**Gestión de Inventario Web Para la Microempresa de Calzado Enduro**



30 de marzo del 2025

Sistema Web De Gestión De Inventario Basado En React, Spring Boot y MySQL Para La Optimización De Procesos En La Microempresa De Calzado Enduro

Autor(es): Andres Jaimes Revolledo

CC. 1093589017

Arley Castellanos

CC. 1098150140

Jerley Hernández

CC. 1091965952

Ingeniería del Software II

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería de Sistemas

2025-1

Villa del Rosario – Norte de Santander

**Índice**

[Resumen 5](#_Toc195970295)

[Abstract 6](#_Toc195970296)

[Introducción 7](#_Toc195970297)

[Introduction 10](#_Toc195970298)

[Planteamiento del Problema 13](#_Toc195970299)

[Pregunta de Investigación 14](#_Toc195970300)

[Justificación 15](#_Toc195970301)

[Objetivos 19](#_Toc195970302)

[Objetivo General 19](#_Toc195970303)

[Objetivos Específicos 19](#_Toc195970304)

[Estado del Arte 20](#_Toc195970305)

[Marco Referencial 20](#_Toc195970306)

[Marco Conceptual 26](#_Toc195970307)

[Marco Contextual 28](#_Toc195970308)

[Marco Legal 30](#_Toc195970309)

[Metodología 32](#_Toc195970310)

[Gestión de Riesgos 36](#_Toc195970311)

[Desarrollo 41](#_Toc195970312)

[Conclusiones y Recomendaciones 42](#_Toc195970313)

[Bibliografía 43](#_Toc195970314)

# Resumen

La gestión eficiente de inventarios es un factor determinante en la productividad de las micro y pequeñas empresas, que permite la optimización de los recursos mejorando la toma de decisiones. En este sentido, la presente propuesta tiene como objetivo desarrollar un sistema de gestión de inventarios, basado en las nuevas tecnologías, para mejorar la administración de los productos de la micro empresa Enduro Industry. Para lograrlo, se hace uso de la metodología ágil scrum estructurada en cinco fases: (1) La investigación y análisis de los requisitos que se reúnen recopilando información necesaria a través de entrevistas con su propietario y los trabajadores que respondieron a un primer formulario, donde el resultado de la investigación indicó cómo reducir la pérdida y el tiempo para los trabajadores; (2) La elección de las tecnologías y la construcción de la arquitectura, en la que se definieron las mejores herramientas para el desarrollo del sistema. (3) Diseño y construcción del sistema, en el que se desarrollaron módulos funcionales a través de sprints iterativos (4) Validación del sistema, en el que se aplicaron a los usuarios planes de respuestas potenciales y métricas para evaluar el rendimiento del software. Y (5) Despliegue y formación, en el que el sistema se despliega con éxito dentro de la empresa y los empleados son entrenados en su uso. El producto final del presente proyecto busca ser un sistema de gestión de inventarios que optimice los procesos internos de Enduro Industry, permitiendo controlar la gestión de inventario, reducir las pérdidas y, mejorar la gestión del tiempo.

Palabras Clave: Organización y Administración, Tecnología, Optimización de Procesos, Toma de Decisiones.

# Abstract

Efficient inventory management is a determining factor in the productivity of micro and small companies, allowing the optimization of resources and improving decision making. In this sense, the objective of this proposal is to develop an inventory management system, based on new technologies, to improve the administration of the products of the micro enterprise Enduro Industry. To achieve this, use is made of the agile scrum methodology structured in five phases: (1) Research and analysis of the requirements that are gathered by collecting necessary information through interviews with its owner and workers who responded to a first form, where the result of the research indicated how to reduce loss and time for workers; (2) The choice of technologies and the construction of the architecture, in which the best tools for the development of the system were defined. (3) System design and build, in which functional modules were developed through iterative sprints; (4) System validation, in which potential response plans and metrics were applied to users to evaluate software performance. And (5) Deployment and training, in which the system is successfully deployed within the company and employees are trained in its use. The final product of this project aims to be an inventory management system that optimizes Enduro Industry's internal processes, allowing to control inventory management, reduce losses and improve time management.

Keywords: Organization and Management, Technology, Process Optimization, Decision Making.

# Introducción

La gestión de inventarios es un aspecto fundamental para el buen funcionamiento de cualquier microempresa, ya que tiene un impacto directo en el uso eficiente de los recursos, la productividad y la satisfacción del cliente. En el caso de las microempresas del sector manufacturero, una administración deficiente del inventario puede derivar en sobrecostos, pérdidas de productos y dificultades en la toma de decisiones estratégicas (Celinda & Vega, 2024). Ante este escenario, el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de gestión de inventarios basado en tecnologías digitales, con el propósito de mejorar la administración de productos y optimizar los procesos internos en la microempresa Enduro Industry.

Este estudio busca diseñar e implementar una solución tecnológica que facilite el control del inventario en Enduro Industry, reduciendo errores humanos y mejorando el flujo de información. Con esta herramienta, se podrá llevar un registro en tiempo real del stock, gestionar pedidos de manera más eficiente y tomar decisiones basadas en datos actualizados, alineándose con las tendencias actuales de digitalización en las pequeñas y medianas empresas (Azucena & Ramírez, 2024). La implementación de este sistema no solo contribuirá a mejorar la productividad y competitividad de la empresa, sino que también optimizará la planificación y distribución de recursos.

Para el desarrollo del proyecto, se ha optado por la metodología Scrum, ya que permite trabajar de forma iterativa e incremental. Esta metodología se compone de cinco fases principales: (1) Investigación y análisis de requerimientos, en la que se identifican las necesidades del negocio a través de entrevistas con propietarios y empleados; (2) Selección de tecnologías y definición de la arquitectura, donde se eligen las herramientas más adecuadas para el desarrollo del sistema; (3) Diseño y desarrollo del sistema, implementando módulos funcionales en distintas etapas de trabajo; (4) Pruebas y validación, aplicando encuestas a los usuarios y evaluando métricas de desempeño para medir la efectividad del software; y (5) Implementación y capacitación, donde se despliega el sistema en la empresa y se capacita al personal para su correcto uso.

