciones estándar y no en lo necesario para una organización específica; por otro lado, el desarrollo a medida de un sistema puede adaptarse a los procesos actuales y a la carga de trabajo del personal de la empresa. Además,

una ventaja de una aplicación web sobre una aplicación de escritorio tradicional es que no requiere instalaciones complejas, puede ser utilizada desde cualquier dispositivo con conexión a Internet y facilita su actualización y mantenimiento a medida que cambian las reglas de negocio.

Para solucionar el problema descrito anteriormente, el presente proyecto propone el diseño e implementación de una aplicación web que permita automatizar la gestión de inventarios, ventas y gastos para Xadis Decoraciones, la solución permitirá centralizar la información en un único sistema, optimizando el registro de operaciones comerciales, facilitando el acceso a información confiable para la gestión administrativa, proporcionará información organizada y actualizada permitiendo la generación de informes que ayuden a la planificación, al seguimiento de tareas comerciales y a la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.

Desde un punto de vista tecnológico, el uso de dicho software de solución implicará buenas prácticas de Ingeniería de Software en el análisis, diseño, implementación y pruebas, asegurando así que el sistema satisfaga las necesidades del negocio además de ser extensible para el crecimiento futuro. Desde la perspectiva académica, el trabajo abarca conocimientos obtenidos en un curso de pregrado de Desarrollo de Software; análisis de requisitos, modelado de datos, diseño de interfaces y desarrollo web, arquitectura de software y pruebas, complementando así lo teóricamente sólido con lo aplicable al problema del negocio en la práctica.

Este documento está organizado en sus respectivos capítulos para representar el desarrollo de la investigación en un orden cronológico. Primero se presenta el problema, los objetivos y la justificación del trabajo, seguido por el desarrollo del marco teórico y metodológico sobre el cual se lleva a cabo la investigación, y finalmente el análisis, diseño, desarrollo e implementación de la aplicación web seguido de varias pruebas del software y la conclusión obtenida como resultado del trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA

Para el desarrollo de cualquier empresa, debemos contar con herramientas tecnológicas que ayuden a gestionar adecuadamente los procesos internos. Sin embargo, aún existen empresas que persisten en trabajar de forma manual, lo que afecta directamente su organización, su productividad y su capacidad de crecimiento a mediano y largo plazo.

La empresa Xadis Decoraciones, ubicada en la ciudad de Cuenca, que se dedica a la venta de materiales de construcción, acabados y productos de decoración, no cuenta con un sistema digital para controlar las actividades que realiza. La gestión de inventarios, ventas y gastos se realiza de forma manual, hecho que ha ocasionado diversos problemas en el funcionamiento diario del negocio, como la desorganización de la información, errores en los registros, pérdida de datos relevantes, dificultad para acceder a la información de manera oportuna y retrasos al realizar las actividades administrativas.

Esta forma de trabajar también genera una dependencia excesiva de la memoria y el criterio personal del gerente del negocio, lo que representa un riesgo considerable para la sostenibilidad de la empresa. La ausencia de registros claros y organizados dificulta tener un conocimiento preciso del nivel de stock disponible, identificar productos de alta rotación, conocer el volumen de ventas obtenido en un período determinado o establecer el estado financiero real de la empresa. La gerencia, por lo tanto, no dispone de información concreta y actualizada para la toma de decisiones.

Existen sistemas de gestión comercial en el mercado, pero fueron creados para resolver una necesidad general, no una necesidad localizada como los procesos seguidos por las pequeñas o medianas empresas, entonces no hay ningún tipo de tecnología que esté pensando en los casos especiales o pequeños contextos en los casos de negocios como Xadis Decoraciones. Esta problemática hace que se vuelva aún más necesaria la creación de un sistema que pueda ayudar a la empresa a automatizar y a centralizar las ventas, los inventarios, y también las finanzas para una mejor organización, para reducir errores, y para acceder rápidamente a la información. Además, en el estudio también se vio que al no contar con un sistema no existe ningún tipo de comunicación entre los diversos procesos de la empresa. Por ejemplo, al no poder verificar rápidamente la disponibilidad de los inventarios, en ciertas ocasiones se

concretaban cierres de venta a clientes para luego percatarse de que el producto no estaba disponible o, al no contar con un verdadero control de gastos, no se podría reconocer en qué gastar o qué ajustar para que el negocio siga funcionando correctamente.

El problema empeora con el tiempo. A medida que el negocio crece, se vuelve más complejo debido al creciente número de artículos, clientes y transacciones, haciendo que los métodos que antes eran satisfactorios resulten insuficientes para mantener un control organizado sobre su información. Como consecuencia, los errores empeoran y la gerencia y el personal dedican cada vez más tiempo a actividades que no añaden valor.

De este escenario, es obvio que la forma en que Xadis Decoraciones gestiona su información hoy no funcionará a largo plazo. Necesitan una forma sistemática de gestionar su información para trabajar de manera eficiente; no significa que necesiten una tecnología solo por estar a la moda, sino para responder a una necesidad real que afecta su operación diaria y, al no solucionarlo, su crecimiento estará limitado en el mercado local.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo contribuirá el diseño e implementación de una aplicación web a mejorar la gestión de inventario, ventas y gastos de la empresa Xadis Decoraciones, ubicada en la ciudad de Cuenca, mediante la automatización de sus procesos administrativos y comerciales?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Para dar respuesta al problema general de investigación, se plantean las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles son los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para automatizar la gestión del inventario, las ventas y los gastos de la empresa Xadis Decoraciones?
- ¿Cómo debe diseñarse la arquitectura de la aplicación web y la base de datos para satisfacer los requerimientos identificados?

- ¿Cómo implementar una aplicación web que permita optimizar los procesos de inventario, ventas y gastos de la empresa?
- ¿Cómo verificar que la aplicación desarrollada cumple con los requerimientos definidos y responde a las necesidades de la empresa?

JUSTIFICACIÓN

La justificación del proyecto surge desde el punto de vista tecnológico y práctico, y se pretende que sea abordado desde los ámbitos académico y de negocios, puesto que busca ofrecer una solución a un problema real de la empresa XADIS DECORACIONES mediante una aplicación web de inventarios, ventas y control de gastos que servirá para automatizar las gestiones.

En cuanto al punto de vista tecnológico, el proyecto permitirá construir y diseñar una aplicación web con la finalidad de ir gestionando procesos administrativos que se vienen realizando manualmente; se busca de esta forma fomentar la digitalización y el avance del desarrollo tecnológico, lo cual hará que se obtenga un mayor control de la información, se minimicen errores de registros, y la disponibilidad de la información para futuras decisiones. Desde el ámbito práctico, la implementación mejorará la eficiencia de la gestión de los recursos de la empresa a través del inventario, ventas, control de gastos y la generación de reportes automáticos que sirvan para monitorear el comercio. Por lo tanto, buscará optimizar los procesos, reducir los tiempos de procesamiento de información y fortalecerá el control administrativo de XADIS DECORACIONES.

Finalmente, desde el punto de vista académico, el desarrollo del proyecto ofrecerá una oportunidad para aplicar el conocimiento y habilidades adquiridos durante la formación profesional, en todo lo que conlleva el trabajo de desarrollo de un software, desde el análisis de requerimientos del sistema, el diseño, la base de datos, el desarrollo de la aplicación web, de arquitectura, las pruebas y sobre todo en el desarrollo software, haciendo que el tema teórico que ha sido revisado se adapte a un caso real del ambiente de negocio.

Un estudio como este ofrece una validación empresarial para una organización, la cual ahora dispondrá de una herramienta informática para contribuir a una mejor gestión de los procesos internos, un mejor acceso a la información y a la toma de decisiones utilizando información fiable y actualizada. En la misma línea y siguiendo este proyecto de investigación, cualquier

organización tendrá un ejemplo y una referencia para futuros desarrollos para la automatización de los procesos de administración interna para pequeñas y medianas empresas.

OBJETIVO

GENERAL

Automatizar la gestión de inventario, ventas y gastos, mediante la implementación de una aplicación web para la empresa Xadis Decoraciones ubicada en la Ciudad de Cuenca, que permita mejorar sus procesos administrativos y fortalecer su control de información para la toma de decisiones.

OBJETIVOS

ESPECÍFICOS

- Analizar los procesos administrativos y de negocio de Xadis Decoraciones para determinar los requisitos funcionales y no funcionales para el sistema.
- A partir de los requisitos identificados, diseñar la arquitectura de la aplicación web, el modelo de datos y las interfaces de usuario.
- Desarrollar una aplicación web que automatice la gestión de inventario, ventas y gastos para la empresa, aplicando buenas prácticas de Ingeniería de Software.
- Pruebas funcionales para verificar que el programa funciona según los requisitos establecidos y como la empresa desea que la aplicación funcione.

CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes de la Investigación

Autor: Romero Carhuamaca, A. J. (2023)

Título: *Sistema de información web para mejorar la gestión de ventas e inventario en la ferretería R&C*

Objetivo: Realizar un sistema de información web que mejore los procesos de gestión de ventas e inventario de una ferretería, reduciendo los tiempos de atención y los errores en el registro de stock.

Metodología: El desarrollo se realizó utilizando la metodología ágil Scrum, organizando el trabajo en sprints que permitieron entregas incrementales del sistema y ajustes constantes según los requisitos del negocio

Resultados: El sistema automatizó el registro de ventas y el control de inventario, reduciendo los tiempos de atención al cliente y los errores derivados del registro manual de stock.

Conclusiones: La implementación de sistemas web en negocios de venta de materiales de ferretería mejora la precisión del inventario y la velocidad de respuesta al cliente.

Aporte para la presente investigación: Este antecedente es especialmente relevante porque aborda un sector de negocio (ferretería/materiales) similar al de Xadis Decoraciones y confirma la efectividad de Scrum como metodología para este tipo de proyectos, lo cual respalda la elección metodológica del presente trabajo.

Autor: Arteaga Pazmiño, E.; Guamán Cedeño, E.; Cifuentes Nolivos, C.; Cárdenas Riofrío, C. (2025)

Título: *Sistema de control de ventas e inventario para la empresa Cami Bordados (PUCE, Quito)*

Objetivo: El propósito principal fue diseñar e implementar un sistema basado en la web que permitiera el control de ventas e inventario de una pequeña empresa especializada en bordados a medida para mejorar la productividad mediante la reducción de retrasos operativos y la mejora del control de la materia prima.

Metodología: Se adoptó una estructura de diseño modular, utilizando React. Js en el frontend, Node. Js y Express para el backend y Prisma como ORM, con SQLite elegido para la base de datos, en el marco del enfoque ágil Kanban.

Resultados: El producto final fue una plataforma web, accesible desde varios dispositivos a través de conectividad a internet, que incorpora gestión de clientes, un sistema para registrar ventas y pagos, seguimiento de inventario, gestión de cuentas de usuario y generación de informes relevantes.

Conclusiones: Los autores destacan que la confluencia de tecnologías modernas como React, Node. Js y ORM, combinada con una metodología ágil visual como Kanban, fomenta un proceso de desarrollo eficiente y adaptable, ideal para microempresas con recursos mínimos.

Aporte para la presente investigación: Este antecedente es relevante ya que comparte el mismo perfil de empresa objetivo (microempresa ecuatoriana con procesos manuales) y una arquitectura tecnológica similar (frontend React, backend equivalente a Node.Js/Express, base de datos relacional), sirviendo como referencia directa para el diseño de módulos.

