

Sistema inteligente de inventario y logística SIIL

Pedro Alonso Gómez Sánchez

Wendy Paola Restrepo

Juan Eudes García González

Nelson Adrián Gómez Becerra

Edwar Augusto Celis Vergel

Asesor

Sebastián Nuñez Chavarro

Universidad nacional abierta y a distancia UNAD

Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería - ECBTI

Diplomado de profundización en gestión de la innovación para el diseño de productos y servicios

2025

Resumen

El presente proyecto tiene como propósito diseñar el Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL), orientado a optimizar los procesos de control de inventarios y trazabilidad en la empresa Thermos Cúcuta. El estudio se desarrolló bajo la metodología del Global Innovation Management Institute (GIMI), aplicando principios de innovación abierta, análisis de tendencias tecnológicas y diseño centrado en el usuario.

Durante el proceso se diagnosticaron problemáticas relacionadas con el registro manual de inventarios, la ausencia de herramientas tecnológicas integradas y los errores operativos derivados de la falta de estandarización. Como resultado, se desarrolló una propuesta de sistema digital basado en el reporte por medio de una app y paneles de control en Power BI, que permite visualizar los movimientos del inventario en tiempo real, reducir errores humanos y mejorar la toma de decisiones estratégicas.

El proyecto contribuye al fortalecimiento de la gestión logística de la empresa, promoviendo la adopción de tecnologías accesibles y fomentando una cultura de innovación orientada a la eficiencia, la trazabilidad y la sostenibilidad operativa.

Palabras clave: innovación, logística, inventarios, microempresas, transformación.

Abstract

This project aims to design an Intelligent Inventory and Logistics System (SIIL) to optimize inventory control and traceability processes at Thermos Cúcuta. The study was developed using the methodology of the Global Innovation Management Institute (GIMI), applying principles of open innovation, technological trend analysis, and user-centered design.

During the process, problems were identified related to manual inventory recording, the lack of integrated technological tools, and operational errors stemming from a lack of standardization. As a result, a digital system proposal was developed based on reporting via an app and Power BI dashboards, which allows for real-time visualization of inventory movements, reduces human error, and improves strategic decision-making.

The project contributes to strengthening the company's logistics management by promoting the adoption of accessible technologies and fostering a culture of innovation focused on efficiency, traceability, and operational sustainability.

Keywords: innovation, logistics, inventory, microenterprises, transformation.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Justificación	10
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos.....	11
Determinación de Insights	12
Análisis Causa Raíz	12
A Ideas o Brainstorming	13
Marco referencial	14
Innovación y metodologías de innovación	18
Transformación digital en microempresas.....	19
Gestión de inventarios y logística en microempresas	20
Sistemas inteligentes de inventario y logística (SIIL)	23
Reto identificado.....	26
Análisis de oportunidades de innovación en productos y servicios.....	27
Prototipo de sistema inteligente de inventario y logística SIIL en Thermos Cúcuta.....	29
Metodología	38
Alcance de la investigación	39
Tipo de investigación.....	40

Diseño metodológico y desarrollo del proyecto	41
Síntesis metodológica	42
Metodología del GIMI	43
Intención de innovar	43
Mapa de oportunidades	45
Plataformas de crecimiento.....	45
Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL).....	47
Metodología Design Thinking	48
Fase 1: Empatizar.....	48
Fase 2: Definir.....	55
Fase 3: Idear	62
Fase 4: Prototipar	66
Fase 5: Evaluar/Probar	79
Conclusiones	89
Recomendaciones	90
Referencias Bibliográficas	91

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Intención de innovar</i>	43
Figura 2 <i>Intención de innovar 2</i>	44
Figura 3 <i>Mapa de oportunidades</i>	45
Figura 4 <i>Plataformas de crecimiento 1</i>	45
Figura 5 <i>Plataformas de crecimiento 2</i>	46
Figura 6 <i>Concepto de negocio</i>	47
Figura 7 <i>Encuesta puntos críticos inventario.</i>	57
Figura 8 <i>Resultado Encuesta puntos críticos inventario.</i>	57
Figura 9 <i>Proceso logístico de almacenamiento.</i>	58
Figura 10 <i>Herramientas Análisis de Causa- Raíz, Mapa de Empatía.</i>	60
Figura 11 <i>Diagrama de funcionamiento SIIL.</i>	67
Figura 12 <i>Inicio – Menú de navegación.</i>	69
Figura 13 <i>Ingresos – Selección panel de ingresos</i>	69
Figura 14 <i>Registro ingresos – Ingreso de materiales</i>	70
Figura 15 <i>Registro ingresos – Guardado</i>	70
Figura 16 <i>Stock Actualizado</i>	70
Figura 17 <i>Salidas de inventario</i>	71
Figura 18 <i>Ubicación producto - Salidas de inventario</i>	71
Figura 19 <i>Ubicación producto - Salidas de inventario</i>	72
Figura 20 <i>Descuento stock - Salidas de inventario</i>	72
Figura 21 <i>Sheets - Fuentes datos app sheet</i>	73
Figura 22 <i>Enlace - Fuentes datos Power Bi</i>	73

Figura 23 <i>Conexión - Fuentes datos Power Bi</i>	74
Figura 24 <i>Mapas de navegación inicio</i>	74
Figura 25 <i>Mapas de navegación ingreso</i>	75
Figura 26 <i>Mapas de navegación salidas</i>	75
Figura 27 <i>Dash board de inventarios</i>	77
Figura 28 <i>Encuesta de retroalimentación posterior al uso</i>	81
Figura 29 <i>Resultados de encuesta de retroalimentación posterior al uso</i>	81

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Marco conceptual</i>	14
Tabla 2 <i>Registro de OKR diseñados</i>	29
Tabla 3 <i>Vigilancia tecnológica</i>	32
Tabla 4 <i>Fase 1: Empatizar</i>	48
Tabla 5 <i>Análisis de causas – 5 Porques</i>	61
Tabla 6 <i>Matriz esfuerzo-impacto</i>	65
Tabla 7 <i>Análisis comparativo</i>	84

Introducción

En el contexto actual de transformación tecnológica, las microempresas enfrentan desafíos significativos en la gestión de sus procesos logísticos y de inventario. La falta de digitalización, los registros manuales y la ausencia de sistemas integrados generan ineficiencias que se traducen en pérdidas económicas y disminución de la competitividad. El presente proyecto propone una solución tecnológica basada en la innovación metodológica, con el propósito de mejorar la trazabilidad y optimizar la toma de decisiones operativas en la microempresa Thermos Cúcuta.

El desarrollo del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL) integra herramientas de análisis de datos y automatización, con un enfoque en la simplicidad y accesibilidad tecnológica. A través de la aplicación de metodologías ágiles, como Design Thinking y OKR, se construye una propuesta adaptada al contexto empresarial colombiano, alineada con los objetivos del diplomado en Gestión de la Innovación de la UNAD.

Este trabajo, además de fortalecer las competencias investigativas y prácticas de los participantes, evidencia cómo la innovación puede convertirse en un motor de desarrollo y sostenibilidad en entornos empresariales de pequeña escala.

Justificación

Este proyecto se centra en la necesidad de fortalecer la capacidad de innovación de las microempresas, particularmente en el ámbito de la gestión de inventarios y la logística. En la empresa aliada Thermos Cúcuta se identificaron deficiencias asociadas al registro manual, la falta de trazabilidad y la pérdida de información operativa, factores que afectan la productividad y la competitividad. De acuerdo con el Global Innovation Index (2025), Colombia se ubica por debajo del promedio regional en indicadores de adopción tecnológica y sofisticación del mercado (World Intellectual Property Organization [WIPO], 2025). A su vez, (Confecámaras, 2024) reporta que solo el 33,5 % de las empresas en el país sobreviven más de cinco años, lo que evidencia la vulnerabilidad empresarial asociada a la falta de innovación y gestión eficiente.

El proyecto SIIL surge como respuesta a esta problemática, planteando una alternativa tecnológica de bajo costo que promueva la digitalización progresiva y la mejora continua. A través del diseño e implementación del sistema, se busca no solo optimizar procesos internos, sino también contribuir al desarrollo de una cultura organizacional basada en la innovación y el uso estratégico de los datos.

Su relevancia radica en su potencial de replicabilidad en otras microempresas, permitiendo una transición efectiva hacia la transformación digital, la reducción de desperdicios operativos y la toma de decisiones sustentada en indicadores reales.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema inteligente de inventario y logística (SIIL) que fortalezca la trazabilidad, eficiencia operativa y capacidad de toma de decisiones en Thermos Cúcuta.

Objetivos Específicos

Diagnosticar el estado actual de los procesos de inventario y logística en Thermos Cúcuta.

Aplicar metodologías de innovación para identificar oportunidades de mejora en la gestión del inventario.

Diseñar un prototipo funcional del sistema SIIL utilizando herramientas tecnológicas accesibles como AppSheet y Power BI.

Validar el prototipo del SIIL mediante pruebas con usuarios y análisis de tiempos, errores y usabilidad.

Determinación de Insights

Las necesidades agrupadas en varias categorías clave. En el ámbito operativo, requiere un control exacto del inventario para evitar faltantes o sobrantes de autopartes críticas, así como una adecuada trazabilidad de los movimientos mediante registros claros de ingresos, salidas y devoluciones. También necesita reducir los tiempos de búsqueda a través de una rápida localización de piezas y optimizar el almacenamiento de acuerdo con la rotación, el tamaño y la compatibilidad de los productos. En cuanto al equipo de ventas y servicio, es fundamental contar con información en tiempo real que permita confirmar de inmediato la disponibilidad de autopartes, disminuir la dependencia del personal de bodega mediante consultas directas desde el POS u otros dispositivos, y agilizar las cotizaciones identificando rápidamente referencias equivalentes o sustitutas.