El alcance del proyecto abarca desde la conceptualización y el diseño del sistema hasta su implementación y evaluación. Aunque esta solución está diseñada específicamente para Enduro Industry, su estructura escalable permitiría que otras microempresas con necesidades similares la adopten. En un entorno donde la digitalización empresarial se ha convertido en un factor clave para la competitividad y sostenibilidad, este tipo de herramientas representan una gran oportunidad para mejorar la eficiencia de las pequeñas empresas (Puelles et al., 2023).

Este documento está estructurado en distintos capítulos que guían el desarrollo del proyecto. El Capítulo 1 expone el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación del estudio. En el Capítulo 2, se presenta el estado del arte, incluyendo antecedentes nacionales e internacionales que respaldan la importancia del proyecto. El Capítulo 3 desarrolla el marco teórico y conceptual, abordando conceptos clave sobre la gestión de inventarios y la digitalización de procesos. El Capítulo 4 describe la metodología utilizada y detalla las fases del desarrollo del sistema. En el Capítulo 5, se presentan los resultados obtenidos, incluyendo pruebas del sistema y su impacto en la empresa. Finalmente, el Capítulo 6 expone las conclusiones y recomendaciones, ofreciendo una visión sobre la efectividad del sistema y su posible aplicación en otros contextos empresariales.

Con este estudio, se busca aportar soluciones prácticas para mejorar la gestión de inventarios en microempresas, destacando la digitalización como una herramienta clave para optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones en el sector manufacturero.

# Introduction

Inventory management is a fundamental aspect for the proper functioning of any microenterprise, since it has a direct impact on the efficient use of resources, productivity and customer satisfaction. In the case of microenterprises in the manufacturing sector, poor inventory management can lead to cost overruns, product losses and difficulties in strategic decision making (Celinda & Vega, 2024). Given this scenario, the present project aims to develop an inventory management system based on digital technologies, in order to improve product management and optimize internal processes in the microenterprise Enduro Industry.

This study seeks to design and implement a technological solution that facilitates inventory control in Enduro Industry, reducing human errors and improving the flow of information. With this tool, it will be possible to keep a real-time record of stock, manage orders more efficiently and make decisions based on updated data, in line with current trends of digitization in small and medium-sized enterprises (Azucena & Ramírez, 2024). The implementation of this system will not only contribute to improving the company's productivity and competitiveness, but will also optimize the planning and distribution of resources.

For the development of the project, the Scrum methodology has been chosen, since it allows working in an iterative and incremental way. This methodology consists of five main phases: (1) Requirements research and analysis, where business needs are identified through interviews with owners and employees; (2) Technology selection and architecture definition, where the most appropriate tools for system development are chosen; (3) System design and development, implementing functional modules in different work stages; (4) Testing and validation, applying user surveys and evaluating performance metrics to measure the effectiveness of the software; and (5) Implementation and training, where the system is deployed in the company and personnel are trained in its correct use.

The scope of the project ranges from the conceptualization and design of the system to its implementation and evaluation. Although this solution is designed specifically for Enduro Industry, its scalable structure would allow other microenterprises with similar needs to adopt it. In an environment where business digitalization has become a key factor for competitiveness and sustainability, these types of tools represent a great opportunity to improve the efficiency of small businesses (Puelles et al., 2023).

This document is structured in different chapters that guide the development of the project. Chapter 1 presents the problem statement, objectives and justification of the study. Chapter 2 presents the state of the art, including national and international antecedents that support the importance of the project. Chapter 3 develops the theoretical and conceptual framework, addressing key concepts on inventory management and process digitalization. Chapter 4 describes the methodology used and details the phases of system development. Chapter 5 presents the results obtained, including tests of the system and its impact on the company. Finally, Chapter 6 presents the conclusions and recommendations, offering a vision on the effectiveness of the system and its possible application in other business contexts.

This study seeks to provide practical solutions to improve inventory management in microenterprises, highlighting digitalization as a key tool for optimizing processes and facilitating decision-making in the manufacturing sector.

# Planteamiento del Problema

La gestión eficiente del inventario es la clave para facilitar la optimización de los procesos del negocio, reduciendo costes, cubriendo pérdidas y aumentando la disponibilidad del producto; por eso, como indican (Lyu, 2024), la automatización de la gestión del inventario puede acelerar la eficacia y la precisión, reduciendo errores humanos y la mejora de la toma de decisiones. No obstante, muchas microempresas siguen apegadas a sistemas manuales que limitan la toma de decisiones en tiempo real, aumentando la probabilidad de cometer errores.

La microempresa Enduro Industry, actualmente, realiza la gestión de su inventario de manera manual, lo cual genera un sinfín de disfunciones tales como registros no alineados, la incapacidad para hacer un seguimiento de los productos en tiempo real, así como el error en el control de stock. Según argumentan (Fang et al., 2024), ello ocurre ya que carecen de sistemas que automaticen sus procesos, lo cual les impide conseguir las optimalidades relacionadas con la compra, la satisfacción de los clientes y la rentabilidad del negocio. Esta situación pone en juego la necesidad de modernizar la gestión del inventario mediante la incorporación de instrumentos de alta tecnología que consientan un mejor y más eficiente manejo de los productos.

El problema principal radica en el proceso manual de manejo de los inventarios.

Debido a que este proceso manual de manejo de los inventarios genera errores en los registros, dificultades en la actualización de los registros e incapacidad para lograr respuestas a partir de la información del inventario, se considera un importante problema para la empresa a revisar (Guo et al., 2025), en definitiva, la carencia de visibilidad al instante del estado del inventario origina un respeto por la reposición de productos y por la información para poder dar las respuestas a la demanda del mercado. Un error en el manejo de inventarios con un sistema no tecnológico es una vía para perder oportunidades de ingresos y contar con una menor satisfacción de los clientes.

## Pregunta de Investigación

¿Cómo se podría elevar la eficiencia y optimizar los procedimientos de gestión de inventarios en una microempresa que en la actualidad aplica un sistema manual entre sus procedimientos, que además asegurara la precisión de los registros, así como permitir la toma de decisiones en tiempo real?