2.2 Bases Teóricas

Autor: Romero Carhuamaca, A. J (2023). **Título:** *Sistema de información web para mejorar la gestión de ventas e inventario en la ferretería R& C*

Objetivo: Realizar un sistema de información web que mejore los procesos de gestión de ventas e inventario de una ferretería, reduciendo los tiempos de atención y los errores en el registro de stock.

Metodología: El desarrollo se realizó utilizando la metodología ágil Scrum, organizando el trabajo en sprints que permitieron entregas incrementales del sistema y ajustes constantes según los requisitos del negocio.

Resultados: El sistema automatizó el registro de ventas y el control de inventario, reduciendo los tiempos de atención al cliente y los errores derivados del registro manual de stock.

Conclusiones: La implementación de sistemas web en negocios de venta de materiales de ferretería mejora la precisión del inventario y la velocidad de respuesta al cliente.

Aporte a la presente investigación: Este antecedente es especialmente relevante porque aborda un sector de negocio (ferretería/materiales) similar al de Xadis Decoraciones y confirma la efectividad de Scrum como metodología para este tipo de proyectos, lo cual respalda la elección metodológica del presente trabajo.

Autor: Arteaga Pazmiño, E.; Guamán Cedeño, E.; Cifuentes Nolivos, C.; Cárdenas Riofrío, C (2025). **Título:** *Sistema de control de ventas e inventario para la empresa Cami Bordados* (PUCE, Quito)

Objetivo: El propósito principal fue diseñar e implementar un sistema basado en la web que permitiera el control de ventas e inventario de una pequeña empresa especializada en bordados a medida para mejorar la productividad mediante la reducción de retrasos operativos y la mejora del control de la materia prima.

Metodología: Se adoptó una estructura de diseño modular, utilizando React. Js en el frontend, Node. Js y Express para el backend y Prisma como ORM, con SQLite elegido para la base de datos, en el marco del enfoque ágil Kanban.

Resultados: El producto final fue una plataforma web, accesible desde varios dispositivos a través de conectividad a internet, que incorpora gestión de clientes, un sistema para registrar ventas y pagos, seguimiento de inventario, gestión de cuentas de usuario y generación de informes relevantes.

Conclusiones: Los autores destacan que la confluencia de tecnologías modernas como React, Node. Js y ORM, combinada con una metodología ágil visual como Kanban, fomenta un proceso de desarrollo eficiente y adaptable, ideal para microempresas con recursos mínimos.

Contribución a la presente investigación: Este antecedente es relevante ya que comparte el mismo perfil de empresa objetivo (microempresa ecuatoriana con procesos manuales) y una arquitectura tecnológica similar (frontend React, backend equivalente a Node.Js/Express, base de datos relacional), sirviendo como referencia directa para el diseño de módulos.

2.2 Fundamentos Teóricos

2.2.1 Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software es la disciplina que aplica principios, métodos y herramientas de ingeniería al desarrollo sistemático de software, buscando sistemas fiables y eficientes dentro de plazos y presupuestos definidos. Esta disciplina abarca todo el ciclo de vida del software, desde el análisis hasta el diseño, la construcción, las pruebas y el mantenimiento (Pressman & Maxim, 2020).

Su importancia radica en proporcionar un marco estructurado que reduce el riesgo de fallos, mejora la calidad del producto y facilita su evolución futura. En este proyecto, el análisis,

diseño, implementación y pruebas de la aplicación web para Xadis Decoraciones siguieron los principios de la Ingeniería de Software para asegurar un sistema mantenible y escalable.

2.2.2 Sistemas de Información

Un conjunto organizado de componentes (personas, procesos, datos y tecnología) que interactúan para recopilar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la toma de decisiones dentro de una organización.

La importancia de un sistema de información es: que proporciona el vínculo entre los procesos operativos de una empresa y la información que su gerente necesita para tomar decisiones (Kendall & Kendall, 2019). En este proyecto, el sistema de información desarrollado reúne todo el inventario, las ventas y los gastos de Xadis Decoraciones en una base de datos centralizada que no depende del almacenamiento manual que existía anteriormente.

2.2.3 Aplicaciones Web

Una aplicación web es un software que permite a los usuarios realizar tareas a través de un navegador web, eliminando la necesidad de instalar nada en sus dispositivos. Consiste en una interfaz de usuario, lógica de procesamiento y almacenamiento de datos y es accesible desde cualquier dispositivo que tenga acceso a Internet (Pressman & Maxim, 2020).

La adopción de esto proporciona las ventajas de centralizar la información, facilitar el acceso remoto y reducir los altos costos de mantenimiento asociados con las aplicaciones de escritorio típicas. La aplicación web permite al personal de Xadis Decoraciones crear registros y consultar información desde cualquier dispositivo, ya que está basada en la nube y no necesita ser instalada en ningún dispositivo.

2.2.4 Gestión de Inventario

Gestión de inventario: Las actividades relacionadas con la planificación, el control y la supervisión del flujo de productos en movimiento, de modo que la cantidad en stock sea apropiada, sin excesos ni faltantes.

Una mala gestión de inventario causa costos innecesarios debido a sobrestock o pérdidas por desabastecimiento (Kendall & Kendall, 2019). En Xadis Decoraciones, el módulo de inventario permite conocer en tiempo real la disponibilidad del stock de material de construcción y decoración con el que cuentan, abandonando el control manual al que recurrían antes.

2.2.5 Gestión de Ventas

Una empresa logra registrar, controlar y analizar las transacciones comerciales realizadas a través de sus clientes, desde una solicitud de productos hasta su cobro, en la misma base de datos (Kendall & Kendall, 2019); este tipo de proceso se identifica como gestión de ventas.

Llevar un registro adecuado de las ventas permite la identificación de los productos más rentables, la identificación de tendencias, etc. Cada venta registrada en la base de datos actualiza automáticamente la disponibilidad del producto (Pressman & Maxim, 2020).

2.2.6 Bases de Datos Relacionales

Una base de datos relacional es un modelo de organización de la información en el que los datos se almacenan en diferentes tablas a través de sus claves para evitar la duplicación en distintas tablas, manteniendo la integridad de los datos para toda la base de datos (Elmasri & Navathe, 2019).

La propiedad de consistencia de datos del modelo relacional debido a las restricciones de integridad es una de las razones de su éxito. En el presente proyecto, la información de usuario, producto, inventario, ventas, gastos, cliente y pago se almacena utilizando una base de datos relacional PostgreSQL.

2.2.8 Modelo Entidad-Relación

El modelo entidad-relación es un modelo conceptual de alto nivel utilizado para proporcionar una representación gráfica de las entidades de un sistema, los atributos de las entidades y las relaciones entre ellas. Estos modelos constituyen la base para el diseño de bases de datos (Elmasri & Navathe, 2019).

Los modelos E-R también se utilizan para la comunicación entre desarrolladores y usuarios finales en la fase de análisis, ya que la estructura de datos puede visualizarse eficazmente antes de la implementación. En este proyecto, el modelo E-R se utiliza para definir y visualizar la estructura de las tablas de la base de datos (las 11) que se implementarán en el sistema.

2.2.9 Arquitectura Cliente-Servidor

Una arquitectura cliente-servidor divide un sistema en proveedores de recursos, denominados servidores, y solicitantes de servicios, llamados clientes. En la mayoría de los

casos, las dos entidades se comunican mediante mensajes del protocolo HTTP/HTTPS (Sommerville, 2021).

Esto permite que múltiples usuarios trabajen simultáneamente en el mismo sistema sin producir conflictos de datos gracias a su arquitectura. Esto es algo que las aplicaciones de escritorio tradicionales no permiten y lo que ocurre actualmente en este proyecto, que debe poder ser manejado simultáneamente por los 3 compañeros de XADIS Decoraciones. De esta manera, podrían iniciar sesión en el frontend de React al backend de Supabase.

2.2.10 API REST

Una API REST (Representational State Transfer) es un estilo arquitectónico en forma de sistema distribuido que define una serie de limitaciones para la comunicación entre componentes mediante el uso del protocolo HTTP, permitiendo así el intercambio de información entre clientes y servidores (Fielding, 2000).

Simplifica la integración entre las diferentes partes del sistema y facilita la escalabilidad de la aplicación. En este proyecto, toda la comunicación entre el frontend de React y los servicios de Supabase (PostgREST) se realiza a través de solicitudes a la API REST.

2.2.11 Autenticación y autorización

La autenticación es el proceso mediante el cual un sistema confirma la identidad de un usuario, mientras que la autorización estipula qué acciones el usuario está autorizado a realizar después de ser autenticado (Sommerville, 2021).

Ambas son fundamentales para salvaguardar los datos sensibles de una organización y prevenir intrusiones no autorizadas. En XADIS Decoraciones actualmente no existe un mecanismo de control de acceso, pero con este sistema se puede emplear la autenticación utilizando Supabase Auth (GoTrue) y la autorización basada en roles.

2.2.12 Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil basado en ciclos de trabajo cortos llamados sprints, que entrega productos complejos. Ofrece un enfoque incremental, permitiendo entregas progresivas de productos y adaptándose a los cambios de requisitos (Schwaber & Sutherland, 2020).

Su operación repetitiva permite al equipo del proyecto verificar los resultados del proyecto con los usuarios finales, evitando así el desarrollo de funciones que no respondan a sus expectativas y necesidades. La metodología Scrum me permitió organizar el desarrollo de

este proyecto en sprints, lo que me permitió diseñar el proyecto módulo por módulo y mostrárselo a los propietarios de Xadis Decoraciones para confirmar que respondía a sus expectativas y continuar con el desarrollo del resto del proyecto.

2.2.13 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales son declaraciones de servicios que el sistema debe proporcionar. Especifica claramente cómo el sistema debe reaccionar a entradas particulares y su comportamiento en situaciones específicas (Sommerville, 2021).

El sistema se diseña y prueba basándose en los requisitos funcionales. El análisis de los procesos de Xadis Decoraciones me ayudó a definir los requisitos funcionales que especificaban la actividad concreta del sistema en el caso del módulo de inventario, el módulo de ventas y los módulos de gastos en este proyecto.

2.2.14 Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema, como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad o la disponibilidad (Sommerville, 2021).

Describen cómo el sistema lo hace más que lo que hace (como los requisitos funcionales). Los requisitos no funcionales en este proyecto incluyen el tiempo de respuesta del sistema, la seguridad de la conexión (HTTPS) y la usabilidad de las interfaces.

2.2.15 Historias de Usuario

Las historias de usuario son descripciones sencillas y breves de una característica de un sistema, contadas desde la perspectiva de un usuario final del mismo. Esto, entonces, actúa como una unidad de trabajo al utilizar marcos de trabajo como Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020).

Normalmente sigue la siguiente estructura: "Como [rol], quiero [función], para poder [beneficio]". Este proyecto tuvo 34 historias de usuario, divididas entre 9 módulos diferentes en los que se basaron los sprints de desarrollo.

2.2.16 Pruebas de Software

Las pruebas de software implican verificar que un sistema cumple con los requisitos específicos y deseados, y encontrar si hay problemas y fallos presentes antes de la implementación.

Las pruebas de software son una parte fundamental para asegurar que el producto final cumpla con los requisitos y que funcione correctamente una vez entregado (Pressman & Maxim, 2020). Para los fines de este proyecto, realicé pruebas funcionales ya que estaba evaluando todo el sistema y verificando que cada módulo funcionara exactamente como deseaba.