A nivel estratégico, la empresa necesita una gestión basada en datos que incluya reportes de rotación, obsolescencia y pronósticos de demanda, además de mecanismos que permitan reducir costos logísticos y mejorar la satisfacción del cliente mediante entregas rápidas y menos errores. En el componente tecnológico, se requiere una integración eficaz con los sistemas existentes, una interfaz sencilla que facilite su uso con mínima capacitación, y un sistema confiable que evite caídas, pérdida de información o duplicidad de registros. Finalmente, en lo relacionado con el personal operativo, se identifican necesidades como una capacitación práctica que facilite la lectura de códigos, las rutas internas y el manejo de dispositivos; un flujo de trabajo claro con procedimientos simples y estandarizados; y la reducción de la carga física evitando recorridos y desplazamientos innecesarios.

Análisis de Causa Raíz

A partir de la agrupación de necesidades identificadas, se proyectó la aplicación de herramientas de análisis profundo para comprender las causas que originan las principales dificultades en la gestión de inventarios y en la operación del sistema SIIL. En primer lugar, se desarrolló el análisis Causa-Raíz mediante la técnica de los 5 Porqués, lo que permitió descomponer problemas como la falta de control del inventario, los tiempos excesivos de búsqueda y la baja confiabilidad de la información operativa. Este ejercicio evidenció que muchos de estos inconvenientes no se deben únicamente a fallas tecnológicas, sino también a prácticas poco estandarizadas, ausencia de trazabilidad y una organización física limitada en las bodegas. Paralelamente, se elaboró el Mapa de Empatía para comprender mejor las percepciones, frustraciones, motivaciones y expectativas tanto de los operarios de bodega como del personal de ventas. Esto facilitó visualizar cómo viven el día a día, qué necesitan para trabajar con mayor fluidez y cuáles son las barreras que les impiden adoptar nuevas herramientas de manera eficiente.

En la fase de Idear, el equipo se comprometió a utilizar estos insumos —el análisis de Causa-Raíz y el Mapa de Empatía— como base para generar soluciones orientadas a mejorar la precisión del inventario, optimizar los flujos internos, integrar correctamente el SIIL con los sistemas actuales y fortalecer la experiencia de los usuarios internos. Estas herramientas permitieron orientar la ideación hacia propuestas más realistas, centradas en las personas y enfocadas en resolver las causas estructurales del problema, y no solo sus síntomas.

Lluvia de Ideas o Brainstorming

Durante la sesión de lluvia de ideas realizada para el proyecto SIIL se generaron diversas propuestas orientadas a mejorar el control del inventario y agilizar las operaciones internas de la empresa. Entre las ideas más relevantes surgió la posibilidad de incorporar dispositivos móviles

para registrar movimientos directamente en las áreas de operación, así como estandarizar y codificar todas las ubicaciones de bodega para facilitar la identificación de las autopartes.

También se propuso integrar completamente el SIIL con los sistemas definidos, simplificar la interfaz para los usuarios y desarrollar alertas automáticas que permitan anticipar faltantes o inconsistencias. Adicionalmente, se planteó reorganizar el lay-out de la bodega, implementar procesos de doble verificación con escaneo obligatorio, fortalecer las capacitaciones prácticas del personal y crear dashboards que apoyen la gestión de inventarios y la atención al cliente. Otras ideas incluyeron realizar auditorías cíclicas rápidas, automatizar reportes clave, estandarizar el manejo de devoluciones, mejorar la señalización interna, utilizar lectores inalámbricos, e incluso explorar funciones avanzadas del sistema para sugerencias de compra y validación de compatibilidad de autopartes. En conjunto, estas propuestas ofrecen una base amplia para la selección y priorización de soluciones en la etapa de ideación.

Marco de Referencial

Antecedentes

En los últimos años se han desarrollado diferentes proyectos orientados a mejorar la gestión de inventarios en microempresas mediante herramientas digitales de bajo costo. Estudios que utilizan Power BI, hojas de cálculo avanzadas y aplicaciones móviles han demostrado reducciones importantes en los tiempos de registro y en los errores de digitación, lo que respalda la pertinencia de diseñar un sistema como el SIIL para Thermos Cúcuta.

Tabla 1

Marco conceptual

Concepto	Definición	Fuente
----------	------------	--------

Concepto de negocio	Formulación concreta de una idea priorizada que describe cómo se creará, entregará y capturará valor, definiendo la propuesta, el segmento de clientes, los canales y la estructura de costos e ingresos, de acuerdo con Osterwalder y Pigneur (2020).	Ramírez, A. K. M. (2023). <i>Importancia del control de inventarios en las pymes</i> [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio UNIMINUTO. https://hdl.handle.net/10656/16104
Design Thinking	Metodología centrada en el usuario que busca resolver problemas complejos a través de cinco fases iterativas — empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar— fomentando la creatividad y la colaboración, de acuerdo con (Gönen, 2019).	Gönen, E. (2019). <i>Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation</i> . HarperBusiness. https://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1125&context=mgdr

Innovación	<p>La innovación se refiere a la transformación de una idea en un producto o servicio comercializable, en un procedimiento de fabricación o distribución operativo, o en un nuevo o mejorado método para la prestación de servicios sociales.</p>	<p>Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). <i>Frascati Manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development (7th ed.)</i>. OECD Publishing. https://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en</p>
Mapa de oportunidades	<p>Representación visual o conceptual de los espacios potenciales donde una organización puede generar valor, a partir del análisis de mercado, la competencia, la tecnología y las tendencias del entorno, de acuerdo con (Brunetta Hugo, 2023).</p>	<p>Brunetta, H. F. (2023). <i>OKRs y métricas de negocios: Metodologías ágiles para resultados exitosos</i>. Pluma Digital Ediciones. https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/erea/der/unad/231789</p>
Plataforma de crecimiento	<p>Conjunto de líneas estratégicas que agrupan oportunidades</p>	<p>Brunetta, H. F. (2023). <i>OKRs y métricas de negocios: Metodologías ágiles para resultados exitosos</i>. Pluma Digital</p>

	relacionadas,	Ediciones. https://elibro-
	proporcionando	net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/erea
	coherencia y dirección al	der/unad/231789
	proceso de innovación	
	para asegurar su	
	sostenibilidad y	
	escalabilidad, de acuerdo	
	con (Brunetta Hugo,	
	2023).	
Sistema Inteligente de	Solución tecnológica	Grupo_203418853A_1890. (2025).
Inventario y Logística	desarrollada para	<i>Sistema inteligente de inventario y</i>
(SIIL)	digitalizar y optimizar los	<i>logística (SIIL)</i> [Documento de trabajo
	procesos de inventario en	no publicado]. Universidad Nacional
	microempresas mediante	Abierta y a Distancia (UNAD).
	el uso de una aplicación,	
	tableros en Power BI y	
	alertas automáticas que	
	permiten la trazabilidad de	
	la información, de acuerdo	
	con el	
	Grupo_203418853A_1890	
	(2025, fases 4 y 5).	

Nota. Se hace referencia al marco conceptual utilizado en el documento. *Fuente:* Elaboración propia.

Marco teórico

Innovación y Metodologías de Innovación

Innovación. La innovación implica la implementación de un producto, proceso, método de comercialización u organización nuevo o significativamente mejorado. En el contexto de las microempresas, esta innovación suele materializarse a través de mejoras incrementales apoyadas en tecnologías accesibles, como aplicaciones móviles y soluciones en la nube, que permiten aumentar la eficiencia sin requerir inversiones elevadas (OECD/Eurostat, 2018). En el caso de Thermos Cúcuta, la innovación se orienta a la digitalización del proceso de inventarios mediante el diseño e implementación del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL), el cual representa un cambio respecto a los registros manuales tradicionales

Metodología GIMI. La metodología GIMI (Global Innovation Management Institute) propone un enfoque estructurado para gestionar la innovación en las organizaciones, a través de etapas que incluyen la identificación de retos, la exploración de oportunidades, la ideación, el prototipado y la validación de soluciones (Global Innovation Management Institute, 2023). Este enfoque permite reducir la incertidumbre propia de los procesos de innovación mediante el uso de herramientas y técnicas que guían la toma de decisiones.

En el proyecto SIIL, la metodología GIMI se aplica para transformar el problema de la baja trazabilidad y el manejo manual de inventarios en Thermos Cúcuta en una oportunidad de mejora. A través de la identificación del reto, la exploración de alternativas tecnológicas de bajo costo y el desarrollo de un prototipo funcional, se sigue el ciclo propuesto por GIMI con el

objetivo de reducir errores en los registros, optimizar tiempos y mejorar la visibilidad del inventario.

Design thinking. El design thinking es una metodología de innovación centrada en el usuario que se basa en la comprensión profunda de sus necesidades, la generación creativa de soluciones y la experimentación rápida mediante prototipos (Brown, 2009). Usualmente se estructura en cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y probar. En la fase de empatizar se busca entender el contexto, motivaciones y dificultades de los usuarios; en definir se sintetizan los hallazgos en un problema claro; en idear se generan posibles soluciones; en prototipar se construyen representaciones tangibles de las ideas; y en probar se validan con usuarios reales.