# Justificación

**Punto de Vista Social**

Las microempresas de calzado se encuentran en un contexto en que, dada la poca digitalización como herramienta de gestión de las empresas de este sector no pueden optimizar recursos y hacer frente a la competencia que les pueda salir al paso. La gestión manual del inventario causa ineficiencias, que marchan en costes no reales, pérdidas de productos o problemas de planificación. La propuesta para un sistema web de gestión de inventarios contribuiría a mejorar la gestión del producto, reducir la pérdida de mercancías y hacer que las decisiones pudieran ser tomadas con información de los datos de forma inmediata y puedan ser desempeñadas. Asimismo, podría modernizar el sector de la producción del calzado, favoreciendo la digitalización y la introducción de tecnologías que favorezcan la competitividad de los negocios. Tal como mencionan (Wang et al., 2025), la digitalización genera crecimiento económico porque optimiza y mejora la capacidad operativa. En este sentido, el desarrollo del sistema web que hemos propuesto se deriva de una solución innovadora para las necesidades actuales de estas microempresas de calzado orientadas hacia el desarrollo sostenible.

**Punto de Vista Académico**

La creación de un sistema web para la gestión del inventario es una oportunidad académica relevante, ya que permite al estudiante poner en marcha conocimientos teóricos, fortaleciendo competencias en el análisis, diseño e implementación de soluciones. Además, permite generar aprendizaje sobre la gestión de inventarios, ya que la gestión del inventario es una de las áreas donde las empresas suelen obtener información con la esperanza de sostenerse. Como beneficio, la propuesta fusiona las anteriores premisas en una solución digital para la gestión de inventarios, promoviendo un aprendizaje adaptable a un entorno donde se hace uso de metodologías ágiles y tecnologías emergentes, lo que permite una mejor preparación de los estudiantes para situaciones laborales. Según (Msambwa et al., 2024), la integración de tecnologías en la educación genera experiencias significativas en la formación de competencias profesionales porque permiten construir experiencias de práctica a partir de la resolución eficiente de problemas. De esta forma, se apunta a la formación de competencias idóneas para desarrollar en los estudiantes la digitalización de los procesos empresariales, permitiendo una mejor conexión entre la academia y las necesidades del sector productivo.

**Punto de Vista Metodológico**

La adopción de la metodología Scrum para la creación del sistema web de gestión de inventario responde a la búsqueda de un mejor proceso de la implementación a través de un enfoque ágil e iterativo, pues el método Scrum permite dividir el proyecto en sprints cortos, los cuales garantizarán entregas funcionales, además, que asegurarán la mejora continua del producto. El modelo incluye la planificación del sprint (que consiste en la fijación del objetivo y las tareas), la ejecución (que consiste en la implementación por parte del equipo de funcionalidades concretas) y la revisión del sprint (que permite la evaluación del avance, la detección de mejoras), así como la retrospectiva (donde se fijan las oportunidades de mejora). Por lo tanto, Scrum permitiría adaptar el proceso a los cambios y mejorar entregando rápidamente un producto de gran calidad. (Kadenic et al., 2023) creen que Scrum mejora a través de la colaboración y la rápida respuesta a las eventualidades la eficiencia del desarrollo. La adopción del modelo garantizaría que el sistema del inventario tenga una aportación positiva a la gestión del proyecto, acercándolo a su objetivo final.

**Punto de Vista Práctico**

La introducción del sistema web de gestión de inventarios mejorará notablemente los procesos operativos del sistema interno de la empresa, ya que minimizará los errores relacionados con la escritura de los productos y la pérdida de información asociada a los cambios del inventario, al mismo alentará una respuesta de la toma de decisiones más rápida. Este sistema disminuye las tareas repetitivas (p. ej., el control de los movimientos de entradas y salidas de los productos) de una manera que mejora la calidad en el control del inventario al evitar que aparezcan las incongruencias que normalmente podrían surgir al ejecutarse de forma manual. El sistema ofrece una interfaz muy intuitiva y fácil de utilizar para los trabajadores que será propensa a mejorar también la curva de aprendizaje y por lo tanto a incrementar la eficiencia de los trabajadores. Esta digitalización del proceso también opera desde la perspectiva interna de la microempresa (reorganiza) y desde la perspectiva de la atención al cliente (el estado real del inventario de los productos a disposición). (Seppänen et al., 2025) indican que la digitalización del proceso facilita la productividad interna al mismo tiempo que hace disminuir los costes asociados a los errores cometidos por las personas.

**Punto de Vista de los 16 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la UNESCO**

La incorporación de un sistema web de gestión de inventarios en empresas microempresariales de calzado contribuye favorablemente a distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS) establecidos por la UNESCO. De manera particular, la digitalización de los procesos relativos a la gestión de inventarios promueve el ODS 8, Trabajo decente y crecimiento económico, y (ii) la adopción de tecnologías innovadoras para el funcionamiento interno en empresas microempresariales refuerza el ODS 9, Industria, innovación e infraestructura. No puede obviarse el hecho de que (a) el uso eficiente de los recursos y la menor generación de residuos apoyan el ODS 12, Producción y consumo responsables, lo que también es crítico para la industria del calzado. Las mejoras descritas a partir de la implementación del sistema no sólo forman parte del crecimiento económico e innovación, sino que fomentan, por otra parte, un uso responsable de los recursos y la sostenibilidad ambiental, de acuerdo a lo mencionado, son precisamente los dos aspectos señalados por la UNESCO para la promoción del desarrollo sostenible.

# Objetivos

## Objetivo General

Diseñar un sistema web de gestión de inventario utilizando la metodología Scrum y tecnologías como React Spring Boot y MySQL para mejorar la gestión de inventario en la microempresa Enduro.

## Objetivos Específicos

Investigar las necesidades del sistema de gestión de inventario mediante el análisis del flujo de trabajo en Enduro Industry para identificar problemáticas y definir parámetros clave para su desarrollo.

Seleccionar las tecnologías y metodologías más adecuadas para la implementación del sistema web, considerando eficiencia, escalabilidad y seguridad, garantizando su correcta integración en la microempresa.