2.2.17 Arquitectura JAMstack y Backend como Servicio (BaaS)

JAMstack es esencialmente una forma de arquitectura web donde el JavaScript que se sirve al cliente se comunica directamente con los servicios externos, eliminando la necesidad de un servidor que maneje la mayor parte de la lógica de negocio (Jamstack. Org, s.f.). BaaS es un término de computación en la nube que se refiere a la provisión de servicios de servidor preescritos como bases de datos, autenticaciones, almacenamiento, etc., donde la aplicación del cliente se comunicaría con los servicios de servidor del proveedor a través de una API en lugar de configurar su propio servidor.

Este enfoque reduce la complejidad y la sobrecarga de gestión del proyecto, ya que la gestión del servidor se subcontrata (freeCodeCamp, 2025). En este sentido, el proyecto puede centrarse más en la lógica de negocio en lugar de en los aspectos técnicos. El frontend del proyecto desarrollado en React se comunica con Supabase, que actúa como proveedor de BaaS, sin la necesidad de gestión de servidor (Nodejs o expressjs) para manejar la mayor parte de la lógica del sistema (más información se puede encontrar en la sección 5.4.1).

2.2.18 Seguridad a Nivel de Fila (RLS) y Autenticación usando JWT

PostgreSQL ofrece una característica llamada Seguridad a Nivel de Fila (RLS) que restringe, a través de políticas configuradas dentro del motor de la base de datos, qué filas de una tabla cada usuario puede consultar o modificar. Esto es similar a añadir automáticamente una cláusula WHERE a cada consulta basándose en quién solicita los elementos (Supabase, s.f.). Un JSON Web Token (JWT) es un estándar abierto de la industria (RFC 7519) que define un método compacto para compartir un conjunto de datos (claims) entre dos entidades cualesquiera, de modo que los mensajes puedan firmarse digitalmente para verificar la autenticidad y la integridad de los datos (Jones et al., 2015).

La combinación de ambos traslada una parte significativa del control de acceso de la capa de aplicación a su contraparte de base de datos, evitando que código defectuoso en el lado del cliente exponga lo que no debería. El presente proyecto implementa RLS en todas las tablas

de la base de datos con políticas personalizadas según el rol de los usuarios actuales (autenticados), mientras que la autenticación y la sesión se mantienen mediante tokens JWT emitidos por el servicio Supabase GoTrue, como se describe en la sección 5.4.1.

2.2.19 Aplicaciones de Una Sola Página (SPA)

SPA (Aplicación de Una Sola Página) es una aplicación web donde cargamos un único documento web (HTML) desde el servidor y reemplazamos solo el contenido de nuestro documento con APIs de JavaScript en lugar de cargar nuevas páginas desde el servidor cada vez que nos movemos de una sección a otra.

Así, al evitar la recarga completa del navegador, ofrece mejores tiempos de respuesta y una experiencia de usuario más ágil, similar a una aplicación de escritorio.

Aquí he creado una Aplicación de Una Sola Página con Vite; además, he utilizado React Router con un enrutador del lado del cliente, es decir, BrowserRouter, donde en lugar de una página web completa, solo se necesita renderizar una vista, lo que mejora aún más el tiempo de respuesta (Mozilla, s.f.); este concepto se aclara con más detalle en la sección 5.4.1.

2.2.20 Escala de Likert y Diseño Pre-experimental

La Escala de Likert es un modelo que intenta medir las actitudes de los participantes; la misma consiste en la presentación de una serie de enunciados al participante, quien deberá reaccionar/responder ante éstos en cualquiera de un rango ordinal de cinco variantes. Lo anterior ayuda a cuantificar la percepción y las actitudes, que de otra manera serían difíciles de poder medir numéricamente (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). El diseño preexperimental es un experimento en el que se realiza una medición a un grupo antes (pretest) y después (postest) de una intervención sin una muestra de control independiente; esto ayuda a comparar el efecto de la intervención sin una muestra de control independiente, aunque conlleva a resultados menos útiles si no hay un grupo de control real.

Los dos son complementarios a una investigación que analiza el efecto de una solución tecnológica sobre la percepción de sus usuarios (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La escala de Likert de este trabajo ayudó a cuantificar/medir por parte de los tres colaboradores de la empresa Xadis Decoraciones la percepción que se tiene sobre los inventarios, las ventas, los gastos y el acceso a la empresa. Gracias al experimento preexperimental con medida pretest y postest en el cual se ha basado el experimento de este proyecto, que ha quedado descrito en la sección 3.3, las diferentes percepciones han podido ser recogidas antes y

después de la implementación de dicho sistema, tal como ha quedado documentado en el capítulo 4.

2.3 Marco Conceptual

REST API: un conjunto de "reglas" que permiten que las aplicaciones y programas se comuniquen entre sí mediante el uso del protocolo HTTP, para que las aplicaciones puedan intercambiar información entre los clientes y los servidores (Fielding, 2000).

CRUD: conjunto de comandos de gestión de bases de datos que incluye Crear, Leer, Actualizar y Eliminar (Pressman & Maxim, 2020).

Backend: es la parte de una aplicación que maneja la lógica de negocio, la gestión de la base de datos y las solicitudes del cliente.

Frontend: la parte de una aplicación con la que el usuario interactúa directamente, en la que muestra información y recopila las entradas del usuario (Sommerville, 2021).

Escalabilidad: una de las características de un sistema en la que puede operar bajo una demanda y un número de usuarios crecientes (Sommerville, 2021).

Kardex: un sistema de gestión de inventario que monitorea el stock de bienes que entran y salen, ayudando a identificar cuánto producto le queda a una organización (Kendall & Kendall, 2019).

Base de Datos Relacional: un tipo de estructura de base de datos, específicamente para almacenar tablas correlacionadas y que previene la duplicación de datos mediante el uso de claves o índices (Wikipedia (Kendall & Kendall, 2019). En, s.f.-b).

JAMstack: es una arquitectura de desarrollo web en la que el lado del cliente se comunica directamente con otros sitios web que contienen APIs, en lugar de ir a un servidor particular donde reside toda la aplicación (Elmasri & Navathe, 2019). (Jamstack. Org, s.f.). Ejemplos de ello son GitHub (Jamstack. Org, s.f.).

BaaS (Backend as a Service):

Un modelo de computación en la nube que ofrece servicios de backend predefinidos (p. ej., base de datos, autenticación, etc.) conectados a la aplicación cliente a través de una API (freeCodeCamp, 2025).

RLS (Row Level Security):

Una característica en PostgreSQL que restringe las filas que un usuario puede 'consultar' a través de 'políticas definidas en la base de datos' (Supabase, n.d.).

JWT (JSON Web Token):

Un estándar abierto (RFC 7519) que es compacto, seguro, apto para URL y se utiliza para representar cierta información a transferir entre dos partes (Jones et al., 2015). Utilizado para autenticación y gestión de sesiones.

SPA (Single Page Application):

Una aplicación web con una API que carga una única página HTML con contenido que luego se renderiza en JavaScript, evitando recargas de página completas. Ejemplos de tareas anteriores son React, Vue, Svelte.

2.4 Marco Legal

Para el desarrollo de dicho sistema para una empresa ecuatoriana, debe garantizar que considere el marco legal vigente donde existen regulaciones que determinan el procesamiento de la información, la contabilidad de las actividades comerciales y las obligaciones que la empresa tiene con el estado. A continuación, se detallan los estándares en los que se basa este proyecto:

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de Ecuador, en su Artículo 66, Numeral 19 de la Constitución de la República del Ecuador reza:

"Toda persona tiene el derecho a la protección de sus datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre la obtención de información y su correspondiente protección.

La recolección, archivo, procesamiento o difusión de dichos datos requerirá la autorización de su titular o un mandato legal por escrito o de otra forma requerido para ello."

Dado que el sistema va a manejar el almacenamiento de datos relacionados con clientes y detalles relacionados con proveedores, este requisito constitucional fue tomado en cuenta en las consideraciones de diseño de la base de datos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

2.4.2 Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP)

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales vigente (es decir, desde mayo de 2021) aplica los principios más generales establecidos por la Constitución al tratamiento de datos personales. Su artículo 4 expresa el principio de seguridad de los datos, lo que significa que se deben tomar medidas tanto técnicas como organizativas para proteger la información de todo tipo de acceso externo. Durante el proyecto, los aspectos más cruciales del principio de seguridad seguidos en este proyecto fueron el cifrado de contraseñas y el uso obligatorio de conexiones HTTPS para todos los posibles accesos al sistema (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

2.4.3 Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos

La Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos otorga validez legal a los documentos y registros generados por medio de sistemas electrónicos. Los registros de ventas y comprobantes generados por el sistema son, de acuerdo con el artículo 2 de esta ley, documentos que tienen la misma validez que tendría un registro físico. Los artículos 52 y siguientes también establecen sanciones contra el acceso no autorizado a sistemas de información y las modificaciones a datos de terceros, enfatizando así la necesidad de establecer diferentes controles de acceso y roles para cada usuario del sistema (Asamblea Nacional del Ecuador, 2002).

2.4.4 Reglamentos del Servicio de Rentas Internas (SRI)

Toda empresa que opere en Ecuador debe cumplir con las reglas establecidas por el SRI (Servicio de Rentas Internas) y, dado que la facturación electrónica debe ser utilizada a partir de noviembre de 2022 por la mayoría de los contribuyentes, todo lo registrado para

llevar un seguimiento de las ventas debe estar bien organizado y disponible para una posible auditoría o declaración (Servicio de Rentas Internas, n.d.). El sistema lo ayudará al mantener las ventas realizadas por la empresa de manera organizada y rastreable.

2.4 Marco Legal

Para el desarrollo de dicho sistema para una empresa ecuatoriana, debe garantizar que considere el marco legal vigente donde existen regulaciones que determinan el procesamiento de la información, la contabilidad de las actividades comerciales y las obligaciones que la empresa tiene con el estado. A continuación, se detallan los estándares en los que se basa este proyecto:

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador establece, en su artículo 66, numeral 19, el derecho de toda persona a la protección de sus datos personales, lo que incluye el acceso y la decisión sobre la información de este carácter, así como su correspondiente protección. La recopilación, el tratamiento o la difusión de dichos datos requieren la autorización de su titular o una disposición legal expresa que lo permita. Dado que el sistema desarrollado registra información de clientes y proveedores, este principio constitucional se consideró desde el diseño de la base de datos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

2.4.2 Ley Orgánica de Protección de Datos

Personales (LOPDP)

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, vigente desde mayo de 2021, desarrolla de manera específica los principios constitucionales relacionados con el tratamiento de datos personales. Su artículo 4 establece el principio de seguridad de datos, que obliga a implementar medidas técnicas y organizativas adecuadas para proteger la información frente a accesos no autorizados. En el presente proyecto, este principio se aplicó mediante el cifrado de contraseñas y el uso obligatorio de conexiones HTTPS en todas las comunicaciones del sistema (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

2.4.3 Ley de Comercio Electrónico, Firmas

Electrónicas y Mensajes de Datos

La Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos otorga validez jurídica a los documentos y registros generados por medios electrónicos. Conforme a su artículo 2, los registros de ventas y comprobantes generados por el sistema constituyen documentos con la misma validez jurídica que los documentos físicos equivalentes.