En el proyecto SIIL, estas fases se evidencian en actividades concretas. Durante la fase de empatizar se realizaron encuestas con el personal y observación directa de la bodega, lo que permitió comprender las limitaciones del proceso actual de inventarios. En la fase de definir se utilizaron herramientas como el mapa de empatía y el análisis de causa-raíz para delimitar el problema central. La fase de idear incluyó la elaboración de la matriz esfuerzo-impacto y el diseño de alternativas de solución. Posteriormente, en prototipar, se desarrolló la aplicación en AppSheet y el dashboard en Power BI; finalmente, en la fase de probar, se realizaron pruebas de uso con usuarios reales, midiendo tiempos de registro y recogiendo su percepción mediante encuestas.

Transformación Digital en Microempresas

Concepto de transformación digital. La transformación digital se refiere a la integración estratégica de tecnologías digitales en los procesos, productos y modelos de negocio de una organización, con el fin de mejorar su desempeño y generar nuevas fuentes de valor (Westerman, Bonnet y McAfee, 2014). No se trata únicamente de automatizar tareas, sino de

replantear la forma en que se opera y se toman decisiones, apoyándose en datos y herramientas tecnológicas.

Transformación digital en micro y pequeñas empresas. En el ámbito de las micro y pequeñas empresas, la transformación digital presenta retos relacionados con la disponibilidad de recursos financieros, la falta de personal especializado y la resistencia al cambio (Hanelt et al., 2021). Sin embargo, también ofrece oportunidades significativas, ya que el uso de herramientas sencillas y de bajo costo, como aplicaciones móviles o plataformas en la nube, puede generar mejoras sustanciales en eficiencia operativa, control de la información y relación con los clientes. Para empresas como Thermos Cúcuta, la adopción de soluciones digitales en la gestión de inventarios constituye un primer paso hacia la transformación digital, permitiendo dejar atrás los registros manuales y avanzar hacia procesos más trazables y basados en datos.

Gestión de Inventarios y Logística en Microempresas

Conceptos básicos de inventario y logística. La gestión de inventarios comprende actividades orientadas a planificar, controlar y optimizar las existencias de materiales y productos dentro de la empresa, con el objetivo de asegurar que haya suficientes bienes para atender la demanda, minimizando al mismo tiempo los costes de mantener esos inventarios y evitando excesos o faltantes (Velasco, 2013). La logística, por su parte, se define como el proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo (Velasco, 2013). En una microempresa de mantenimiento y reparación de vehículos como Thermos Cúcuta, la gestión de inventarios abarca el control de autopartes, lubricantes, aceites, grasas y productos de limpieza, entre otros insumos necesarios para la prestación del servicio.

Problemáticas comunes en la gestión manual de inventarios. En el ámbito de la gestión logística, la falta de sistemas integrados y de procedimientos formales en el control de inventarios, característica de enfoques tradicionales y manuales, genera información imprecisa y desactualizada, lo que dificulta el seguimiento adecuado de las existencias. Esta situación propicia errores en los registros, pérdida de información y descoordinación entre las áreas involucradas en el manejo de los productos, afectando la capacidad de la empresa para rastrear su movimiento y para tomar decisiones oportunas, con consecuencias directas en los costos logísticos y en el nivel de servicio al cliente (Velasco, 2013). Estas inefficiencias se traducen en sobreinventarios o rupturas de stock, afectando la continuidad del servicio y la rentabilidad. En Thermos Cúcuta, el diagnóstico del proceso actual de inventarios evidenció este tipo de dificultades, lo cual justificó la necesidad de avanzar hacia un sistema digital que centralizara la información y facilitara la trazabilidad del inventario.

Sistemas de información para la gestión de inventarios. Los sistemas de información de inventarios permiten registrar en tiempo real las entradas y salidas de productos, consultar existencias, generar reportes y apoyar la toma de decisiones sobre compras y reposición (Heizer et al., 2017). En el caso de las microempresas, la implementación de sistemas complejos de planificación de recursos empresariales (ERP) puede resultar costosa; por ello, se recurre a soluciones más ligeras, como aplicaciones móviles, hojas de cálculo avanzadas integradas a bases de datos y herramientas de visualización de datos. El SIIL se enmarca en este tipo de soluciones de bajo costo, integrando una aplicación para captura de datos (AppSheet) y un panel de control para análisis de información (Power BI), adaptados a las necesidades y capacidades de Thermos Cúcuta.

Herramientas tecnológicas utilizadas en el SIIL

Plataformas no code / low code (Appsheet). Las plataformas no code y low code permiten el desarrollo de aplicaciones mediante interfaces gráficas y componentes preconfigurados, reduciendo o eliminando la necesidad de conocimientos avanzados de programación. Según Minaya Vera et al. (2022), este tipo de plataformas facilitan la creación rápida de soluciones digitales, agilizan los procesos de desarrollo y democratizan el acceso a la construcción de aplicaciones, permitiendo que usuarios no técnicos participen activamente en la innovación y adaptación tecnológica dentro de las organizaciones.

AppSheet es una plataforma no code que posibilita construir aplicaciones móviles y web conectadas a hojas de cálculo o bases de datos alojadas en la nube. Su uso en el proyecto SIIL permite que la empresa registre ingresos y salidas de inventario desde dispositivos móviles, mejorando la oportunidad y precisión de la información.

Herramientas de business intelligence (Power BI). Las herramientas de business intelligence (BI) permiten transformar grandes volúmenes de datos en información útil mediante procesos de extracción, integración, análisis y visualización (Turban et al., 2011). Power BI, desarrollada por Microsoft, es una herramienta de BI que facilita la creación de paneles interactivos y reportes dinámicos conectados a diversas fuentes de datos.

En el contexto del SIIL, Power BI se utiliza para diseñar un dashboard de inventarios que presenta indicadores clave como niveles de stock, rotación de productos y tiempos de reposición. Esta visualización facilita la toma de decisiones por parte de la gerencia de Thermos Cúcuta, al disponer de información actualizada y comprensible.

Paneles de control e indicadores para la toma de decisiones. son herramientas de gestión que permiten visualizar y monitorear el desempeño organizacional a partir de métricas clave alineadas con los objetivos estratégicos. En el marco de los OKR, estos indicadores

facilitan el seguimiento continuo de los resultados, apoyando la evaluación del avance, la identificación de desviaciones y la toma de decisiones oportunas orientadas a la mejora del desempeño (Brunetta, 2023). En la gestión de inventarios, estos indicadores pueden incluir rotación de inventario, índice de faltantes, exactitud del inventario y tiempos de registro, entre otros.

El dashboard desarrollado en Power BI para el SIIL integra este tipo de indicadores, permitiendo a la microempresa evaluar el impacto de la digitalización del proceso de inventarios en términos de reducción de errores, optimización del tiempo y mejora de la trazabilidad.

Sistemas Inteligentes de Inventario y Logística (SIIL)

Concepto y características del SIIL. El Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL) se concibe como una solución tecnológica integral que combina la captura de datos en campo mediante una aplicación móvil, el almacenamiento estructurado de la información en una base de datos y la visualización analítica a través de un panel de control. Su carácter “inteligente” radica en la capacidad de proporcionar información oportuna, coherente y útil para la toma de decisiones, apoyándose en metodologías de innovación que garantizan su alineación con las necesidades reales de los usuarios.

Aporte del SIIL a la eficiencia operativa y trazabilidad. Al digitalizar el proceso de registro de inventarios, el SIIL contribuye a disminuir los errores asociados a la escritura manual y a la transcripción de datos, al tiempo que reduce el tiempo empleado en la búsqueda de información histórica. Esto se traduce en una mejora de la eficiencia operativa y en una mayor trazabilidad de los movimientos de inventario. Los resultados obtenidos en las pruebas con usuarios y en la medición de tiempos permiten evidenciar el impacto positivo de la herramienta en el contexto específico de Thermos Cúcuta.

Replicabilidad del modelo en otras microempresas. Debido a que el SIIL se basa en herramientas tecnológicas de bajo costo y en metodologías de innovación aplicables a diferentes sectores, su diseño presenta un alto potencial de replicabilidad en otras microempresas con problemáticas similares en la gestión de inventarios. La combinación de una plataforma no code, una base de datos accesible y un panel de análisis configurable permite adaptar la solución a distintos contextos sin requerir desarrollos complejos, lo que favorece su adopción como parte de procesos de transformación digital en empresas de tamaño y recursos limitados.

Marco contextual

La empresa Thermos Cúcuta es una microempresa ubicada en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander, con sede principal en la Avenida 7 No. 15–35, barrio El Salado. Su actividad económica, registrada en el Registro Único Empresarial y Social (RUES), corresponde al mantenimiento y reparación de vehículos automotores, así como al comercio de partes, piezas (autopartes), accesorios y productos de limpieza para automotores. De igual manera, desarrolla actividades relacionadas con la venta al por menor de lubricantes, aceites, grasas y aditivos para el sector automotor.

Desde su creación, la empresa ha orientado sus esfuerzos hacia la atención integral de las necesidades del parque automotor local, ofreciendo servicios técnicos confiables y productos de calidad. Su operación se caracteriza por la atención personalizada, la experiencia en mantenimiento vehicular y el suministro de repuestos de procedencia certificada, lo que le ha permitido consolidar una base de clientes estable dentro del sector automotriz regional.

En cuanto a su visión, Thermos Cúcuta proyecta consolidarse como un referente local en soluciones integrales para el mantenimiento vehicular, mediante la adopción progresiva de tecnologías digitales que fortalezcan la trazabilidad de sus procesos y optimicen la gestión de

inventarios. La empresa reconoce la importancia de la innovación y la digitalización como ejes estratégicos para garantizar su sostenibilidad, mejorar la eficiencia operativa y ampliar su capacidad competitiva frente a los cambios del mercado automotor.