Desarrollar el sistema web aplicando la metodología Scrum y utilizando React, Spring Boot y MySQL, asegurando una interfaz intuitiva y almacenamiento estructurado de los datos.

Evaluar la funcionalidad y rendimiento del sistema mediante pruebas unitarias, de integración y aceptación, verificando su eficacia en la optimización de la gestión de inventario.

# Estado del Arte

## Marco Referencial

**Antecedente Internacional**: Implementación de un sistema web de ventas e inventarios en la empresa Jhamisol SRL-Trujillo; 2024

(De et al., 2024) desarrolló un sistema web de ventas e inventarios para la empresa Jhamisol SRL que buscaba optimizar el control de ingresos, egresos y stock de productos. El enfoque que se aplicó en el estudio es un enfoque descriptivo a partir de un diseño no experimental de tipo transversal. Para este propósito, se aplicó encuestas a una muestra de 50 trabajadores para determinar, por un lado, el nivel de percepción que tiene el sistema que tienen y, por otro lado, la necesidad de contar con una solución tecnológica. Para la digitalización del proceso de gestión de inventarios se utilizó una metodología de desarrollo incremental y se realizaron implementaciones usando herramientas web. La percepción de los trabajadores fue que el 74.07% no estaba satisfecho y que, del total de encuestados, el 96.30% creía que se podría optimizar el mantel de la información para la gestión de los inventarios si se implementaba una herramienta web para tal función. Post implementación, optimizó la gestión de inventarios, minimizó el número de errores humanos en los registros.

Este antecedente, por tanto, puede contribuir al presente proyecto ya que demuestra la efectividad de las soluciones web en la gestión de inventarios de microempresas. La metodología incremental y el uso de las herramientas de digitalización son importantes para sistematizar el trabajo de la microempresa Enduro Industry. A su vez, la importancia de la capacitación del personal y la validación de la satisfacción de los usuarios, son algunos de los aspectos claves que expone este antecedente y que, a su vez, son algunos de los aspectos que tienen que considerarse en el sistema de información que se desarrolla.

**Antecedente Internacional**: Desarrollo de un sistema informático para la gestión y optimización de procesos en PYMES de la ciudad de Salta; 2024

El trabajo de (Maciej Serda et al., 2024) se centró en la explotación de un sistema informático que permitía gestionar y optimizar procesos de pequeñas y medianas empresas (pymes) de Salta que tienen un sistema de operación just in time y que utilizan como medio principal la venta y publicitación a través de redes sociales. Para ello se usó una metodología incremental y unos principios del desarrollo ágil, nuestra intención era alcanzar flexibilidad y adaptación a las necesidades del negocio. En la primera fase se realizó un análisis sistemático de los procesos críticos de la empresa y a partir del análisis del trabajo se realizó el rediseño de los procesos de forma colaborativa con los responsables de los mismos, con el fin de optimizar la operativa. Posteriormente se desarrolló el sistema en forma de incrementos, donde cada incremento incluía el diseño, desarrollo, prueba e implementación, además de ser retroalimentado por el cliente en cada uno de ellos. Como resultado de la implantación del sistema se vieron mejoras en la eficiencia operativa de la empresa, optimización de la gestión interna y una mejora en la relación con los clientes, gracias a funcionalidades como el control en tiempo real del stock, gestión de pedidos y ventas, y administración de datos clientes.

Este antecedente es muy importante para el actual proyecto, pues muestra cómo la utilización de metodologías ágiles e incrementales puede lograr el desarrollo de un sistema adaptado a las necesidades del negocio y que sean funcionales y aceptadas para el usuario. El uso de herramientas para la gestión de inventarios en tiempo real y el soporte a la toma de decisión fundado en datos actualizados también prueban la aplicabilidad de este enfoque para Enduro Industry, así como la implementación progresiva con retroalimentación constante resulta ser un aspecto relevante a tener en cuenta para mejorar la aceptación del sistema por parte del personal de la microempresa.

**Antecedente Nacional**: Influencia del marketing digital en la reactivación económica de las PYMES comercializadoras de calzado de la ciudad de Cúcuta

(Bermón Luna, 2023) llevó a cabo un trabajo de investigación que consistió en un análisis de la repercusión que el marketing digital tiene en la reactivación económica de las PYMES que se dedican a la comercialización de calzado en el contexto de Cúcuta (Colombia). En la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, un nivel correlacional y un diseño descriptivo para la obtención de información financiera de las PYMES, al igual que estrategias de marketing digital como las redes sociales o la utilización de plataformas digitales para microuniversos sobre el impacto en las ventas, ingresos y egresos que se generó tras la aplicación de las estrategias de marketing digital. Los resultados obtenidos indicaron que la práctica de marketing digital tiene una relación positiva en el trabajo de las variables financieras y, por tanto, efectivamente el marketing digital contribuye a la reactivación económica del sector.

Este antecedente puede resultar de interés para el proyecto que se está llevando a cabo, ya que puede mostrar el uso de herramientas digitales para realizar mejoras en la gestión de las PYMES de este sector relacionado con el calzado, la metodología utilizada y la obtención de resultados pueden servir de ejemplo para observar los posibles beneficios y problemas que puede generar el uso de alguna solución digital que se utilice en la gestión del inventario.

**Antecedente Nacional**: Marketing digital para la empresa Tenis y Botas Rino en la ciudad de Duitama

(Suarez Rojas, 2024) presentó su trabajo de investigación basado en las estrategias de marketing digital que implementó la empresa Tenis y Botas Rino, una microempresa de la ciudad de Duitama, Colombia. La investigación fue consciente de la falta de presencia de la empresa en la red de redes y del uso que se hace de las estrategias digitales hoy en día para afianzar un puesto en el mercado. A través del correspondiente análisis, lo que hizo fue encontrar oportunidades y soluciones que respondiesen a las necesidades específicas de la microempresa, que permitiesen mejorar su visibilidad y atraer clientela.