Asimismo, a partir del artículo 52, la ley sanciona el acceso no autorizado a los sistemas de información y la alteración de datos ajenos, lo que sustenta la necesidad de definir controles de acceso y roles claramente diferenciados para cada usuario del sistema (Asamblea Nacional del Ecuador, 2002).

2.4.4 Normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI)

Las normativas del Servicio de Rentas Internas (SRI) son de cumplimiento obligatorio para todo negocio que opera en Ecuador. Dado que la facturación electrónica es actualmente obligatoria para la generalidad de los contribuyentes desde noviembre de 2022, todo sistema que registre ventas debe mantener esa información organizada y disponible, de cara a eventuales auditorías o declaraciones tributarias (Servicio de Rentas Internas, s.f.). El sistema desarrollado contribuye a

Capítulo III

3.1 Enfoque de la Investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, de análisis de información cuantitativo y cualitativo. Esto se decidió porque Xadi's Decoraciones es una microempresa: por un lado, se aplicaron encuestas con escalas Likert para obtener datos cuantitativos sobre la gestión de inventario, las ventas y sus procesos administrativos de manera medible, para cuantificar su comportamiento al inicio y al final de la implementación si estos cambios en el software de gestión actual llegaran a ocurrir. Por otro lado, se realizaron entrevistas a los trabajadores de la empresa y observación en la vida real para obtener información que los números no pueden mostrar, es decir, la experiencia del personal sobre el proceso en sí para todas sus tareas, así como su perspectiva sobre cómo el cambio mejoraría su carga de trabajo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El componente cuantitativo proporciona una perspectiva de objetividad para la comparación entre ellos y nos permite comparar una situación real con una actual, mientras que el componente cualitativo nos permite dar un contexto enriquecido a estos resultados, con el contexto proveniente del punto de vista de todo el equipo de trabajo.

3.2 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que su propósito no es generar nuevo conocimiento teórico, sino utilizar conocimiento existente en Ingeniería de Software para resolver una problemática concreta dentro de la empresa Xadis Decoraciones (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La organización, dedicada a la construcción y decoración de interiores, operaba sin ningún sistema digital: el inventario se registraba de forma imprecisa, las ventas se anotaban sin un formato estandarizado y no existía un control definido de roles ni responsabilidades dentro del negocio.

Como respuesta a esta problemática, se desarrolló un sistema que integra los módulos de autenticación, usuarios, productos, inventario, ventas, clientes y gastos, adaptando tecnologías y prácticas de desarrollo ya existentes a las necesidades específicas de la empresa.

3.3 Diseño de la Investigación

El diseño fue preexperimental, es decir, pretest-posttest de un solo grupo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Los instrumentos para la recolección de datos se aplicaron una vez antes de la implementación del sistema para establecer una línea base del desempeño del personal, el tiempo que el personal tardaba en registrar los movimientos de inventario (salidas), la precisión de los datos de ventas y cómo se sentía el personal con respecto a la forma en que realizaban sus procedimientos diarios.

Una vez implementado el sistema y transcurrido un período de tiempo razonable para que el personal se adaptara, la recolección de datos del personal se llevó a cabo nuevamente, siguiendo la misma metodología que la anterior. Esta comparación entre ambas recolecciones de datos permitió determinar que la implementación del sistema implementado produjo una mejora (en el tiempo que se tardaba en registrar los movimientos de ventas e inventario, la precisión de los datos de ventas e inventario y la percepción del personal sobre el nuevo sistema), así como probar que, a pesar de la mejora del proceso de inventario, el método seguía siendo propenso a errores, como se explica en el Capítulo 4.

3.4 Métodos de Investigación

Durante la realización de este proyecto, se adoptaron enfoques analíticos y deductivos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Con la ayuda del método analítico, fue posible desglosar los procedimientos administrativos como inventario, ventas, gastos y clientes de Xadis Decoraciones en sus componentes para identificar con precisión dónde residen las deficiencias en cada uno de ellos. Con el método deductivo, por otro lado, se utilizaron los principios generales de la Ingeniería de Software y de cómo deben gestionarse los sistemas de información como punto de partida para alcanzar una solución tecnológica específica para las necesidades de la empresa.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de información se emplearon tres técnicas: encuesta, entrevista y observación directa, cada una orientada a capturar un tipo distinto de información.

3.5.1 Encuesta

El cuestionario de escala Likert fue puesto en práctica por los 3 empleados de la empresa; antes de la aplicación del sistema ('pretest') y posteriormente, después de la aplicación ('posttest'). Los ítems se agruparon por los módulos del sistema, permitiendo que

cada entrada de este cuestionario Likert fuera responsable de medir aspectos específicos, incluyendo: la gestión de inventario, el registro de ventas, la gestión de accesos y el nivel de satisfacción del personal con estos sistemas, respectivamente. Antes de la implementación, se verificó que la redacción del cuestionario fuera clara y comprensible para todo el personal.

3.5.2 Entrevista

Se han utilizado entrevistas semiestructuradas con el administrador y el gerente de almacén, ya que son esos roles los que afectan los procesos que el sistema mejorará; al completar esto, se logró una comprensión más profunda de los aspectos que las encuestas no pueden, como problemas específicos con el trabajo manual y las esperanzas del personal para el nuevo sistema. Estas entrevistas se realizaron de forma individual y duraron entre veinte y treinta minutos. También se tomaron notas durante este tiempo, pero (con el permiso de los participantes) también se grabarán digitalmente para que pueda volver a escucharlas e identificar cualquier cosa adicional.

3.5.3 Observación

La observación se realizó durante la fase de preprueba y su propósito fue obtener conocimiento de cómo el personal realiza directamente las tareas (registrando entradas/salidas de mercancías; realizando el control de existencias; y efectuando el registro de ventas) antes de la implementación del sistema; en esta fase ingresan la información de productos y las transacciones - manualmente (cuadernos y hojas de cálculo).

La investigación se llevó a cabo siguiendo una guía de observación que se utilizó para anotar el tiempo empleado en realizar cada tarea, la ocurrencia de cualquier error y el equipo necesario para completarla. La observación fue de tipo no participante, lo que significa que el investigador simplemente permanecía y tomaba notas, sin ninguna interferencia con lo que los empleados estaban haciendo, para no influenciarlos ni alterar su comportamiento, de modo que lo observado pudiera ser lo más veraz posible.

3.6 Población y Muestra

Población

La empresa Xadis Decoraciones cuenta con tres colaboradores en total, todos ellos vinculados de manera directa a los procesos que el sistema busca automatizar.

Muestra

Debido al tamaño reducido de la población, no fue necesario aplicar ninguna técnica de muestreo probabilístico. Se trabajó con la totalidad de los tres colaboradores, lo que equivale metodológicamente a un censo poblacional. La muestra es no probabilística por conveniencia, ya que todos los participantes tienen relación directa con los procesos cubiertos por el sistema (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Tabla 1

Distribución del personal de Xadis Decoraciones según rol en el sistema de gestión

Rol en el Sistema	Número de Personas
Administrador	1
Empleado	1
Encargado de Bodega	1
Total	3

Nota: Elaboración Propia

3.7 Metodología de Desarrollo de Software

La aplicación web fue desarrollada utilizando la metodología ágil Scrum, la cual organiza el trabajo en iteraciones cortas (sprints) para facilitar la planificación, el seguimiento y la entrega incremental de funcionalidades (Schwaber & Sutherland, 2020). Este enfoque fue adecuado para un pequeño equipo de desarrollo de dos miembros, permitiendo una comunicación directa y constante y una rápida adaptación a los cambios en los requisitos durante el proceso.

Hubo tres roles dentro del equipo de trabajo del proyecto. El desarrollo del sistema estuvo a cargo de los estudiantes Fernando André Castro Cornejo y Sebastián André Zambrano Mejía, quienes colaboraron en la programación, integración y control del progreso de los sprints. El tutor del proyecto asistió a revisiones periódicas, ofreciendo orientación en las decisiones

técnicas y metodológicas. Colaboradores de Xadis Decoraciones actuaron como usuarios finales, probando módulos y proporcionando retroalimentación utilizando los métodos descritos en la sección 3.5.

3.8 Fases del Desarrollo del Software

El desarrollo del sistema se estructuró en sprints semanales, con módulos priorizados en función de la dependencia técnica y la relevancia para los procesos administrativos de la empresa. El proyecto fue completado; el progreso de los sprints se detalla a continuación:

Tabla 2

Planificación de sprints y avance de módulos del sistema.

Sprint	Módulo	Estado	Fecha de entrega
1	Autenticación	Finalizado	23 de junio de 2026
1	Usuarios	Finalizado	23 de junio de 2026
2	Productos	Finalizado	30 de junio de 2026
2	Inventario	Finalizado	30 de junio de 2026
3	Ventas	Finalizado	7 de julio de 2026
3	Clientes	Finalizado	7 de julio de 2026
4	Gastos	Finalizado	15 de julio de 2026
4	Reportes	Finalizado	15 de julio de 2026
4	Dashboard	Finalizado	15 de julio de 2026

Nota. Registro Importado de Clickup

Cada sprint se desarrolló siguiendo cuatro fases generales:

Fase 1. Análisis: levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales de cada módulo, y definición de las historias de usuario correspondientes.

Fase 2. Diseño: elaboración de prototipos de interfaz, definición del modelo entidad-relación de las tablas involucradas y actualización del diccionario de datos.

Fase 3. Desarrollo: implementación de la base de datos en PostgreSQL (Supabase), construcción de la lógica de backend mediante PostgREST y desarrollo del frontend en React.

Fase 4. Pruebas: ejecución de pruebas funcionales sobre cada módulo desarrollado, corrección de errores identificados y validación de su funcionamiento antes de avanzar al siguiente sprint.

3.9 Validación del Sistema

La validación del sistema fue incremental; al final de cada sprint, se añadieron a cada sprint una serie de pruebas funcionales que verificaban la consistencia con los requisitos establecidos para cada módulo particular. Una vez completado cada módulo, la validación de todo el sistema se ejecutó mediante pruebas de evaluación llevadas a cabo por cada uno de los 3 empleados/clientes de Xadis Decoraciones con la ayuda de la encuesta descrita previamente, la cual se utilizó para realizar la prueba posterior a finales de julio. De esa manera, la evaluación final realizada mostró cómo mejoró en comparación con la línea de base registrada a principios de julio, gracias a la implementación de dicho sistema en sus procesos de administración.

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados individuales del equipo de tres colaboradores muestran que tuvo una consistencia sobresaliente; el módulo de Ventas tuvo a los tres colaboradores de acuerdo en la calificación más baja posible (1); en el módulo de Usuarios y Acceso ocurrió lo mismo con una calificación de 1 para los tres; una calificación de entre 1 y 2 en el módulo de Inventario; por último, una calificación de 1 a 2 nuevamente en el módulo de Gastos. La puntuación promedio por colaborador sumó 5.0 de 20 (basado en los cuatro módulos evaluados) como la calificación más baja posible, confirmando una percepción uniformemente negativa sobre la forma en que se percibe el manejo manual de los procesos, independientemente del rol desempeñado por cada persona en la empresa durante la ejecución de tareas relacionadas con las operaciones de la misma.

4.2 Resultados del Diagnóstico Inicial

Antes de la aplicación de los instrumentos cuantitativos, se realizó un diagnóstico inicial del procesamiento realizado por la empresa a través de la observación directa y una entrevista, esto para contextualizar los resultados numéricos que se mostrarán posteriormente.