A través de su participación en proyectos de transformación digital, como la implementación del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL), la organización avanza hacia un modelo empresarial más eficiente, sostenible y alineado con los principios de mejora continua. Su compromiso con la calidad del servicio y la satisfacción del cliente constituye la base de su crecimiento y permanencia en el sector.

Reto Identificado

Thermos Cúcuta, una microempresa recientemente formalizada ante la Cámara de Comercio, atraviesa importantes desafíos en la gestión de su logística, la cadena de suministros y el manejo de inventarios. Aunque ha operado durante varios años, la falta de estandarización en sus procesos internos y el incumplimiento de normas básicas de operación han generado

inconsistencias en el flujo de materiales, errores frecuentes en el control del stock y pérdidas económicas que afectan su competitividad. Este contexto hace evidente la necesidad de intervenir los procesos clave de abastecimiento, almacenamiento y registro de mercancía, con el fin de evitar rupturas de inventario, sobrecostos y desorganización operativa.

Resolver este reto resulta especialmente atractivo para la empresa, ya que una mejora integral de la gestión logística puede reducir hasta en un 30% las pérdidas asociadas a errores operativos, al tiempo que incrementa en más de un 40% la velocidad de comercialización, impulsando la competitividad y la capacidad de crecimiento sostenible. Además, abordar esta problemática abre la puerta a la identificación e implementación de nuevas tecnologías que permitan automatizar tareas críticas, optimizar recursos y fortalecer la toma de decisiones en tiempo real.

Por ello, el propósito central es plantear e implementar un mecanismo innovador de manejo de inventarios que mejore la eficiencia logística de Thermos Cúcuta y disminuya las pérdidas actuales. Para lograrlo, se plantean acciones como el análisis detallado de los procesos existentes, el diseño de un modelo de control soportado en herramientas tecnológicas y metodológicas, y la evaluación de su impacto en términos de reducción de costos, mejora del flujo logístico y aumento de la satisfacción de los usuarios internos y externos.

Análisis de Oportunidades de Innovación en Productos y Servicios

Las microempresas como Thermos Cúcuta enfrentan desafíos significativos en la gestión de inventarios y la eficiencia logística; sin embargo, este contexto también abre una amplia gama de oportunidades de innovación orientadas a mejorar su competitividad. A partir del análisis del entorno y de las necesidades actuales, se identifican oportunidades tanto en productos como en servicios que pueden aportar soluciones relevantes al reto planteado.

En primer lugar, la incorporación de soluciones digitales de bajo costo representa una alternativa viable para microempresas que requieren optimizar procesos sin hacer grandes inversiones. El desarrollo de plataformas de gestión de inventarios en la nube, aplicaciones móviles para el registro y control del flujo de productos que permitirían reducir errores, agilizar la toma de decisiones y mantener un control actualizado del stock.

En segundo lugar, existe una oportunidad importante en la oferta de servicios complementarios basados en analítica de datos, como reportes de rotación de inventario, alertas de desabastecimiento o exceso de stock, y análisis predictivos según la demanda. Este tipo de servicios facilita una logística más inteligente, evitando pérdidas económicas derivadas de compras ineficientes o la falta de reposición oportuna.

Asimismo, se identifica potencial para establecer alianzas con proveedores tecnológicos que ofrezcan herramientas escalables y flexibles, permitiendo una adopción gradual de sistemas de automatización. Estas alianzas pueden incluir modelos de suscripción económica, acompañamiento técnico o integración progresiva con sistemas de punto de venta.

Finalmente, la innovación no se limita a la tecnología: existe una oportunidad para diseñar nuevos servicios internos orientados a la estandarización de procesos logísticos, tales

como manuales operativos, protocolos de recepción y despacho, y sistemas de clasificación que reduzcan la dependencia de la experiencia empírica.

En conjunto, estas oportunidades permiten que Thermos Cúcuta avance hacia un modelo de operación más eficiente, competitivo y sostenible, articulando tecnología, procesos y servicios en una estrategia integral de innovación.

Prototipo de Sistema Inteligente de Inventario y Logística SIIL en Thermos Cúcuta

El SIIL es una solución tecnológica diseñada para digitalizar y optimizar los procesos de gestión de inventarios y logística en Thermos Cúcuta, sustituyendo los métodos manuales — como hojas de Excel, registros en papel o conteos físicos— por un sistema integrado que automatiza el registro, la trazabilidad y el análisis de datos.

Su desarrollo responde a una problemática diagnosticada: la baja adopción tecnológica y la falta de trazabilidad en los procesos logísticos de las microempresas, lo que genera errores, pérdidas económicas y desorganización en la cadena de suministro.

Tabla 2

Registro de OKR diseñados

Nombre del estudiante	Objetivos	Resultados Clave (KR)
Wendy Restrepo Choles	Fortalecer la sostenibilidad y eficiencia logística del proceso de inventario.	<p>KR.1.1: Reducir en un 25 % los desperdicios o pérdidas por caducidad.</p> <p>KR.1.2: Implementar un plan de rotación eficiente (FIFO) en el 100 % de las referencias.</p> <p>KR.1.3: Disminuir los costos de almacenamiento en un 15 %.</p>

Pedro Alonso Gómez Sánchez	Incrementar la eficiencia y la trazabilidad del control de inventarios mediante la implementación del sistema SIIL.	KR.1.1: Reducir 30 % los errores de registro en el sistema de inventarios en el primer trimestre del año. KR.1.2: Aumentar 40 % la precisión de los datos de inventario en el primer trimestre del año. KR.1.3: Implementar tres mejoras operativas comprobables en el flujo de trabajo del proyecto SIIL, derivadas de los análisis de desempeño y la retroalimentación del equipo.
Edwar Celis	Optimizar el sistema de gestión de inventarios de para mejorar la disponibilidad de productos y reducir pérdidas operativas.	KR.1.1: Reducir en un 25% los tiempos de búsqueda y localización de materiales en bodega en un periodo de tres meses. KR.1.2: Disminuir el nivel de inventario inactivo en un 15%

al cierre del trimestre.

KR.1.3: Implementar un registro digital del 100% de las entradas y salidas mediante el nuevo sistema de control.

KR.1.4: Alcanzar un 90% de exactitud en la conciliación física y contable del inventario.

KR.1.5: Capacitar al 100% del personal del área logística en el uso del nuevo sistema de inventario.

Nelson Adrián Gómez Becerra	Optimizar el control y la trazabilidad del inventario en Thermos Cúcuta mediante la implementación del sistema SIIL.	KR1.1: Reducir 30 % los errores de registro. KR1.2: Aumentar 90 % la actualización en tiempo real. KR1.3: Capacitar 100 % del personal. KR1.4: Reportes semanales automáticos.
-----------------------------	--	---

KR1.5: Mejorar 25 %

La eficiencia operativa.

Nota. Relación entre cada objetivo y los resultados claves que se esperan por cada estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

La integración de la inteligencia de negocios, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva ofrece a la microempresa una ruta viable para superar las falencias en logística, cadena de suministros e inventarios.

Estas herramientas no solo permiten organizar y analizar la información para una mejor toma de decisiones, sino que también facilitan la adopción de innovaciones tecnológicas y el diseño de estrategias frente al mercado.

Tabla 3

Vigilancia tecnológica

Fecha de búsqueda	Palabras clave de búsqueda	Base de datos de búsqueda	Numero de resultados	Principales hallazgos	Relevancia para el proyecto
19/09/2025	Invento ry optimization for small businesses.	Amazon	597	Simulación y planificación de distintos escenarios de distribución sin alterar la operación	Permite probar estrategias de logística e inventario sin necesidad de asumir riesgos

real.	operativos
Generación de	inmediatos.
mayor	Contribuye a
flexibilidad y	la reducción de
adaptabilidad	costos mediante
en el manejo de	una mejor
inventarios.	planificación de
Mejora en la	distribución y
toma de	almacenamiento.
decisiones	Abre la
rápidas frente a	posibilidad de
cambios en la	utilizar
demanda o	herramientas
interrupciones	digitales para
en la cadena de	simular
suministro.	escenarios de
	crecimiento,
	anticipando
	limitaciones o
	cuellos de
	botella.

19/09/2025	Supply chain digitalization.	Lens.org – Patents	465.096	Gran crecimiento de patentes desde 2000 hasta 2024; líderes en registros: EE.UU., China, Alemania, Reino Unido. Empresas principales: Qualcomm, IBM, Intel, Apple, Sony, Canon, Microsoft, Amazon, Oracle, Cisco. Patentes centradas en blockchain, IoT,	Permite a Thermos Cúcuta identificar tendencias globales y aplicar soluciones de digitalización escalables para reducir errores y mejorar la trazabilidad en su cadena de suministros.
------------	------------------------------	--------------------	---------	--	--

				automatización	
				y	
				plataformas	
				digitales.	
22/09/2025	Wareho use management system	Lens – Patentes	420	Desarrollos en software WMS integrados con robótica.	Muy alta, directamente relacionada con el reto de la empresa.
22/09/2025	Autooation in warehouse manage ment	Lens.org Patents	56	Warehouse management device (2010). Dispositivo de gestión de almacén estereoscópico automatizado mediante Ethernet industrial.	Muestra antecedentes de automatizació n temprana. Vincula con inventarios y trazabilidad. Tecno logia emergente Alineada con Industria 4.0.