Este antecedente pertenece al presente proyecto evidenciando la consecuencia de tener estrategias digitales adecuadas a las particularidades de cada microempresa que quiera asentar su negocio. La investigación del autor se hizo eco de la importancia no sólo de la evaluación de diagnósticos previos a la implementación de soluciones digitales, sino de la importancia de generar herramientas que no sólo fortalezcan la gestión de sus inventarios, sino del desarrollo de una presencia digital y estrategias de marketing digital que redunde en el crecimiento y sostenibilidad de la microempresa al altísimo precio del mercado actual.

**Antecedente Regional**: Propuesta para la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 para la empresa Zapcol E.U

(Buitrago-Bernal et al., 2023) elaboraron una propuesta que implementara un sistema de gestión de calidad... en la empresa Zapcol E.U., a partir de la norma ISO 9001:2015. Para ello, la investigación se basó en una revisión exhaustiva de la información existente y en una adecuada evaluación interna de la empresa que evidenció la necesidad de un sistema integrado de gestión de la calidad a todo tipo de procesos. Para llevar a cabo esta propuesta, se documentaron los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a la norma de calidad, se elaboró un plan de gestión de riesgos y se implementaron herramientas de control para la gestión del modelo de calidad en la empresa. Se espera que la implementación de esta propuesta genere productos y servicios de buena calidad y consistencia, y genere beneficios comerciales mediante la continuidad, la rentabilidad del negocio, así como la generación de condiciones de trabajo que otorguen confianza y tranquilidad a los trabajadores/as.

Este antecedente tiene una relevancia para el proyecto en concordancia con la importancia de implementar sistemas de gestión de la calidad en empresas del sector calzado, la metodología utilizada y los resultados esperados son referencia para preparar un sistema integral de gestión de inventarios y la gestión de la calidad con la finalidad de hacer un buen uso de los procesos internos y contribuir a la satisfacción del cliente final en Enduro Industry.

**Antecedente Regional**: Evaluación de la influencia de la gestión de inventarios en el rendimiento empresarial: Un estudio de caso

(Mery & Naranjoa, 2024) realizaron un estudio sobre el impacto de una gestión adecuada de inventarios en los procesos comerciales de empresas de fabricación y producción en Colombia. La investigación, de carácter bibliográfico, descriptivo y cualitativo, analizó cómo una gestión eficiente de inventarios influye en la rentabilidad de las organizaciones. Se concluyó que la gerencia debe implementar una gestión estratégica para tomar decisiones acertadas y evitar el declive de la empresa. Se identificaron varios métodos para prevenir problemas en el inventario, incluyendo el uso de software especializado para un mejor control de los registros. El objetivo es minimizar los costos y obtener un alto margen de beneficios al colocar los productos en el mercado.

Dicho antecedente contribuye al presente trabajo en la medida que pone de manifiesto "la relación directa existente entre una buena gestión de inventarios y el rendimiento de la empresa", así hace necesario poder implementar sistemas especializados para poder llevar a cabo un control preciso del inventario. No debemos olvidar que una buena gestión de inventarios es esencial para poder mejorar la rentabilidad y competitividad de Enduro Industry en el mercado.

## Marco Conceptual

**Digitalización**

La digitalización se define como la transformación de información que puede ser reconocida por una máquina a un formato digital que permite la conservación, el procesamiento y la transmisión usando sistemas de computadora. La digitalización ha modificado importantes sectores al mejorar la eficiencia y acceso a los datos. A medida que las tecnologías de la información avanzan, la digitalización se torna un elemento fundamental para optimizar procesos y automatizar tareas rutinarias.

**Gestión de Inventarios**

La gestión de inventarios es la disciplina que tiene lugar para poder controlar el stock o los productos que se tienen en la empresa. La gestión de inventarios tiene como finalidad garantizar que una compañía tiene el producto a la venta o el que necesita para producir y que minimiza los costes que se deberían hacer para poder controlar los espacios de almacenamiento de los productos y de manera que se eviten tanto las roturas de stocks como los excesos de los mismos. Para ello, se utilizan técnicas orientadas en el Just in time, así como las de los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP).

**Optimización en la Gestión del Tiempo**

La gestión del tiempo se define como la planificación y el control de actividades con la finalidad de optimizar la eficiencia y la productividad. De la gestión del tiempo se establece la priorización de tareas, se disminuye el estrés y se intensifica la satisfacción en el trabajo. Herramientas digitales como software de planificación o metodologías ágiles han permitido optimizar la aplicación horario en varios espacios de trabajo.

**Microempresas**

Las microempresas constituyen las unidades económicas de menor tamaño, generalmente con menos de diez trabajadores y con un volumen de ingresos reducido. La importancia de las microempresas reside en la generación de empleo y una cierta agitación económica que favorece a las comunidades locales. A causa de su tamaño, las microempresas no pueden implementar tecnología avanzada, por eso es importante usar soluciones digitales asequibles y eficaces.

**Optimización de Procesos**

La optimización de procesos es el conjunto de estrategias y metodologías utilizadas para mejorar la eficiencia y efectividad en la ejecución de tareas dentro de una organización. Esto implica la identificación de cuellos de botella, la automatización de actividades y la reducción de costos operativos. La implementación de tecnologías digitales ha permitido una optimización significativa en diversos sectores, mejorando la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.

**Sistemas de Información**

Los sistemas de información son estructuras compuestas por hardware, software, datos, procesos y personas que interactúan para recolectar, procesar y distribuir información en una organización. Estos sistemas facilitan la toma de decisiones y el control de operaciones empresariales.