4.2.1 Resultados de la Observación

Los hallazgos con el uso de la guía de observación no participante, utilizada en la prueba piloto para registrar cómo el personal de Xadis Decoraciones gestionaba el inventario, las ventas y los gastos antes de que el sistema estuviera operativo.

Tabla 3

Planificación de sprints y avance de módulos del sistema.

Aspecto observado	Hallazgo
Registro de ingreso de productos al inventario	Se realiza de forma manual, sin un sistema que centralice la información

Aspecto observado	Hallazgo
Control de existencias (stock)	No existe un control automatizado; el conteo depende de la revisión física y del criterio del encargado de bodega
Registro de ventas diarias	Se anota manualmente, sin un respaldo digital único ni reportes automáticos
Control de gastos	Se lleva de manera informal, sin categorización ni respaldo centralizado
Gestión de accesos y roles del personal	No existe diferenciación de accesos; todo el personal maneja la información de la misma manera
Herramientas utilizadas	Cuadernos físicos y hojas de Excel básicas, sin conexión entre sí

Nota. Elaborado a partir de la guía de observación aplicada durante el pretest.

Análisis descriptivo: Los seis aspectos observados muestran un patrón consistente: ninguno de los procesos operativos de Xadis Decoraciones cuenta actualmente con apoyo tecnológico. El ingreso de productos, el control de existencias, el registro de ventas y el control de gastos se ejecutan de manera manual y desarticulada entre sí, apoyados únicamente en cuadernos físicos y hojas de cálculo básicas sin conexión entre ellas. Asimismo, se evidenció la ausencia total de mecanismos de control de acceso, ya que todo el personal maneja la información de la misma manera, sin diferenciación de roles.

Interpretación: Estos hallazgos confirman de manera directa la problemática planteada en el Capítulo 1: la desorganización de la información, la dependencia del criterio del encargado de bodega para el control de existencias y la ausencia de reportes automáticos son consecuencia directa de la falta de un sistema integrado. La coincidencia entre lo observado y lo descrito en la problemática valida la pertinencia de automatizar, mediante módulos independientes, cada uno de los procesos identificados: inventario, ventas, gastos y gestión de accesos.

4.2.2 Resultados de la Entrevista

Como complemento a la observación, se realizaron entrevistas semiestructuradas de forma individual al administrador y al encargado de bodega de Xadis Decoraciones, por ser quienes tienen mayor incidencia directa en los procesos que el sistema busca automatizar. Este instrumento permitió profundizar en aspectos que la observación por sí sola no alcanza a capturar, como las expectativas del personal frente al nuevo sistema.

Tabla 4

Resultados de la entrevista al administrador y al encargado de bodega

Pregunta	Respuesta resumida
Principales dificultades en la gestión actual de inventario, ventas y gastos	Falta de seguimiento en las cantidades reales.
Información que consideran más importante centralizar en el sistema	Registro de Inventario y las salidas del negocio.
Funcionalidades esperadas del sistema	Registro de Inventario, registro de entradas y salidas, notificaciones sobre cantidades críticas de los productos.
Expectativas frente al control de accesos por rol	De una interfaz intuitiva, un manejo sencillo y diferenciado.
Sugerencias sobre el diseño de la interfaz	La parte de notificaciones que sea notoria y permita acceder y revisar inmediatamente cantidades críticas o de bajo stock.

Nota. Elaboración Propia

Análisis descriptivo: Las respuestas del administrador y del encargado de bodega convergen de forma clara en torno al inventario como el proceso más crítico de la empresa: tanto la principal dificultad identificada como la información que consideran prioritario centralizar y las funcionalidades que esperan del sistema (registro de entradas y salidas, notificaciones de

cantidades críticas) giran en torno a este módulo. Respecto a la interfaz, ambos entrevistados coinciden en preferir un diseño intuitivo con accesos diferenciados por rol, y destacan la necesidad de que las alertas de stock bajo sean visibles y de fácil acceso.

Interpretación: La coincidencia entre lo observado y lo manifestado en las entrevistas refuerza la priorización del módulo de inventario dentro de la planificación de sprints del proyecto (Tabla 2, Capítulo 3), en la que este módulo se desarrolló en una etapa temprana. La expectativa explícita de recibir notificaciones sobre cantidades críticas constituye un requerimiento funcional relevante, cuyo cumplimiento debe verificarse contra el alcance final implementado en los módulos de Inventario y Dashboard.

El diagnóstico inicial, obtenido mediante estos dos instrumentos cualitativos, confirma de manera directa la problemática planteada en el Capítulo 1 y sienta las bases para interpretar con mayor profundidad los resultados cuantitativos del pretest que se presentan a continuación.

4.3 Resultados del Pretest Aplicado a los Colaboradores

Una vez completado el diagnóstico cualitativo, se aplicó la encuesta con escala Likert a los tres colaboradores de la empresa, con el fin de cuantificar su percepción sobre los procesos vigentes antes de la implementación del sistema.

Se utilizó la siguiente escala:

El instrumento aplicado constó de cinco preguntas con escala Likert, una por cada módulo evaluado:

- Inventario: ¿Considera que el manejo actual del inventario (registro de productos y control de existencias) es rápido y confiable?
- Ventas: ¿El proceso actual de registro y consulta de ventas le permite tener un control claro de lo vendido?
- Gastos: ¿El control actual de los gastos de la empresa es adecuado y organizado?
- Usuarios y Accesos: ¿Existe actualmente un control claro sobre qué información o tareas puede manejar cada persona dentro de la empresa?

- Satisfacción general (pregunta abierta): ¿Se encuentra conforme con la forma en que actualmente se gestionan el inventario, las ventas y los gastos, o considera necesaria una herramienta tecnológica que lo facilite?

Los resultados obtenidos se presentan de forma individual en la Tabla 5. La respuesta a la pregunta abierta de satisfacción general señaló explícitamente la necesidad de un sistema que agilice el registro de inventario, dada la naturaleza manual del proceso y los problemas de entrada de mercadería y cantidades faltantes.

Tabla 5

Resultados individuales del pretest por colaborador

Participante	Rol	Q1	Q2	Q3	Q4	Usuarios y Accesos	Total
		Inventario	Ventas	Gastos			
P1	Administrador	1	1	2	1		5
P3	Encargado de Bodega	2	1	1	1		5
P4	Empleado	2	1	1	1		5
Promedio	—	1.67	1	1.33	1		5

Nota. Escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo. El puntaje total corresponde a la suma de las respuestas de los cuatro módulos evaluados numéricamente.

Análisis descriptivo: Las respuestas individuales de los tres colaboradores muestran una notable consistencia: en el módulo de Ventas, los tres participantes coincidieron en la calificación más baja posible (1); en Usuarios y Accesos ocurrió lo mismo, con calificación de 1 para los tres. En Inventario las respuestas oscilaron entre 1 y 2, y en Gastos entre 1 y 2. El puntaje total promedio por colaborador fue de 5.0 sobre un máximo posible de 20 (correspondiente a los cuatro módulos evaluados), lo que confirma una percepción

uniformemente baja del manejo manual de los procesos, independientemente del rol que ocupa cada persona dentro de la empresa.

Interpretación: La consistencia de las respuestas entre los tres colaboradores — Administrador, Encargado de Bodega y Empleado— indica que la percepción negativa de los procesos manuales no se limita a un rol específico, sino que es compartida por todo el personal involucrado en las operaciones diarias de la empresa. Esto refuerza la validez del diagnóstico inicial (apartado 4.1) y confirma que la problemática identificada afecta de manera transversal a la organización. Estos resultados constituyen la línea base individual frente a la cual se comparará la percepción del personal una vez implementado el sistema, presentada en el siguiente apartado.

4.4 Resultados del Postest Aplicado a los

Colaboradores

Tras la implementación del sistema y un período de adaptación por parte del personal, se aplicó nuevamente el mismo instrumento a los tres colaboradores, utilizando la escala de medición descrita en el apartado anterior, con el fin de evaluar su percepción sobre los mismos procesos ya automatizados.

- Inventario: Después de utilizar el sistema, ¿el manejo del inventario (registro de productos y control de existencias) le resulta rápido y confiable?
- Ventas: ¿El sistema le permite registrar y consultar las ventas de forma clara y organizada?
- Gastos: ¿El sistema le permite llevar un control adecuado y organizado de los gastos?
- Usuarios y Accesos: ¿El sistema define con claridad qué información o tareas puede manejar cada usuario según su rol?
- Satisfacción general: ¿Se encuentra conforme con la forma en que el sistema gestiona el inventario, las ventas y los gastos, y considera que representa una mejora frente al proceso manual anterior?

Los resultados obtenidos se presentan de forma individual en la Tabla 6.

Tabla 6*Resultados individuales del postest por colaborador*

Participante	Rol	Q1 Inventario	Q2 Ventas	Q3 Gastos	Q4 Usuarios y Accesos	Q5 Satisfacción General	Total
P1	Administrador	5	5	5	5	5	25
P3	Encargado de Bodega	4	4	5	5	5	23
P4	Empleado	5	5	5	4	4	23
Promedio	—	4.67	4.67	5	4.67	4.67	23.67

Nota. Escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo.

Análisis descriptivo: Las respuestas individuales del postest muestran una mejora generalizada y consistente entre los tres colaboradores: el Administrador (P1) calificó los cinco módulos con la puntuación máxima (5); el Encargado de Bodega (P3) y el Empleado (P4) registraron puntuaciones de 4 en uno o dos ítems puntuales, sin descender en ningún caso por debajo de 4. El puntaje total promedio por colaborador fue de 23.67 sobre un máximo posible de 25.

Interpretación: La mejora es uniforme entre los tres colaboradores, sin excepciones ni retrocesos: cada uno de ellos calificó el sistema con puntuaciones altas en los cinco módulos evaluados, incluyendo la satisfacción general. Esto indica que la implementación tuvo un efecto positivo percibido de manera transversal, independientemente del rol de cada colaborador, y respalda la comparación cuantitativa que se presenta en el siguiente apartado frente a los resultados del pretest.

4.5 Comparación de Resultados Pretest y Postest

Con el fin de determinar el efecto de la implementación del sistema, se compararon los puntajes obtenidos por cada colaborador en el pretest y en el postest. Para ello, las respuestas de la escala Likert de cada participante se sumaron en un puntaje total, lo que permite observar la diferencia registrada antes y después del uso del sistema.

Tabla 7

Comparación de puntajes en pretest y postest de los colaboradores de Xadis Decoraciones

Participante	Rol	Puntaje Pretest	Puntaje Postest	Diferencia	Observaciones
P1	Administrador	5	20	+15	Satisfacción general (Postest Q5): 5
P3	Encargado de Bodega	5	18	+13	Satisfacción general (Postest Q5): 5
P4	Empleado	5	19	+14	Satisfacción general (Postest Q5): 4
Promedio	—	5	19	+14	Satisfacción promedio: 4.67

Nota. El «Puntaje Postest» corresponde a la suma de los cuatro módulos también evaluados en el pretest (Inventario, Ventas, Gastos, Usuarios y Accesos), sobre un máximo de 20, para mantener la comparación en el mismo alcance. La pregunta de Satisfacción general del postest (máximo 5) se reporta aparte en la columna de Observaciones, ya que el pretest no tuvo un ítem numérico equivalente.