Warehouse management system and method for logistics based on IoT” (2020).

Refleja la tendencia actual hacia robots autónomos en logística.

Solución que combina IoT y Automatización para mejorar la logística.

Smart factory warehouse management system” (2025). Sistema en desarrollo para integrar automatización en fábricas inteligentes.

Robot- based intelligent

warehouse
management
method and
device” (2019).
Patente activa
de Shenzhen
Dorabot Inc.
Uso de robots
inteligentes
para
automatizar la
gestión de
Almacenes.

Nota. Se evidencia el proceso de búsqueda bibliográfica para la selección de la información más centrada en la optimización de inventarios en pequeñas empresas. *Fuente:* Elaboración propia.

Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, al integrar elementos cuantitativos y cualitativos para el análisis y desarrollo del proyecto Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL).

Desde el enfoque cualitativo, se exploraron las percepciones, necesidades y experiencias de los usuarios vinculados con los procesos de inventario y logística, a través de una encuesta de satisfacción. Estas técnicas permitieron comprender las causas de los errores operativos, las limitaciones tecnológicas y las oportunidades de mejora dentro de las microempresas objeto de estudio.

Alcance de la Investigación

La investigación tiene un alcance descriptivo y explicativo. Es descriptiva porque caracteriza las condiciones actuales de la gestión de inventarios y las prácticas logísticas en microempresas, identificando sus debilidades y oportunidades de innovación.

Es explicativa porque busca demostrar la relación entre la digitalización de procesos y la mejora de la eficiencia operativa, a partir de la implementación del prototipo SIIL.

Este tipo de alcance permitió no solo describir la situación inicial, sino también analizar cómo la incorporación de una herramienta tecnológica puede incidir directamente en la reducción de errores, optimización del tiempo y trazabilidad del inventario.

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo no experimental, dado que no se manipularon deliberadamente las variables independientes en un entorno controlado. En lugar de ello, se observó y analizó el comportamiento natural de los procesos de inventario con el fin de proponer la innovación tecnológica.

El estudio se enmarca en el diseño aplicado y transversal, ya que busca resolver un problema concreto mediante la implementación de una solución tecnológica, analizando sus resultados en un período determinado.

Actividades específicas

Para el cumplimiento de los objetivos específicos se desarrollaron las siguientes actividades:

Para el diagnóstico del proceso actual de inventarios: Encuestas con el personal y observación directa de la bodega.

Para la aplicación de metodologías de innovación: elaboración de mapa de empatía, análisis de causa-raíz y matriz esfuerzo–impacto.

Para el diseño del prototipo SIIL: construcción de la aplicación en AppSheet, configuración de la base de datos y diseño del dashboard en Power BI.

Para la validación del prototipo: pruebas de uso con usuarios reales, medición del tiempo de registro y levantamiento de percepción mediante encuesta.

Para la formulación de recomendaciones: análisis de resultados, identificación de oportunidades de mejora y elaboración de propuestas de implementación.

Diseño Metodológico y Desarrollo del Proyecto

El proceso de desarrollo del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL) se llevó a cabo a través de un modelo iterativo de innovación aplicada, sustentado en metodologías ágiles, GIMI y design thinking. Cada etapa articuló actividades de análisis, diseño, validación y evaluación, enfocadas en la creación de valor y en la funcionalidad del prototipo.

Síntesis Metodológica

La combinación del enfoque mixto con un diseño no experimental permitió observar la transformación del proceso logístico a través de una innovación tecnológica aplicada. El uso de herramientas como AppSheet, Excel y Power BI facilitó la integración de datos y la creación de un prototipo funcional que automatiza las operaciones de inventario.

Esta metodología garantizó que la propuesta se desarrollara de manera sistemática, basada en la evidencia empírica y en la participación de los usuarios finales, cumpliendo con los principios de eficiencia, simplicidad y escalabilidad tecnológica que orientan la innovación en microempresas.

Metodología GIMI

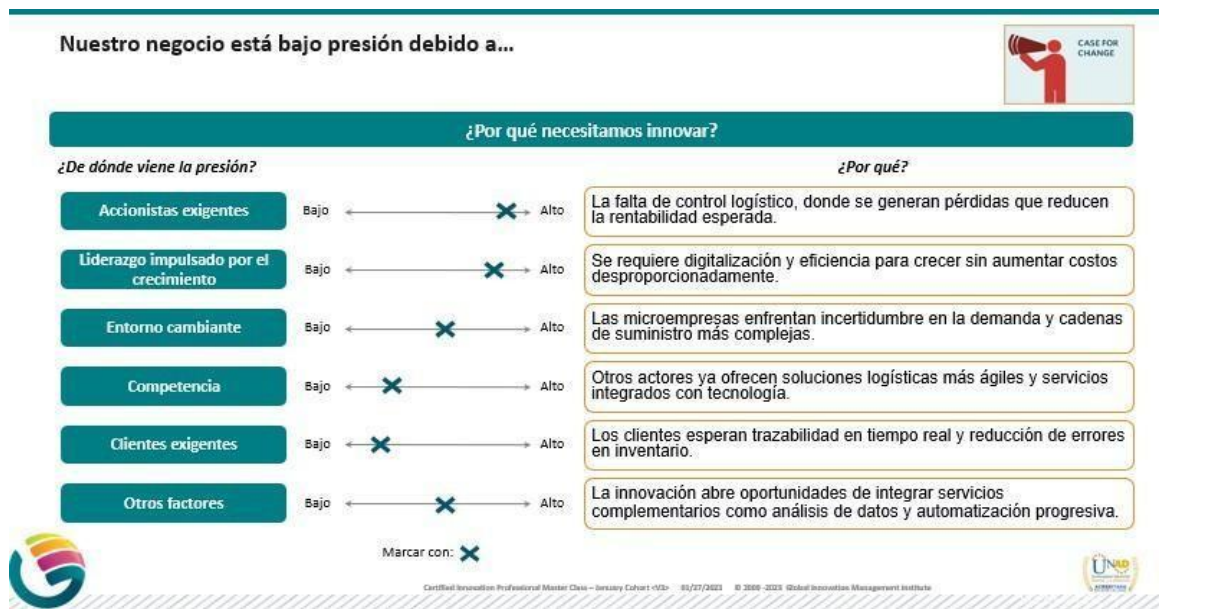
La gestión de la innovación requiere procesos estructurados que permitan transformar retos estratégicos en soluciones viables, sostenibles y centradas en las necesidades reales de los usuarios. En este contexto, la metodología propuesta por el global innovation management institute (GIMI) se ha consolidado como un marco de referencia internacional para guiar proyectos de innovación desde su formulación hasta su validación. Su enfoque integral permite comprender el problema, identificar oportunidades, generar ideas de alto valor, desarrollar prototipos y evaluar su impacto mediante ciclos iterativos de aprendizaje.

Aplicar la metodología GIMI en el presente proyecto resulto fundamental, ya que ofrece un modelo sistemático y práctico para abordar el reto identificado en Thermos Cúcuta, garantizando que cada etapa de la innovación responda a datos reales, criterios de viabilidad y al alineamiento estratégico de la empresa. A través de este modelo, el equipo avanzo desde la exploración del contexto y el análisis del reto hasta la construcción de soluciones basadas en evidencias y orientadas a resultados medibles.

Intención de Innovar

Figura 1

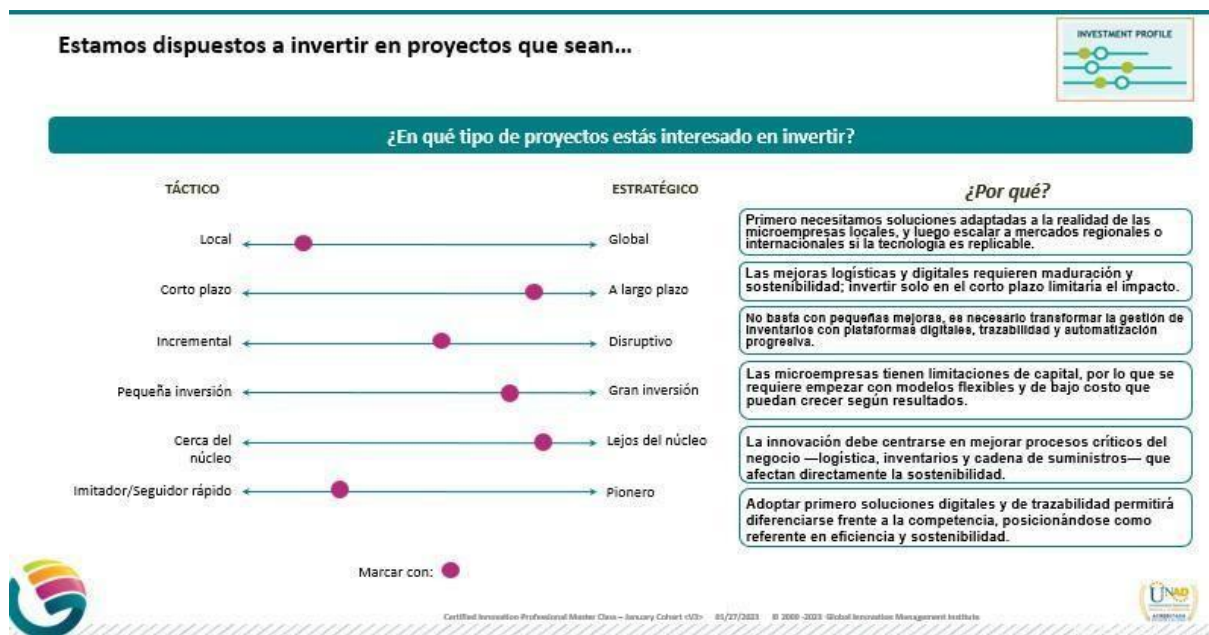
Intención de innovar



Nota. Se realiza el análisis de la intención de innovar en esta área. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Intención de innovar 2



Nota. Se analiza en que tipos de proyectos están interesados. Fuente: Elaboración propia.