## Marco Contextual

La industria del calzado en Colombia es un sector estratégico para el país, caracterizado por su dinámica y capacidad de adaptación a las tendencias de la moda del mercado. En este contexto, la microempresa Enduro Industry es una de las empresas que se destacan en la producción y comercialización del calzado cucuteño, para el cual se realiza la presentación de este proyecto. Esta primera sección tiene por objeto definir dónde está parada Enduro Industry desde el punto de vista de la oferta cucuteña de calzado, sumando estadística al análisis para tener una mirada global del sector.​

**Contexto nacional de la industria del calzado**

De acuerdo a un informe publicado por el diario El Colombiano, el mercado colombiano de calzado tiene una cifra de negocios millonaria, que solo en 2023 alcanzó la cifra de los $3,67 billones, con un valor de 120 millones de pares de zapatos. Un promedio que indica que a lo largo del año cada colombiano adquiere dos pares de zapatos al año y que habla un volumen de demanda que no se desploma. Muestra de ello es que sólo en 2022 la producción nacional de calzado fue de 55 millones de pares, un 16% más que un año antes, lo que habla de recuperación de la industria.(Vargas Riaño, 2024)

**Situación del sector en Cúcuta**

Cúcuta, la capital del departamento Norte de Santander, figura en la geografía nacional como uno de los territorios principales productores cucuteños de calzado en Colombia. Es así como la ciudad cuenta con la presencia de un significativo grupo de micro y pequeñas empresas que se dedican a la fabricación y comercialización del calzado cucuteño y que aportan con la firmeza de este sector al empleo y al desarrollo económico de la ciudad, y pueden dar fe de eso los 34 emprendedores cucuteños que este año participaron (aun en forma virtual) en la Feria Internacional del Cuero, el Calzado y las Manufacturas de Cuero (IFLS), ejemplo de la proyección nacional del sector cucuteño.

**Micro empresa Enduro Industry**

Enduro Industry es una micro empresa cucuteña que se dedica a fabricar calzado de manera artesanal, mediante la combinación de técnicas tradicionales y diseños innovadores para las necesidades del mercado local y regional. Gracias a la calidad de sus productos y buen trato con sus clientes han logrado mantenerse vigentes en un segmento competitivo como lo es este, a pesar de las adversidades que representa las importaciones de calzado terminado y las fluctuaciones de precios en la materia prima necesaria para producir su calzado, como es el cuero.​

**Desafíos y Oportunidades**

El sector de calzado en Cúcuta tiene múltiples desafíos, sin duda, debemos resaltar entre muchos, que la competencia con productos importados es uno, la innovación permanente para satisfacer a un mercado que está cambiando todo el tiempo es otro (diseños, marcas, materiales, estrategias de negocio, etc.). Sin embargo, también hay grandes oportunidades, como el fortalecimiento de clústeres regionales de calzado o la participación en ferias nacionales e internacionales, donde nuestros emprendedores podrán conocer a distribuidores y abrir nuevas zonas de comercialización de su producto. Tener la capacidad de procesar la información para la toma de decisiones para mejorar la permanencia y competitividad de empresas como Enduro Industry, la adopción de soluciones digitales y la necesidad de trabajar de manera constante en la productividad empresarial y la gestión del tiempo bajo el lema ´Es Para Mí´. (Semana, 2023)

## Marco Legal

El desarrollo e implementación de un sistema de gestión de inventarios para Enduro Industry se enmarca dentro de diversas normativas colombianas que regulan aspectos contables, financieros, laborales y de comercio exterior. A continuación, se presentan las principales leyes y decretos aplicables:​

**Decreto 2420 de 2015**: Este decreto adopta las Normas de Información Financiera para entidades de tamaño micro, estableciendo directrices sobre el reconocimiento, medición, presentación y revelación de información financiera, incluyendo la gestión de inventarios.​

**Ley 590 de 2000**: Conocida como la Ley Mipyme, promueve el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia, facilitando su acceso a incentivos y apoyos estatales para fortalecer su competitividad.​

**Decreto 1074 de 2015**: Compila las normas relacionadas con el sector comercio, industria y turismo, estableciendo lineamientos para la operación de empresas, incluyendo aspectos de protección al consumidor y prácticas comerciales leales.​

**Ley 527 de 1999**: Regula el comercio electrónico y el uso de mensajes de datos, otorgando validez jurídica a los documentos electrónicos, lo cual es relevante para la implementación de sistemas digitales de gestión de inventarios.​

**Ley 1581 de 2012**: Establece disposiciones generales para la protección de datos personales, aplicable en la gestión de información de clientes y proveedores dentro del sistema de inventarios.​

**Decreto 2632 de 2022**: Regula la importación de calzado en Colombia, estableciendo aranceles y medidas para proteger la industria nacional frente a la competencia extranjera.​

**Norma Técnica Colombiana NTC 6001**: Proporciona un modelo de gestión para micro y pequeñas empresas, estableciendo requisitos fundamentales para implementar sistemas de gestión que mejoren la eficiencia y competitividad.​

# Metodología

Para la realización de un "Sistema de Gestión de Inventarios para la Microempresa Enduro Industry", se opta por la utilización del proceso Scrum, un marco de trabajo de metodologías ágiles para el desarrollo de software y otros muchos procesos basados en desarrollos iterativos e incrementales. Se ha seleccionado este marco de trabajo debido a su flexibilidad y capacidad de adaptación ante posibles cambios y su foco en la entrega de valor continua, lo cual permite ir cumpliendo los objetivos de la monografía paso a paso. Cada fase de la realización del trabajo corresponderá con los objetivos generales y específicos que aseguro completar en un trabajo orientado a resultados.

**Fase 1**: Fundamentación e Investigación

En esta fase se realizó una revisión bibliográfica que recopila físicas digitales que den cuenta del contenido referido a la herramienta en sí y a recursos, ideas o rasgos que la conforman, también se realizaron entrevistas donde se les consultó a los propietarios y empleados de Enduro Industry cuales eran las principales carencias de su empresa para, en base a sus respuestas, poder definir sobre papel que debía permitir hacer el programa. Todo esto se relaciona, entonces, con el primer objetivo específico el cual consiste en investigar las temáticas necesarias para el diseño de la herramienta como es el análisis de casos de éxito, referencias teóricas y bibliografía que contribuya a que el sistema sea aún mejor de lo que se esperaba.