Análisis descriptivo: Los tres colaboradores registraron un incremento en su puntaje total entre el pretest y el postest, con diferencias que oscilan entre +13 (Encargado de Bodega) y +15 (Administrador). El promedio general pasó de 5 a 19 puntos sobre un máximo de 20, lo que representa un incremento promedio de 14 puntos por colaborador. La satisfacción general reportada en el postest fue de 5 para dos de los tres participantes, y de 4 para el restante.

Interpretación: El incremento es consistente entre los tres colaboradores, sin que ningún participante muestre una mejora marcadamente distinta al resto, lo que descarta que el resultado favorable se deba a la percepción aislada de un solo rol dentro de la empresa. La magnitud del cambio —cercana al máximo posible en la mayoría de los casos— coincide con lo señalado en el diagnóstico cualitativo (apartado 4.1), donde los procesos de Xadis Decoraciones fueron descritos como completamente manuales y sin ningún respaldo tecnológico previo. En conjunto, estos resultados indican que la implementación del sistema tuvo un efecto positivo, medible y transversal sobre la percepción de todo el personal respecto al control de sus procesos administrativos y comerciales.

4.6 Discusión de Resultados

En esta sección se contrastan los hallazgos del diagnóstico inicial, el pretest y el postest con los objetivos específicos planteados en el Capítulo 1, con el fin de determinar en qué medida el sistema desarrollado dio respuesta al problema de investigación identificado en Xadis Decoraciones. Este apartado cierra el ciclo analítico del capítulo, integrando la evidencia cualitativa y cuantitativa recopilada a lo largo del estudio.

Análisis descriptivo: El diagnóstico inicial (observación y entrevista) identificó como problema central la ausencia de un sistema que centralizara el inventario, las ventas y los gastos de Xadis Decoraciones, con especial énfasis en la falta de control sobre el stock y en la inexistencia de reportes oportunos. El pretest confirmó cuantitativamente esta problemática: los tres colaboradores calificaron los procesos manuales con puntuaciones bajas y consistentes (promedio de 5 sobre 20). El postest, aplicado una vez finalizados los nueve módulos del sistema, registró un incremento generalizado en los tres participantes (promedio de 19 sobre 20), con una diferencia promedio de +14 puntos.

Interpretación: Estos resultados, en conjunto, permiten sostener que el sistema desarrollado dio respuesta a los objetivos específicos planteados en el Capítulo 1: se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales a partir del diagnóstico inicial (objetivo específico 1); se diseñó y desarrolló una aplicación web que automatiza los procesos de inventario, ventas y gastos (objetivos específicos 2 y 3); y se validó su funcionamiento mediante pruebas funcionales por sprint y una validación integral con los tres colaboradores de la empresa (objetivo específico 4). La consistencia de la mejora entre todos los

colaboradores, independientemente de su rol, constituye la evidencia más clara de que la automatización propuesta atendió directamente la problemática identificada en Xadis Decoraciones.

Capítulo V: Propuesta de la investigación

Ilustración 1

Arquitectura del sistema propuesto para Xadis Decoraciones



Nota. Elaboración Propia

5.1 Introducción a la propuesta

El Capítulo 4 mostró que se necesitaba una herramienta para gestionar las ventas, los gastos y el inventario de manera centralizada y automática en Xadis Decoraciones. El objetivo de este capítulo es explicar lo que se desarrolló: una aplicación web con una

arquitectura cliente-servidor que incluye nueve módulos funcionales y aplica la metodología ágil Scrum.

5.2 Justificación de la propuesta

La propuesta se creó dentro del contexto mostrado por el informe de investigación presentado en el Capítulo 4, donde se evidenció tanto a través de la observación directa como de entrevistas con el administrador y el jefe de almacén de Xadis Decoraciones que los procesos de inventario, ventas y gastos se gestionaban manualmente; ninguno de estos procesos poseía un sistema en el que su información estuviera centralizada o con acceso controlado basado en roles. Por lo tanto, se propuso el desarrollo de una aplicación web donde estos procesos pudieran automatizarse, disminuyendo la dependencia del criterio del personal y ayudando a la toma de decisiones oportuna en relación con sus administradores.

5.3 Objetivos de la propuesta

5.3.1 Objetivo general

Se diseñaría una aplicación web que automatizara la gestión de inventario, ventas o gastos para la empresa Xadis Decoraciones con una arquitectura cliente-servidor y la metodología ágil Scrum, en la que se centralizara la información comercial administrativa de la empresa.

5.3.2 Objetivos específicos

Diseñar la arquitectura del sistema y el modelo de base de datos para la lista anterior de módulos del sistema, a saber, autenticación, usuarios, productos, inventario, ventas, clientes, gastos, informes y módulo de panel de control.

- Implementar los módulos del sistema basándose en la metodología ágil Scrum en sprints de una semana de iteración.
- Incorporar autenticación y control de acceso basado en roles según los requisitos de seguridad identificados.
- Probar la funcionalidad del sistema basándose en las pruebas funcionales realizadas para los módulos del sistema al final de cada sprint.

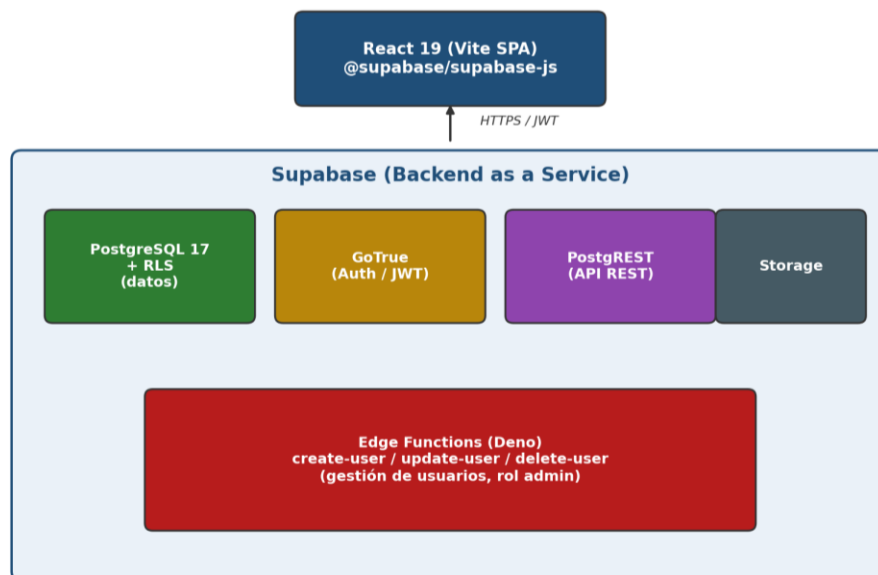
5.4 Propuesta

5.4.1 Arquitectura de la solución

El sistema sigue una arquitectura JAMstack donde el cliente web en React se comunica directamente y realiza la mayor parte de su trabajo con Supabase en el Backend como Servicio y, por lo tanto, carece de servidores de aplicaciones de backend para ejecutar lógica de negocio personalizada, es decir, Node.js con Express u otro framework de servidor similar donde el cliente web envía solicitudes que son procesadas por el servidor. En la arquitectura, a nivel HTTP, siguiendo este enfoque, todavía existe una estructura cliente-servidor, donde el cliente es el frontend y el servidor son los servicios de Supabase como se describe en 2.2.9: y las solicitudes se envían desde el frontend y las respuestas son proporcionadas por los servicios de Supabase, lo que permite a 3 colaboradores de la empresa acceder al sistema simultáneamente sin causar conflicto y procesar información.

Ilustración 2

Arquitectura general del sistema (JAMstack / BaaS)



Fuente. Elaboración Propia

React 19 (Vite SPA) consume directamente la librería @supabase/supabase-js, sin una API propia intermedia. Esta librería se comunica con los servicios provistos por Supabase: PostgreSQL 17 con seguridad a nivel de fila (RLS) para el almacenamiento de los datos de inventario, ventas, gastos y clientes; GoTrue para la autenticación, sesión y generación de tokens JWT; PostgREST, que expone automáticamente una API REST sobre el esquema de

la base de datos; y un conjunto de Edge Functions en Deno para la gestión de usuarios con privilegios de administrador.

Arquitectura del frontend

- **Estructura general:** La aplicación se implementa como una SPA (Single Page Application) construida con Vite y React Router, empleando BrowserRouter y un sistema de rutas anidadas bajo el componente MainLayout.
- **Autenticación:** La gestión de sesión se centraliza en el hook personalizado useAuth.js, el cual administra el inicio de sesión, el registro, el cierre de sesión, la recuperación de contraseña y la carga del perfil del usuario (rol, nombre y estado activo) desde la tabla profiles, utilizando el evento supabase.auth.onAuthStateChange como fuente de verdad reactiva.
- **Autorización basada en roles:** El archivo roles.js define los roles de usuario del sistema —admin, empleado y encargado_bodega— junto con un mapa de acceso por módulo (MODULE_ACCESS). El componente RequireRole protege las rutas de la aplicación en función del rol asignado al usuario autenticado.
- **Cliente Supabase:** La comunicación con el backend se realiza mediante una instancia única del cliente de Supabase, definida en supabaseClient.js y configurada mediante variables de entorno (VITE_SUPABASE_URL y VITE_SUPABASE_ANON_KEY).
- **Capa de servicios:** Dentro del directorio src/services/ se agrupan los módulos clientesService, gastosService, inventarioService, usuariosService y ventasService, cada uno encargado de encapsular las consultas a Supabase de su dominio funcional.
- **Páginas y vistas:** Las vistas principales —Login, ResetPassword, Dashboard, Inventario, Ventas, Clientes, Gastos, Reportes y Usuarios— se implementan como componentes independientes, integrados mediante MainLayout y Sidebar.
- **Estilos:** El diseño visual se implementa con Tailwind CSS, utilizando una paleta de colores personalizada inspirada en los lineamientos de Material Design 3.

Arquitectura del backend

- **Base de datos y migraciones:** El esquema de la base de datos PostgreSQL se gestiona mediante 30 migraciones SQL versionadas, lo que garantiza la trazabilidad y reproducibilidad de los cambios estructurales a lo largo del desarrollo.

- **Modelo de datos:** El esquema se organiza en cuatro dominios funcionales: profiles (perfil de usuario y rol); categories_products, products, stock e inventory_movements (inventario); customers, sales y sale_items (ventas); y expense_categories, expenses y payments (gastos).
- **Seguridad a nivel de fila (RLS):** Todas las tablas cuentan con Row Level Security habilitado, con políticas de acceso diferenciadas por rol, apoyadas en la función is_admin ().
- **Disparadores:** Hemos implementado los disparadores set_updated_at para asegurar que los campos de marca de tiempo se mantengan actualizados. Además, el disparador handle_new_user genera automáticamente la entrada correspondiente en la tabla profiles cada vez que un nuevo usuario se registra.
- **Funciones Edge:** Para tareas administrativas que requieren permisos más altos, hemos desarrollado Funciones Edge utilizando Deno/TypeScript. Estas incluyen funciones para crear, actualizar y eliminar usuarios, cada una verificando que el usuario que realiza la solicitud posea el rol de administrador antes de proceder con la acción.

5.4.2 Tecnologías utilizadas

El desarrollo del sistema se basó en las tecnologías descritas en el Marco Teórico (Capítulo 2). Estas se detallan aquí, junto con sus versiones específicas. La Tabla 8 proporciona una visión general consolidada del entorno de desarrollo y la pila tecnológica del frontend.