Mapa de Oportunidades

Figura 3

Mapa de oportunidades

EJERCICIO: Rellene "Su empresa" o el hoy en el mapa de oportunidades de negocio (BOM)

	Empresa Insumos	Futuro	Competidores	Adyacencias	Cadena de valor	
Mapa de Oportunidades	Mercado Clientes Necesidades Experiencias	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes con alta exigencia de trazabilidad y precisión en el pedido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer tiempos de entrega same day o next day. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas grandes con plataformas de seguimiento avanzadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas con startups de logística para tracking innovador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fidelización de clientes basada en la confiabilidad y eficiencia en entregas.
	Entrega Ocasiones Localidades Canales	<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de errores en picking y despacho por control manual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega optimizada por rutas y reducción de errores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de ecommerce con velocidad de entrega garantizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración con plataformas de última milla para optimizar costos de envío. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rastreo preciso y visible del inventario en tránsito.
	Oferta Productos Servicios Marcas	<ul style="list-style-type: none"> • Énfasis en la venta del producto (insumo) como commodity. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de valor agregado de inventario: Reportes automáticos de stock y sugerencias de pedido (uso de Big Data simple). 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque en volumen y precios agresivos.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de sistemas de inventario/ERP que ofrecen integraciones flexibles y de bajo costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de pedidos Just-in-Time (JIT) y de lotes pequeños, posible gracias al control digital del stock.
	Producción Competencias Activos Tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de inventario manual o con sistemas básicos obsoletos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de Smart Inventory (Códigos QR/Barras y Apps de lectura móvil) para automatizar conteos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de Warehouse Management Systems (WMS) y robótica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría en Lean Inventory y optimización de almacén para mejoras incrementales. 	<ul style="list-style-type: none"> • I+D en procesos para prevenir errores de conteo.
	Modelos de Negocio Redes y Aliados Modelos de Precio	<ul style="list-style-type: none"> • Capital inmovilizado en stock, dificultad para predecir la demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Just-in-Time (JIT): Reducción de capital inmovilizado y stock de seguridad (visión de Economía Circular del stock). 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisiciones o enfoque en la explotación de recursos a gran escala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas estratégicas con clientes clave para la gestión compartida de su inventario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precios dinámicos y flexibles basados en la rotación y disponibilidad real del inventario.

Certified Innovation Professional Master Class - January Cohort v13- 01/27/2023 © 2009-2023 Global Innovation Management Institute

Nota. Se realizó el mapa de oportunidades para la visualización estratégica de los procesos en la empresa. *Fuente:* Elaboración propia.

Plataformas de Crecimiento

Figura 4

Plataformas de crecimiento 1



Nota. Estrategia para la realización de la mejora por parte de la optimización del control de inventarios. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 5

Plataformas de crecimiento 2



Nota. Estrategia para la realización de la mejora por parte de la mejora del servicio al cliente mediante Digitalización de Pedidos. *Fuente:* Elaboración propia.

Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL)

Figura 6

Concepto de negocio



Nota. Se plantea el concepto de negocio del sistema inteligencia de inventario y logística (SIIL).

Fuente: Elaboración propia.

Metodología Design Thinking


Fase 1: Empatizar

Comprender las necesidades, experiencias y retos de los usuarios involucrados en los procesos de inventario y logística.

Tabla 4

Fase 1: Empatizar

Actividades	Principales hallazgos	Resultados	Evidencia multimedia
Investigación documental y benchmarking	Falta de adopción tecnológica y sistemas de información: Los inventarios se ejecutan con papel, cuadernos o planillas manuales (Excel) y tienen baja adopción de sistemas integrados. Esto limita la visibilidad en tiempo real y dificulta el control de rotación y trazabilidad. Errores humanos y procedimientos	El análisis documental permitió identificar que los errores humanos en el registro y control de inventarios constituyen uno de los principales factores que afectan la eficiencia operativa de las microempresas. La ausencia de procedimientos estandarizados, como el uso de métodos	 <p>El País (2024) analiza cómo el “enanismo empresarial” en Colombia afecta la productividad y limita el crecimiento de las microempresas.</p> 

<p>informales: Los errores por conteos manuales, entradas duplicadas y falta de procedimientos estandarizados (FIFO/FEFO, codificación) son recurrentes; generan discrepancias entre inventario físico y registros, pérdidas de ventas y exceso/inmovilización de capital en stock.</p>	<p>FIFO o FEFO y sistemas de codificación, provoca inconsistencias entre el inventario físico y los registros contables, lo que se traduce en pérdidas económicas, exceso de productos almacenados o desabastecimiento en momentos críticos. Este resultado evidencia la necesidad de implementar herramientas tecnológicas simples y accesibles que reduzcan la dependencia de los procesos manuales y</p>	<p>Macías Ramírez, Molina Cardona y Acevedo Tamayo (2023) señalan la importancia del control de inventarios como un factor que influye directamente en la eficiencia operativa y la competitividad de las Pymes comercializadoras.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>USO DE POWER BI EN LA GESTIÓN ÓPTIMA DE INVENTARIOS Y LOGÍSTICA EN LAS ORGANIZACIONES</p> <p>UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA</p> <p>Presentado por: Diego Sebastián Carrera</p> <p>Programa: Administración de Empresas</p> </div> <p>Carrera (2022) señala que Power BI permite la visualización de datos y la construcción de</p>
---	---	---

permitan una trazabilidad confiable. En consecuencia, el proyecto SIIL. informes interactivos que apoyan la toma de decisiones en inventarios y logística organizacional.

Encuesta sobre la gestión de inventarios

Pregunta 1.
¿Cómo registras los productos que entran y salen del inventario?

Hallazgos:

La mayoría de los participantes manifestaron que el control de inventarios se realiza de forma manual, utilizando cuadernos, hojas de cálculo en Excel o registros en papel. Solo un pequeño porcentaje emplea

El proceso de registro de inventarios en las microempresas depende principalmente del criterio individual de cada empleado, lo cual genera alta probabilidad de errores, duplicidad de datos y pérdida de información. Este resultado evidencia la necesidad de implementar una herramienta digital



<p>herramientas digitales más estructuradas, como aplicaciones o software contable. Se observó una falta de sistematización en los procesos de registro y una ausencia de políticas estandarizadas para validar las entradas y salidas de productos.</p> <p>Pregunta 2.</p> <p>¿Qué dificultades enfrentas al controlar tus existencias?</p> <p>Los encuestados señalaron como principales dificultades:</p> <p>Errores en conteos manuales y diferencias entre el</p>	<p>que automatice la captura de datos y garantice trazabilidad en tiempo real, elemento que justifica el desarrollo del sistema SIIL.</p> <p>El control de existencias en las microempresas presenta baja confiabilidad y escasa visibilidad, lo que ocasiona pérdidas económicas por sobreabastecimiento o desabastecimiento.</p> <p>Los usuarios muestran una clara necesidad de contar con un sistema intuitivo,</p>	<p>La encuesta aplicada se presenta en el Anexo.</p>
---	---	--

inventario físico y el automatizado y registrado. visual, que les permita conocer el estado del inventario después de cada movimiento. en tiempo real y reducir errores humanos.

Desorganización en el almacenamiento, lo Este hallazgo que dificulta ubicar refuerza la pertinencia de los productos rápidamente. diseñar SIIL como

Ausencia de alertas o una solución digital indicadores que simple, una app y adviertan sobre paneles de control en niveles bajos o exceso Power BI.

de stock Los usuarios

Pregunta 3. expresaron una alta

¿Qué te gustaría disposición para mejorar en el proceso adoptar soluciones de inventario? digitales accesibles

Entre las mejoras más que simplifiquen el deseadas por los control de inventarios.

participantes se destacan:	Existe una oportunidad clara para implementar un sistema que integre registro, consulta y análisis visual en una sola plataforma, sin requerir conocimientos técnicos avanzados.
Contar con una herramienta tecnológica sencilla para registrar entradas y salidas.	De esta manera, el proyecto SIIL se orienta a satisfacer necesidades reales, contribuyendo a la transformación digital de las microempresas mediante herramientas prácticas y económicas.
Poder visualizar el inventario desde cualquier dispositivo (celular o computador).	
Tener alertas automáticas para reponer productos.	