**Fase 2**: Tecnologías de implementación y Arquitectura

En esta fase se podrá hacer uso del estudio realizado en la fundamentación donde éste, por ejemplo, podrá aportar datos acerca de posibles proveedores tecnológicos con los que trabajar en la implementación de la aplicación, ejemplos de casos de uso de la herramienta en otros sectores, etc. Por otra parte, también se deberá hacer uso de clústeres de herramientas que permitirán especificar cómo se va desarrollando la aplicación, juegos de datos que se necesiten recoger, si se necesita trabajar con información en tiempo real... Los datos que, en definitiva, permitirán arrancar con el desarrollo del proyecto. cumpliendo con el segundo objetivo el cual es seleccionar una tecnología que permita desarrollar el sistema web.

**Fase 3**: Diseño y Desarrollo del Sistema

En esta etapa se inicia la construcción del sistema de gestión de inventario, siguiendo el enfoque de desarrollo iterativo de SCRUM. Se establecen sprints de una semana en los que se desarrollan módulos funcionales del sistema, priorizando funcionalidades críticas como la administración de inventario, visualización de productos y reportes de inventario. Al final de cada sprint, se realiza una revisión y se recogen retroalimentaciones para mejorar continuamente el sistema. Esta fase está en línea con el tercer objetivo del proyecto, que es desarrollar el sistema web utilizando React, Spring Boot y MySQL, asegurando una interfaz intuitiva y almacenamiento estructurado de los datos.

**Fase 4**: Pruebas y Validación del Sistema

Una vez implementado el sistema, se llevan a cabo pruebas funcionales y de rendimiento para garantizar su correcto funcionamiento. Se realizan encuestas a los usuarios de Enduro industry para evaluar el sistema, la facilidad de uso y la efectividad en la gestión del inventario. Se utilizan métricas como precisión, recall y F1-score para validar la efectividad de sistema. Esta fase responde al cuarto objetivo del proyecto, que consiste en validar que el sistema cumple con los objetivos planteados y aporta valor a la empresa.

**Fase 5**: Implementación y Capacitación

Finalmente, se realiza la implementación del sistema en el entorno de producción de Enduro industry. Los empleados son capacitados en el uso del software a través de prácticos talleres y un detallado plan de documentación. Además, se establecen planes de mantenimiento y plan de actualizaciones para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo. Esta fase complementa los objetivos del proyecto al asegurar que la solución desarrollada sea adoptada correctamente y genere un impacto positivo en la microempresa.

Para la planificación de las actividades a realizar en las diversas fases de la metodología se hace uso de herramientas como lo son ProjectLibre, en esta se especifica con mayor profundidad cada tarea, el tiempo y el recurso humano-técnico requerido para su cumplimiento, a su vez, permite una mejor organización del equipo permitiéndole al equipo una visión general del avance del proyecto en tiempo real. Esto lo podemos visualizar en la ***Figura 1***.

***Figura 1. Flujo de trabajo del proyecto***

**Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

*Fuente: Elaboración propia*

# Gestión de Riesgos

**Análisis de Riesgos**

El riesgo se asocia a toda actividad. En este proyecto, cualquier suceso puede afectar la ejecución del sistema de gestión de inventarios. Se identifican eventos que pueden provocar retrasos, aumentar costos o degradar la calidad del software. La gestión de riesgos abarca la identificación, el análisis, el tratamiento y la supervisión de amenazas.

Para identificar riesgos, se creó una lista basada en aspectos como el tamaño del producto, el impacto en la empresa y la tecnología. Por ejemplo, se observa un riesgo de fallo en la integración del software si los sistemas existentes no se adaptan al nuevo sistema. Se evalúan riesgos comunes, como la falta de experiencia del equipo o cambios en los requerimientos del cliente. Esto permite clasificar los riesgos como genéricos o específicos.

El análisis de riesgos se realiza en dos partes. Primero, se estima la probabilidad de que ocurra cada riesgo y, segundo, se determinan las consecuencias que se derivarían si se materializa. Se asignan valores en porcentajes y categorías de impacto: despreciable, marginal, crítico o catastrófico. Esta evaluación se basa en estudios previos y en la experiencia del equipo de trabajo.

El tratamiento de los riesgos consiste en definir acciones claras. Se plantean medidas para evitar, reducir y monitorear los riesgos. Por ejemplo, se establece un plan de capacitación para minimizar la falta de experiencia y se programan pruebas pilotos para detectar problemas antes de la implementación total. Se define un plan de contingencia para actuar ante fallos técnicos o cambios en los requerimientos.

En la Tabla 1, se presenta una serie de riesgos en donde se visualizan los inconvenientes que se manifiestan a la hora de desarrollar el sistema.

***Tabla 1. Tabla de Riesgos del Sistema***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Riesgo** | **Categoría** | **Probabilidad** | **Impacto** |
| Fallo en integración del software | Técnico | 40% | Crítico |
| Cambios en los requerimientos | Proyecto | 30% | Marginal |
| Falta de experiencia del equipo | Organizacional | 60% | Crítico |
| Vulnerabilidad en la seguridad de datos | Seguridad | 50% | Crítico |

*Fuente: Elaboración propia*

El fallo en la integración del software (Técnico) surge cuando el nuevo sistema no se comunica bien con los sistemas actuales, la compatibilidad puede fallar y esto detiene el proyecto o genera errores.

Respecto a los cambios en los requerimientos (Proyecto), el cliente puede cambiar lo que se necesita en el proyecto. Estas modificaciones alteran el plan original, retrasan el cronograma y aumentan los costos.

La falta de experiencia del equipo (Organizacional) con las tecnologías a utilizar ralentiza el desarrollo del sistema y, por ende, aumenta el riesgo de errores en el mismo.

La vulnerabilidad en la seguridad de datos (Seguridad) es un tema que no se puede pasar desapercibido y es evidente que el sistema puede tener fallas que expongan la información o una pérdida de datos.

**Matriz DOFA**

Teniendo en cuenta el análisis de los riesgos, se prosigue con la creación de la matriz DOFA del sistema de inventario.