Tabla 8*Entorno de desarrollo y stack tecnológico del frontend*

Herramienta / Tecnologías	Version	Rol en el Proyecto
Node.js	v22.21.1	Entorno de ejecución de JavaScript para el desarrollo del frontend
npm	10.5.2	Gestor de paquetes para la instalación de dependencias
Supabase CLI	v2.109.1	Gestión del proyecto Supabase (migraciones, funciones y despliegue)
React	^19.2.4	Biblioteca principal para la interfaz de usuario
React DOM	^19.2.4	Renderizado de componentes React en el navegador
React Router DOM	^7.14.0	Enrutamiento del lado del cliente
Vite	^8.0.1	Herramienta de compilación y servidor de desarrollo
@vitejs/plugin-react	^6.0.1	Plugin de integración de React para Vite
Tailwind CSS	^3.4.19	Framework de estilos basado en clases utilitarias
PostCSS / Autoprefixer	^8.5.8 ^10.4.27	/ Procesamiento y compatibilidad de hojas de estilo
@supabase/supabase-js	^2.108.2	Cliente oficial de JavaScript para Supabase
Recharts	^3.9.2	Generación de gráficas para el dashboard y los reportes

Herramienta / Tecnologías	Version	Rol en el Proyecto
lucide-react	^1.16.0	Biblioteca de iconografía
ESLint	^9.39.4	Análisis estático de código

Nota. Versiones recomendables para el uso de la app

Por su parte, el backend del sistema se apoya íntegramente en Supabase como plataforma de tipo Backend as a Service (BaaS), por lo que no existe un servidor Node.js propio. La Tabla 9 detalla las versiones de los servicios correspondientes.

Tabla 9

Versiones de los servicios de Supabase (proyecto "Xadis", región aws-us-west-2)

Servicio	Version	Función
PostgreSQL	17.6.1.127	Motor de base de datos relacional
GoTrue (Auth)	v2.192.0	Autenticación y gestión de sesiones (JWT)
PostgREST	v14.5	API REST autogenerada a partir del esquema de la base de datos
Storage	v1.61.10	Servicio de almacenamiento de archivos

Nota. Versiones recomendables para el uso de la app

Las conexiones del sistema se realizan mediante HTTPS y los tokens de sesión JWT emitidos por GoTrue, conforme a lo establecido en el Marco Legal (apartado 2.4).

5.4.3 Metodología de desarrollo

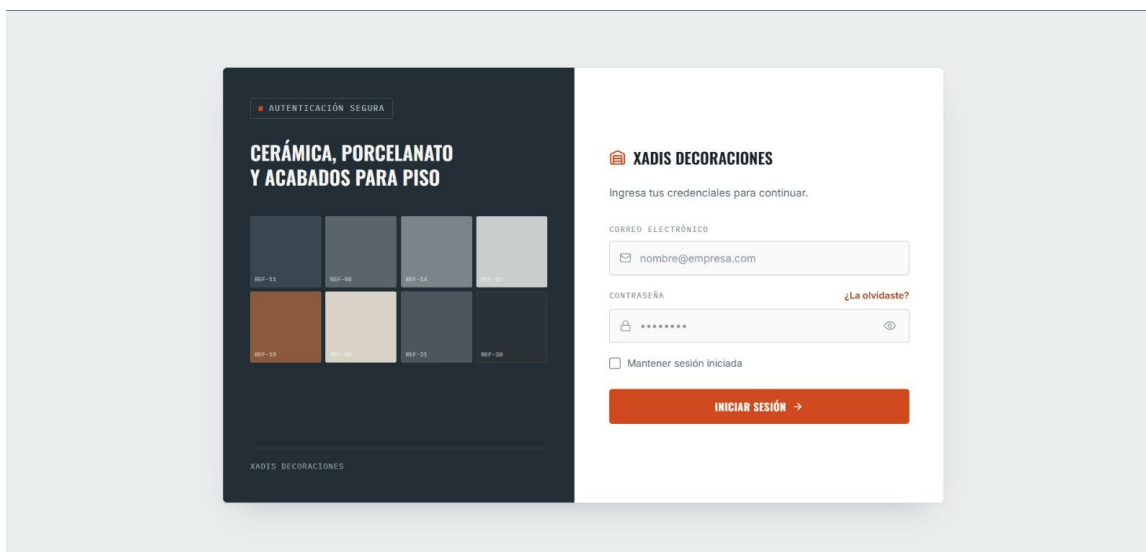
El desarrollo del sistema se organizó en un marco de trabajo Scrum que se ha adaptado al trabajo de un equipo de dos desarrolladores (sección 3.7). Los trabajos se han estructurado en un Product Backlog compuesto por historias de usuario definidas por los nueve módulos del sistema (sección 2.2.15). Las cuales se seleccionaron en función de su dependencia técnica; al inicio de cada sprint se ha celebrado una reunión de Sprint Planning en la que se seleccionaron las historias de usuario a desarrollar; durante el sprint se llevó a cabo el Sprint Development de los módulos seleccionados; finalmente, al finalizar cada sprint, se ha celebrado una Sprint Review en la que el módulo desarrollado fue aprobado por los miembros de Xadis Decoraciones, el tutor del proyecto comprobó el cumplimiento de los requisitos mediante pruebas funcionales, seguida de una breve Sprint Retrospective entre los dos desarrolladores para buscar ideas para mejorar el proceso de trabajo. La planificación de cada sprint y su progreso se detallan en la tabla 2 del capítulo 3.

5.4.4 Interfaz del Sistema

A continuación, se presentan capturas de pantalla de la aplicación web desarrollada, correspondientes a los módulos principales implementados durante el desarrollo del proyecto.

Ilustración 3

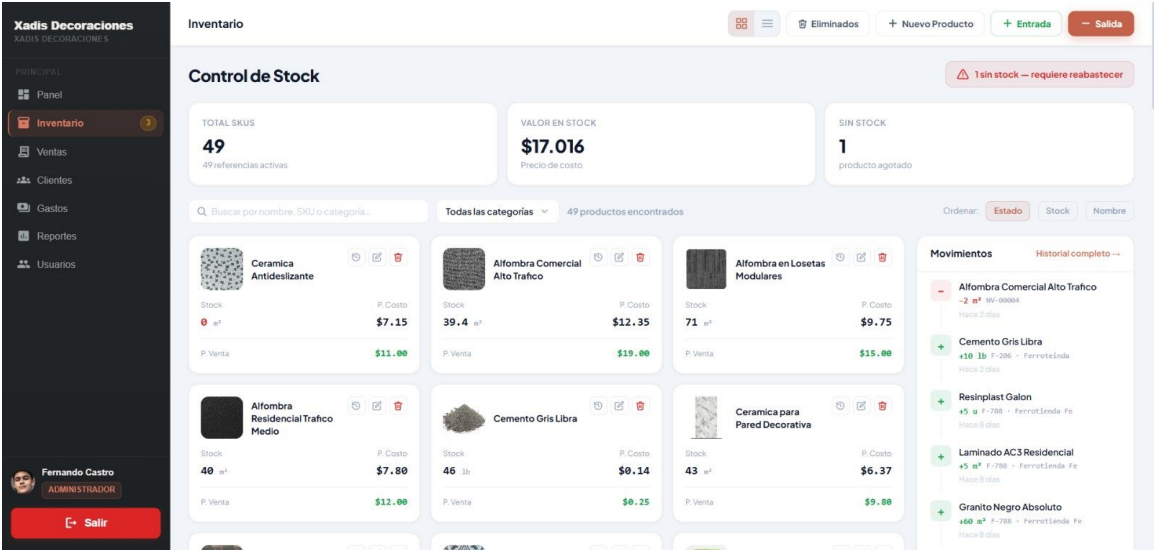
Pantalla de inicio de sesión del sistema



Fuente. Proyecto Desplegado en Vercel

Ilustración 4

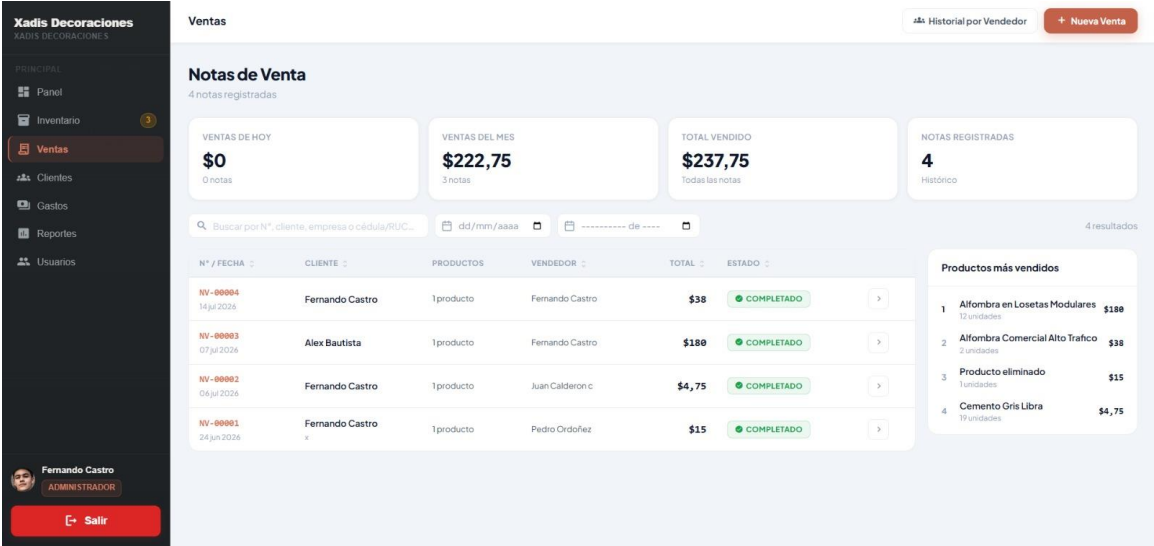
Módulo de Inventario — control de stock



Fuente. Proyecto Desplegado en Vercel

Ilustración 5

Módulo de Ventas — notas de venta registradas



Fuente. Proyecto Desplegado en Vercel.