Elaboración de una tabla de esquema por etapas del proceso

Tabla / esquema por etapas:

El análisis del proceso actual de gestión de inventarios en las microempresas evidenció una serie de debilidades comunes a lo largo de todas las etapas del flujo operativo. Se identificó que el registro de productos se realiza de forma manual, sin estandarización ni codificación, lo que genera errores frecuentes y desactualización de la información. Los conteos físicos son irregulares y

A partir de los hallazgos, se concluye que la gestión de inventarios en las microempresas presenta una baja confiabilidad, escasa trazabilidad y débil aprovechamiento de la tecnología, lo que limita su eficiencia y competitividad. Los resultados obtenidos confirman la necesidad de una solución digital simple y accesible que permita automatizar el registro de entradas y salidas, mejorar la organización del

Tabla / esquema por etapas

Etapa	Actividades típicas	Evidencia habitual	Punto crítico (puntos de control)
Registro (Ingreso)	Acción entradas en cuaderno/Excel, sin codificación	Cuadernos, archivos Excel	Registros incompletos o duplicidad
Control (Salida)	Conteos manuales periódicos (semanales)	Listas de conteo impresas	Errores de conteo, falta frecuencia, conciliación
Almacenamiento (Inventarios)	Calcular productos por criterio local	Fotos, notas	Productos sin ubicación, rotación inventario
Salida/Deposito	Registro de venta/salida en caja o manual	Tickets, anotaciones	Retraso en actualiza discrepancias
Control / Reportes	Revisión periódica: reportes en Excel	Hojas de cálculo, cálculos manuales	Falta de KPIs, decisiones
Reabastecimiento	Pedidos por intución o revisión manual	Órdenes de compra simples	Ordenes compra o quédate de punto de venta

carecen de control	almacenamiento y
formal, mientras que	ofrecer información
el almacenamiento no	en tiempo real. en
sigue criterios de	Power BI, con el
organización ni	propósito de reducir
rotación, ocasionando	errores humanos,
pérdidas por deterioro	optimizar tiempos
o caducidad.	operativos y
Asimismo, las salidas	fortalecer la toma de
de productos no	decisiones basada en
siempre se reflejan de	datos.
inmediato en los	
registros, lo que	
provoca discrepancias	
entre el inventario	
físico y el contable.	

Nota. Se evidencia el proceso de búsqueda bibliográfica para la selección de la información más centrada en la optimización de inventarios en pequeñas empresas. *Fuente:* Elaboración propia.

Fase 2: Definir

Durante esta etapa se buscó sintetizar y enfocar la información obtenida en la fase de empatía, con el fin de establecer una definición clara del problema que enfrentaba la organización en relación con la gestión de inventarios y la logística interna. El objetivo principal

fue formular un reto de diseño que orientara el desarrollo del SIIL hacia la optimización de los procesos de almacenamiento, trazabilidad de materiales y toma de decisiones operativas.

Actividades desarrolladas.

Análisis de información recopilada: Se realizaron encuestas con operarios, supervisores y personal administrativo para identificar puntos críticos en la gestión actual del inventario. Para la recopilación de la información obtenida en las encuestas se registraron a través de las siguientes preguntas:

Preguntas de la encuesta:

¿Cómo registras los productos que entran y salen del inventario?

En Excel.

En papel.

En una APP.

En un sistema de inventarios.

¿Qué dificultades enfrentas al controlar tus existencias?

Falta de organización.

Errores en los conteos manuales.

Registros desactualizados o incompletos.

Falta de visibilidad del stock.

¿Qué te gustaría mejorar en el proceso de inventario?

Respuesta abierta.

Figura 7

Encuesta puntos críticos inventario

SIIIL - Sistema Inteligente de Inventario y Logística

El **Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIIL)** es una propuesta tecnológica diseñada para optimizar el control de inventarios en microempresas mediante herramientas digitales accesibles.

1. ¿Cómo registras los productos que entran y salen del inventario?

- En excel
- En papel
- En una APP
- En un sistema de inventarios

2. ¿Qué dificultades enfrentas al controlar tus existencias?

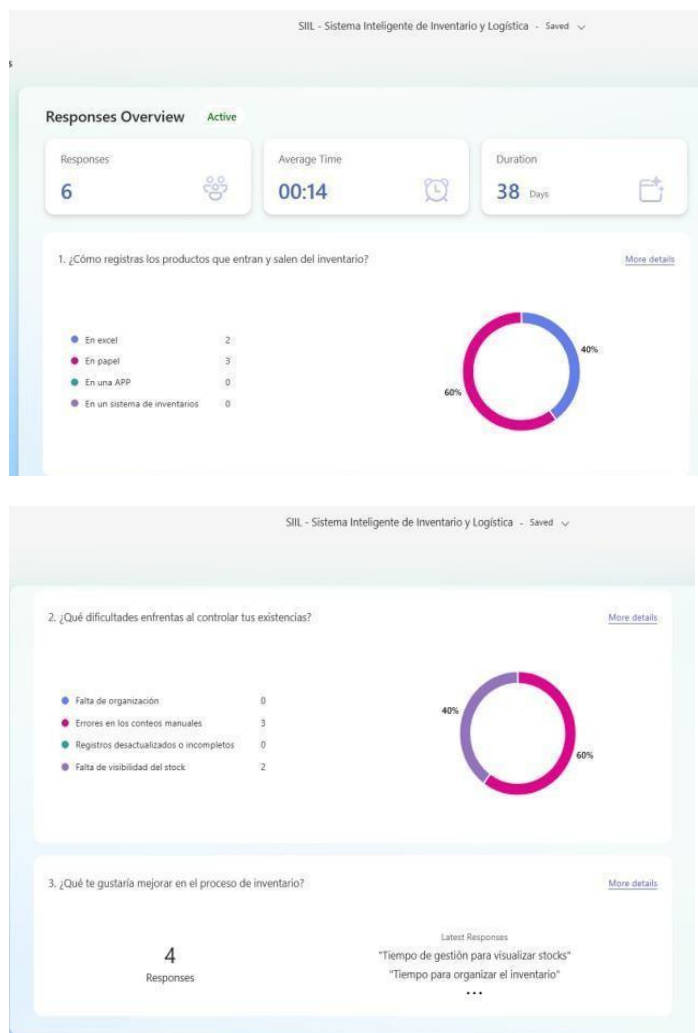
- Falta de organización
- Errores en los conteos manuales
- Registros desactualizados o incompletos
- Falta de visibilidad del stock

3. ¿Qué te gustaría mejorar en el proceso de inventario?

Nota. Se hace una descripción del contenido de la tabla en cuestión de lo que se esté exponiendo dentro de esta. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 8

Resultado Encuesta puntos críticos inventario



Nota. Resultados de la encuesta realizada para la revisión de los puntos críticos del inventario.

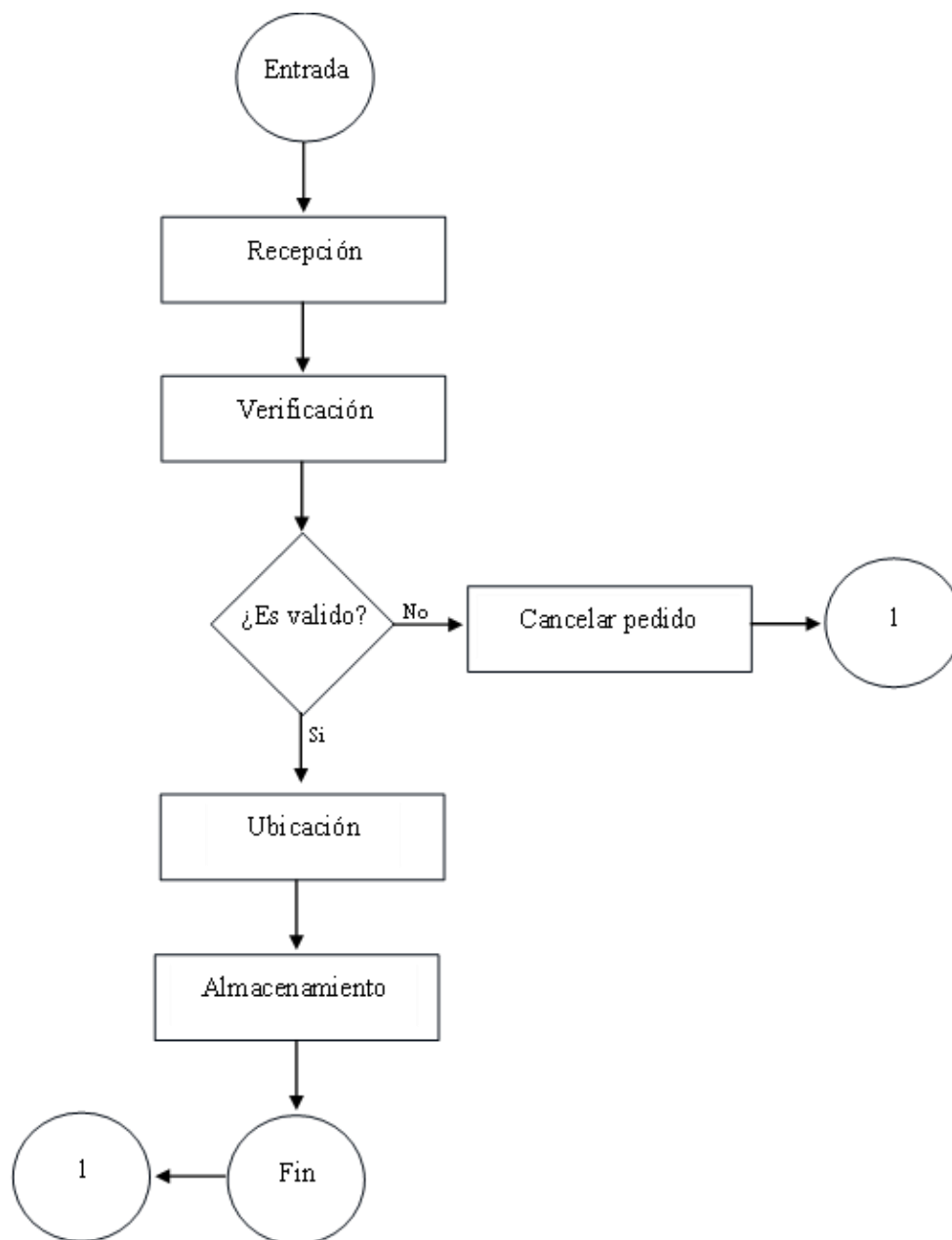
Fuente: Elaboración propia.