***Figura 2. Análisis FODA***

Forma, Polígono

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

*Fuente: Elaborado utilizando la herramienta Canva*

**Plan de Mitigación**

Para la integración, se planifican pruebas entre módulos frontend y backend al finalizar cada sprint, usando herramientas gratuitas como Postman y documentación clara sobre los endpoints. Para cambios de requerimientos, se realizarán reuniones eventuales con la empresa para registrar y evaluar cualquier modificación, priorizando tareas esenciales. Ante la falta de experiencia, el equipo utilizará videos tutoriales gratuitos, foros técnicos y guías oficiales, distribuyendo las tareas según las fortalezas de cada integrante (frontend o backend). En cuanto a la seguridad, se usará cifrado con bcrypt para contraseñas y conexión HTTPS (si es posible); se aplicará control de acceso básico, y se harán pruebas simples de vulnerabilidad mediante herramientas gratuitas.

Durante la etapa de monitoreo, se llevará un registro semanal del estado de los riesgos. Se documentarán los errores en un repositorio compartido, y se hará seguimiento del progreso frente a los riesgos identificados. Además, se revisarán indicadores como la frecuencia de errores de integración, cumplimiento del cronograma y grado de avance en la implementación de medidas de seguridad. Estas revisiones se discutirán durante las reuniones de seguimiento del equipo.

Ante una falla en la integración, se aislarán los módulos y se harán pruebas unitarias para identificar el punto de fallo. Si hay un cambio inesperado en los requerimientos, se reorganizará el backlog priorizando las tareas que ya estén desarrolladas. En caso de errores derivados de la inexperiencia, se buscarán soluciones comunitarias en foros como Stack Overflow y se redistribuirán tareas.

# Desarrollo

**Prototipado**

**Fases de Desarrollo**

**Alineación de Los Objetivos con Las Fases de Desarrollo**

# Conclusiones y Recomendaciones

# Bibliografía

Azucena, D., & Ramírez, R. (2024). Transformación Tecnológica en el Modelo de Gestión de Inventarios en las Mipymes, Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(1), 3551–3566. https://doi.org/10.37811/CL\_RCM.V8I1.9701

Bermón Luna, E. Y. (2023). Influencia del marketing digital en la reactivación económica de las pymes comercializadoras de calzado de la ciudad de Cúcuta. *Http://Catalogobiblioteca.Ufps.Edu.Co/Cgi-Bin/Koha/Opac-Retrieve-File.Pl?Id=fb009ee3fc84610f53fed5033b4a783b*. https://doi.org/10.1/JQUERY.MIN.JS

Buitrago-Bernal, J. H., Martínez-Escorcia, Y., & Ramirez-Amaya, M. L. (2023). *Propuesta para la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001 2015 para la empresa Zapcol E.U*. http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/2487

Celinda, A., & Vega, V. (2024). *“Gestión de inventarios para la toma de decisiones gerenciales aplicada a la empresa Distribuidora de Calzado Alexito.”* https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12609

De, P., De, E., De Sistemas, I., Autor, E., & Melchor, A. (2024). *Implementación de un sistema web de ventas e inventarios en la empresa Jhamisol SRL-Trujillo; 2024.* https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37055

Fang, Y., Zhou, Q., Jiang, X., & Li, C. (2024). Unlocking the potential of inventory management: Integrating digital transformation with firm practices. *Economic Modelling*, *139*, 106841. https://doi.org/10.1016/J.ECONMOD.2024.106841

Guo, Y., Liu, F., Song, J. S., & Wang, S. (2025). Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective. *Fundamental Research*, *5*(2), 450–463. https://doi.org/10.1016/J.FMRE.2024.08.002

Kadenic, M. D., Koumaditis, K., & Junker-Jensen, L. (2023). Mastering scrum with a focus on team maturity and key components of scrum. *Information and Software Technology*, *153*, 107079. https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2022.107079

Lyu, X. (2024). Intelligent warehousing performance management based on Internet of Things and automation technology in the context of green manufacturing. *Thermal Science and Engineering Progress*, *53*, 102761. https://doi.org/10.1016/J.TSEP.2024.102761

Maciej Serda, Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, … فاطمی, ح. (2024). Desarrollo de sistema web y aplicación móvil para la gestión de una empresa de venta online de calzados. *Uniwersytet Śląski*, *7*(1), 343–354. https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS

Mery, L., & Naranjoa, G. (2024). Evaluación de la influencia de la gestión de inventarios en el rendimiento empresarial: Un estudio de caso. *Reflexiones Contables* , *7*(2), 15–28. https://doi.org/10.22463/26655543.4547

Msambwa, M. M., Daniel, K., & Lianyu, C. (2024). Integration of information and communication technology in secondary education for better learning: A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, *10*, 101203. https://doi.org/10.1016/J.SSAHO.2024.101203

Puelles, V., Elizabeth, C., Rosillo De Purizaca, M., Del Carmen, M., Limo Vásquez, M., & Ángel, M. (2023). Propuesta de mejora de las tecnologías de la información y comunicación como factor relevante de la gestión de calidad en las micro y pequeñas empresas del sector comercio, rubro venta minorista de calzado para damas del mercado modelo del distrito de Chimbote, 2020. *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/31884

Semana. (2023, February). *Estas son las 34 empresas de Cúcuta que muestran su producción de calzado a nivel nacional - Semana*. https://www.semana.com/nacion/cucuta/articulo/estas-son-las-34-empresas-de-cucuta-que-muestran-su-produccion-de-calzado-a-nivel-nacional/202354/?utm\_source=chatgpt.com

Seppänen, S., Ukko, J., & Saunila, M. (2025). Understanding determinants of digital transformation and digitizing management functions in incumbent SMEs. *Digital Business*, *5*(1), 100106. https://doi.org/10.1016/J.DIGBUS.2025.100106

Suarez Rojas, F. L. (2024). *Marketing digital para la empresa Tenis y Botas Rino en la ciudad de Duitama*. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65192

Vargas Riaño, D. A. (2024, February). *Mercado del calzado en Colombia movió $3,67 billones en 2023*. https://www.elcolombiano.com/negocios/cuanto-gastaron-los-colombianos-en-calzado-en-2023-BA23675567

Wang, Z., Gao, L., & Wang, W. (2025). The impact of supply chain digitization and logistics efficiency on the competitiveness of industrial enterprises. *International Review of Economics & Finance*, *97*, 103759. https://doi.org/10.1016/J.IREF.2024.103759