Ilustración 6

Módulo de Clientes — directorio de clientes

Xadis Decoraciones

KADIS DECORACIONES S

PRINCIPAL

Panel

Inventario

Ventas

Cientes

Gastos

Reportes

Usuarios

Fernando Castro

ADMINISTRADOR

Salir

Clientes

Directorio de Clientes

5 clientes registrados

TOTAL CLIENTES

5

Registrados en el sistema

CON COMPRAS

3

60% del total

TOTAL FACTURADO

\$237,75

Todas las ventas con cliente

TICKET PROMEDIO

\$59,438

Por venta

Buscar por nombre, cédula/RUC, empresa, email

5 resultados

CLIENTE +	CÉDULA/RUC	DIRECCIÓN	CONTACTO	COMPRAS	TOTAL COMPRADO	ÚLTIMA COMPRA	
AB Alex Bautista	0107438038	Av primero de mayo	Correo: AlexBautista@gmail.com Tel: 09995145897	1	\$180	07 Jul 2026	
FC Fernando Castro	—	—	—	1	\$15	24 Jun 2026	
FC Fernando Castro	0107438039	Av Primero de Mayo	Correo: fernandocastro088@gmail.com Tel: 0999255357	2	\$42,75	14 Jul 2026	
JP Juan perez chuch	010743869	av primero de mayo	Correo: fernandocastro092@gmail.com	0	\$0	—	
PO Pedro Ordoñez	—	—	Correo: pedropaj@gmail.com Tel: 0999255358	0	\$0	—	

Fuente. Proyecto Desplegado en Vercel

Ilustración 7

Módulo de Usuarios — gestión de accesos y roles

Xadis Decoraciones

KADIS DECORACIONES S

PRINCIPAL

Panel

Inventario

Ventas

Cientes

Gastos

Reportes

Usuarios

Fernando Castro

ADMINISTRADOR

Salir

Usuarios

Gestión de Usuarios

+ Nuevo Usuario

NOMBRE	ROL	ESTADO	ACCIONES
AG Aaron Guerra aaronguerra@gmail.com	Empleado	INACTIVO	Editar Activar Eliminar
JC Juan Castro comejo juancastro323@gmail.com	Encargado de Bodega	ACTIVO	Editar Desactivar Eliminar
JC Juan Calderon c eprocacaster@gmail.com	Empleado	ACTIVO	Editar Desactivar Eliminar
Pedro Ordoñez andropedroaster@gmail.com	Empleado	ACTIVO	Editar Desactivar Eliminar
MC Milo Castro milo323@gmail.com	Encargado de Bodega	ACTIVO	Editar Desactivar Eliminar
Fernando Castro fernandocastro092@gmail.com	Administrador	ACTIVO	Editar Desactivar Eliminar

Fuente. Proyecto Desplegado en Vercel

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

El diagnóstico primario realizado con observación directa y entrevista con el Administrador y el Gerente de Almacén confirmó que los inventarios, ventas y gastos en Xadis Decoraciones se llevaban manualmente utilizando cuadernos y hojas de cálculo desconectadas, sin control automático de stock y sin diferenciación de acceso basada en roles. Esto evidenció el planteamiento del problema propuesto en el Capítulo 1 y facilitó la identificación del módulo de inventarios como el que tenía prioridad en la automatización, ya que la principal dificultad señalada por el personal y las funcionalidades que se esperaban del sistema (registro de entradas/salidas, notificaciones de cantidad crítica) se concentraban aquí. El cuestionario Likert aplicado a los tres empleados de la empresa (Administrador, Gerente de Almacén y Empleado) antes de aplicar el sistema arrojó una puntuación promedio de 5 sobre un máximo de 20 puntos. Las puntuaciones de los cuatro módulos analizados fueron bajas, pero sorprendentemente estaban en concordancia en los mismos números, siendo las principales puntuaciones de 1 las de ventas y las de usuarios y acceso para todos los roles. Todos los empleados de la empresa compartían estos sentimientos negativos sobre los métodos de uso manual.

Tras la implementación de los nueve módulos restantes del sistema, una encuesta basada en el enfoque original a los empleados involucrados en la prueba previa reflejó una puntuación total promedio de 23.67 sobre 25 (obteniendo 4 o 5 en cada uno de los módulos evaluados y en relación con la satisfacción general con los resultados recibidos (4.67 sobre 5 como promedio)). Ninguno de los tres empleados presentó una puntuación inferior a 4 en ninguno de los ítems considerados, y, por lo tanto, pareció lógico sugerir una mejora, independientemente del rol dentro de la empresa de cada usuario.

Comparando las puntuaciones bajo el alcance de los elementos considerados bajo ambos métodos de encuesta -cuatro de ellos-, la puntuación general había mejorado de solo 5 (un 19, siendo 20 el máximo posible en la encuesta de cuatro módulos). Siendo más descriptivos, entre 5 y 19, el aumento promedio para 14 empleados fue de entre +13 y +15, lo que sugiere la misma cantidad. La homogeneidad significa que la mejora no se debió únicamente a la percepción de un solo rol o su visión aislada, sino que se confirmó como medible a través de todos los roles dentro de la organización el efecto que la automatización había causado.

Los resultados nos permiten afirmar que el sistema desarrollado logró abordar los cuatro objetivos específicos enumerados en el capítulo 1: se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales a partir del diagnóstico inicial; se diseñó una arquitectura JAMstack (React y Supabase) con un modelo de datos organizado en torno a los dominios de perfiles, inventario, ventas y gastos; se desarrollaron los nueve módulos del sistema siguiendo la metodología ágil Scrum, lo que incluyó la implementación de seguridad a nivel de fila (RLS) y control de acceso basado en roles (administrador, empleado y encargado de almacén); y finalmente, se validó el funcionamiento del sistema mediante pruebas funcionales aplicadas al final de cada sprint y a través de una validación exhaustiva realizada con los tres empleados de la empresa.

La combinación de la evidencia cualitativa obtenida de la observación y las entrevistas y la evidencia cuantitativa extraída del pretest y posttest muestra que, como solicitó Xadis Decoraciones, la aplicación web efectivamente automatizó la gestión de su inventario, ventas y gastos, logrando así el objetivo general de optimizar sus procesos administrativos, mejorando su control de la información en la que se basan sus decisiones. El grado de cambio - cercano a la puntuación máxima posible en la mayoría de los casos evaluados - coincide con la agudeza del problema definido en el análisis preliminar; mejorando aún más la validación interna del resultado obtenido.

REFERENCIAS

- Arteaga Pazmiño, E., Guamán Cedeño, E., Cifuentes Nolivos, C., & Cárdenas Riofrío, C. (2025). Sistema de control de ventas e inventario para la empresa Cami Bordados [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/collections/4b4abdaa-accb-4559-9c1c-9cd7080a03b4>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2002). Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos. Registro Oficial Suplemento 557.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Registro Oficial Suplemento 459.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2019). Fundamentals of database systems (7.^a ed.). Pearson.
- Fielding, R. T. (2000). Architectural styles and the design of network-based software architectures [Tesis doctoral, University of California, Irvine].
- freeCodeCamp. (2025). What is Backend as a Service (BaaS)? A beginner's guide. <https://www.freecodecamp.org/news/backend-as-a-service-beginners-guide/>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Jamstack.org. (s.f.). What is Jamstack? Recuperado el 19 de julio de 2026, de <https://jamstack.org/what-is-jamstack/>

Jones, M., Bradley, J., & Sakimura, N. (2015). JSON Web Token (JWT) (RFC 7519). IETF.

<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7519.html>

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2019). Systems analysis and design (10.^a ed.). Pearson.

Mozilla. (s.f.). SPA (Single-page application). MDN Web Docs Glossary. Recuperado el 22 de julio de 2026, de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/SPA>

Patiño, A., Cabello, S. M., Ros Rooney, D., & Urtasun, M. (2025). Transformación digital productiva: Análisis de políticas, estrategias e instrumentos para impulsarla en América Latina. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/84408>

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Ingeniería de software: Un enfoque práctico (9.^a ed.). McGraw-Hill.

Romero Carhuamaca, A. J. (2023). Sistema de información web para mejorar la gestión de ventas e inventario en la ferretería R&C 2023 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio de Bibliotecas Latinoamericanas. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6416108>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. Scrum.org. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

Servicio de Rentas Internas. (s.f.). Facturación electrónica. Recuperado el 22 de julio de 2026, de <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica>

Sommerville, I. (2021). Software engineering (10.^a ed.). Pearson.

Supabase. (s.f.). Row Level Security. Supabase Docs. Recuperado el 22 de julio de 2026, de <https://supabase.com/docs/guides/database/postgres/row-level-security>

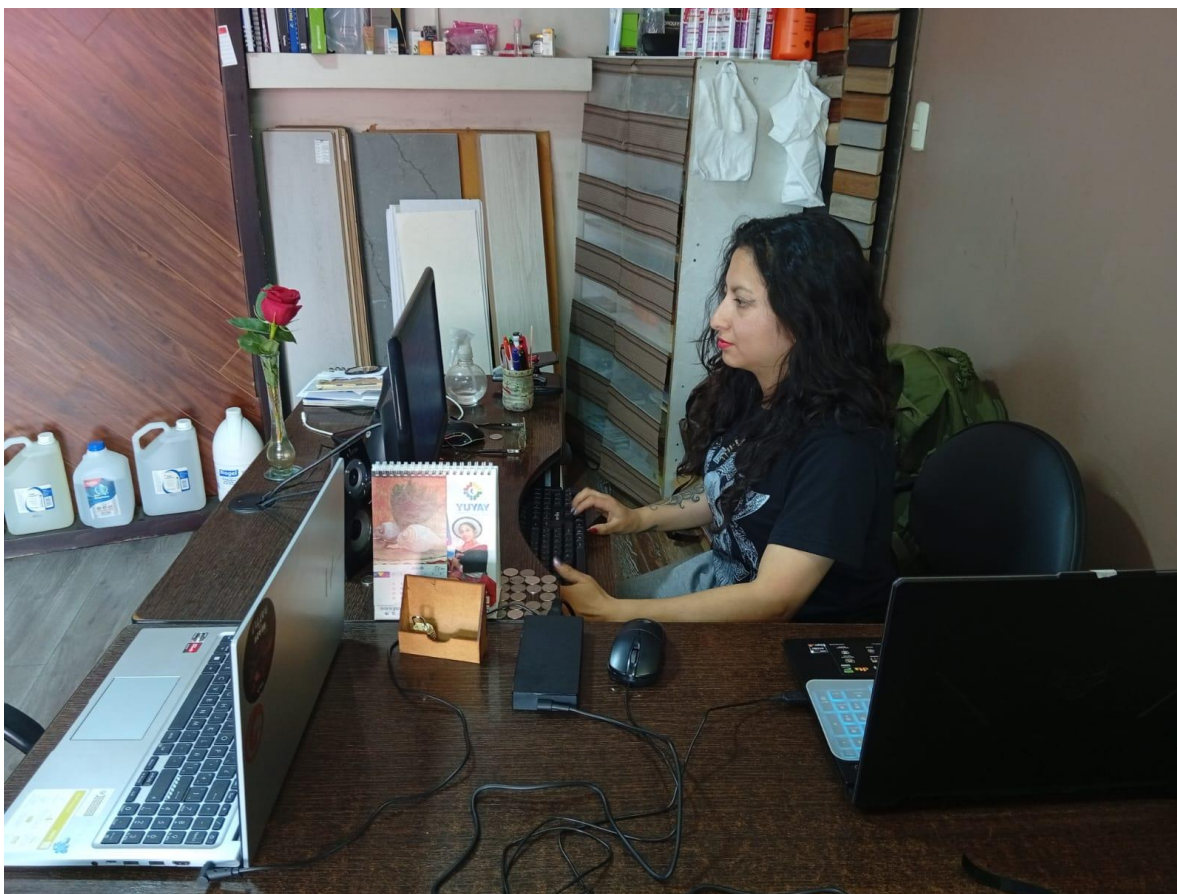
ANEXO

Ilustración 8 : Capacitación al Personal de Bodega de Xadis Decoraciones



Fuente. Oficina de Xadis Decoraciones

Ilustración 9 : Capacitación al Personal Administrativo de Xadis Decoraciones



Fuente. Oficina de Xadis Decoraciones

Ilustración 10 : Productos de Stock 1



Fuente. Bodega Xadis Decoraciones

Ilustración 11 : Productos de Stock 2



Fuente. Bodega Xadis Decoraciones