Principales hallazgos: Procesos de inventario manuales, generando reprocesos en el análisis de la información. El personal que generaba manejo y los reportes en Excel generaba tiempo extra en el ingreso y análisis de la información.

Procesos logísticos: Se documentaron los flujos de entrada, almacenamiento y despacho, con el fin de reconocer cuellos de botella y redundancias.

Figura 9

Proceso logístico de almacenamiento



Nota. Diagrama de flujo del proceso logístico de almacenamiento. *Fuente:* Elaboración propia.

Principales hallazgos: Se identifica que el principal cuello de botella obedece a la etapa de “Registro de entrada”, por los reprocesos en la digitalización y análisis de los datos.

Identificación de necesidades clave: Se agruparon las principales necesidades de los usuarios, entre ellas la visibilidad en tiempo real del inventario y la reducción de errores en conteos físicos.

Formulación del problema central: A partir del análisis, se elaboró una declaración del problema enfocada en la mejora integral del sistema logístico mediante herramientas tecnológicas y metodologías de control eficientes.

¿Cómo puede la microempresa Thermos Cúcuta transformar sus procesos de inventario, actualmente manuales, empíricos y poco estandarizados, mediante la digitalización y la implementación de herramientas tecnológicas y metodologías de control sistemáticas, de forma que se reduzcan los errores operativos, se incremente la trazabilidad y la toma de decisiones en su sistema logístico?

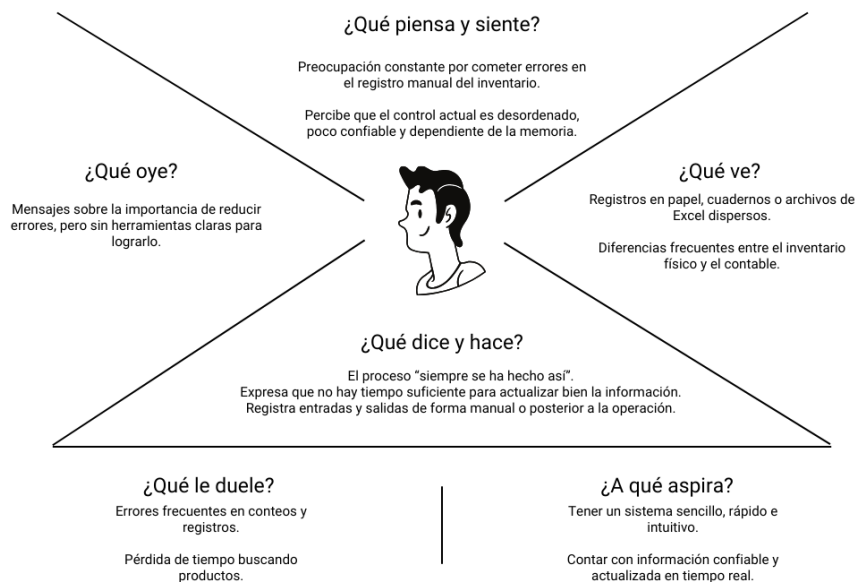
Principales hallazgos: La información de inventario se encontraba fragmentada en diferentes sistemas y hojas de cálculo, lo que dificultaba la toma de decisiones. Existía una alta dependencia del conocimiento empírico del personal, generando inconsistencias al rotar los turnos o cambiar los responsables. Los procesos de reabastecimiento no estaban estandarizados, provocando sobre inventarios en algunos materiales y desabastecimiento en otros.

Evidencia multimedia:

Figura 10

Herramientas Análisis de Causa- Raíz, Mapa de Empatía

Mapa De Empatía



Nota. Mapa de empatía. *Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 5

Análisis de causas – 5 Porques

Problema identificado	¿Por qué 1?	¿Por qué 2?	¿Por qué 3?	¿Por qué 4?	¿Por qué 5? (Causa raíz)
Errores frecuentes en el inventario.	Porque los registros coinciden con el inventario físico.	Porque los datos se registran de forma manual.	Porque no existe un sistema digital centralizado.	Porque la empresa no había adoptado herramientas tecnológicas accesibles.	Falta de digitalización del proceso de inventarios.

Información desactualizada para ventas y toma de decisiones.	Porque el stock no se actualiza en tiempo real.	Porque los registros se hacen después de la operación.	Porque el proceso depende del criterio del operario.	Porque no existen flujos de trabajo definidos.	Dependencia de procesos manuales y empíricos.
Alta dependencia del conocimiento del personal.	Porque solo algunos empleados saben dónde están los productos.	Porque la información no está documentada.	Porque no existen procedimientos formales.	Porque no se han diseñado manuales ni capacitaciones estructuradas.	Falta de estandarizar procesos y herramienta de aprendizaje operativo sistémico de inventarios.

Nota. Realización de los 5 porques en para encontrar la Causa raíz de los problemas presentados.

Fuente: Elaboración propia.

Fase 3: Idear

Esta fase tuvo como finalidad generar y depurar un conjunto de ideas innovadoras que permitieran dar respuesta a las principales dificultades detectadas en la etapa de empatía. En

particular, se buscó proponer soluciones que contribuyeran a mejorar la trazabilidad, reducir los errores en el registro manual y fomentar la adopción tecnológica dentro de los procesos de inventario de las microempresas. El propósito central consistió en orientar la creatividad del equipo hacia la estructuración de alternativas factibles para el desarrollo del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL).

Actividades desarrolladas: El proceso de ideación se llevó a cabo empleando herramientas colaborativas como la lluvia de ideas, el mapa mental y la matriz de priorización esfuerzo–impacto. A partir de estas técnicas fue posible organizar las propuestas generadas, identificar sus fortalezas y valorar su grado de aplicabilidad en el contexto real de las microempresas. Durante la sesión de trabajo se promovió un ambiente participativo, en el que se privilegiaron la creatividad, la escucha activa y la construcción conjunta de alternativas

Principales ideas generadas: De la dinámica de ideación surgieron diversas propuestas orientadas a la digitalización y optimización del control de inventarios, entre las cuales se destacan:

Implementar un sistema digital de registro mediante una app, con el fin de automatizar el ingreso y la salida de productos.

Desarrollar una plataforma web y móvil de fácil manejo, adaptable a distintos niveles de conocimiento tecnológico.

Integrar paneles de control en Power BI que permitan visualizar indicadores y movimientos en tiempo real.

Incorporar alertas automáticas para la reposición de productos o la detección de sobre inventarios.

Diseñar un módulo de trazabilidad que registre el historial de movimientos y responsables.

Crear materiales de formación autoguiada, orientados a facilitar la adopción del sistema por parte de los usuarios finales.

Proceso de selección: Posteriormente, se aplicó la matriz esfuerzo–impacto como herramienta de análisis comparativo. Esta permitió valorar cada propuesta según su factibilidad técnica, el nivel de beneficio que generaría para los usuarios, los recursos requeridos y su coherencia con los objetivos del proyecto. El ejercicio de priorización condujo a seleccionar como idea principal el desarrollo del SIIL como una aplicación web y visualización en Power BI, al ser la opción con mayor equilibrio entre viabilidad y potencial de impacto.

Resultado de la fase: Como resultado, se consolidó una propuesta conceptual enfocada en ofrecer una solución práctica, moderna y ajustada a las necesidades reales de las microempresas. El sistema SIIL se concibe como una herramienta con las siguientes características principales:

Interfaz simple e intuitiva, que facilite la adopción tecnológica.

Automatización del registro mediante una app.

Análisis visual y dinámico de los datos en Power BI.

Alertas inteligentes para anticipar faltantes o excesos de inventario.

Conclusión: La etapa de ideación permitió transformar los hallazgos obtenidos en la fase de empatía en una propuesta viable y centrada en el usuario. Las ideas seleccionadas demuestran cómo la innovación puede integrarse a la realidad de las microempresas a través de herramientas accesibles, promoviendo así la digitalización y el control eficiente de los recursos. En

consecuencia, el proyecto SIIL se consolida como una alternativa tecnológica que busca fortalecer la gestión logística, optimizar tiempos y reducir los errores humanos en el control de inventarios.

Tabla 6

Matriz esfuerzo-impacto

Idea propuesta	Descripción breve	Esfuerzo requerido	Impacto esperado	Prioridad
Sistema de registro por medio de una app.	Automatiza la entrada y salida de productos reduciendo errores manuales.	Medio	Alto	Alta
Plataforma web y móvil Intuitiva.	Permite el acceso desde diferentes dispositivos y niveles de usuario.	Medio	Alto	Alta
Paneles de control en Power BI.	Facilita el análisis visual y la toma de decisiones basada en datos.	Bajo	Alto	Alta
Alertas automáticas.	Notifica sobre niveles críticos de inventario o	Medio	Medio	Media

	sobreabastecimiento.			
Módulo de Trazabilidad.	Registra el historial de movimientos y responsables.	Alto	Alto	Media
Material de capacitación Digital.	Guía a los usuarios en la adopción del sistema.	Bajo	Medio	Media

Nota. Matriz de esfuerzo e impacto en la solución del problema. *Fuente:* Elaboración propia.

Fase 4: Prototipar

Transformar la idea del sistema SIIL en un modelo tangible que permita validar su funcionalidad y usabilidad con los usuarios finales.

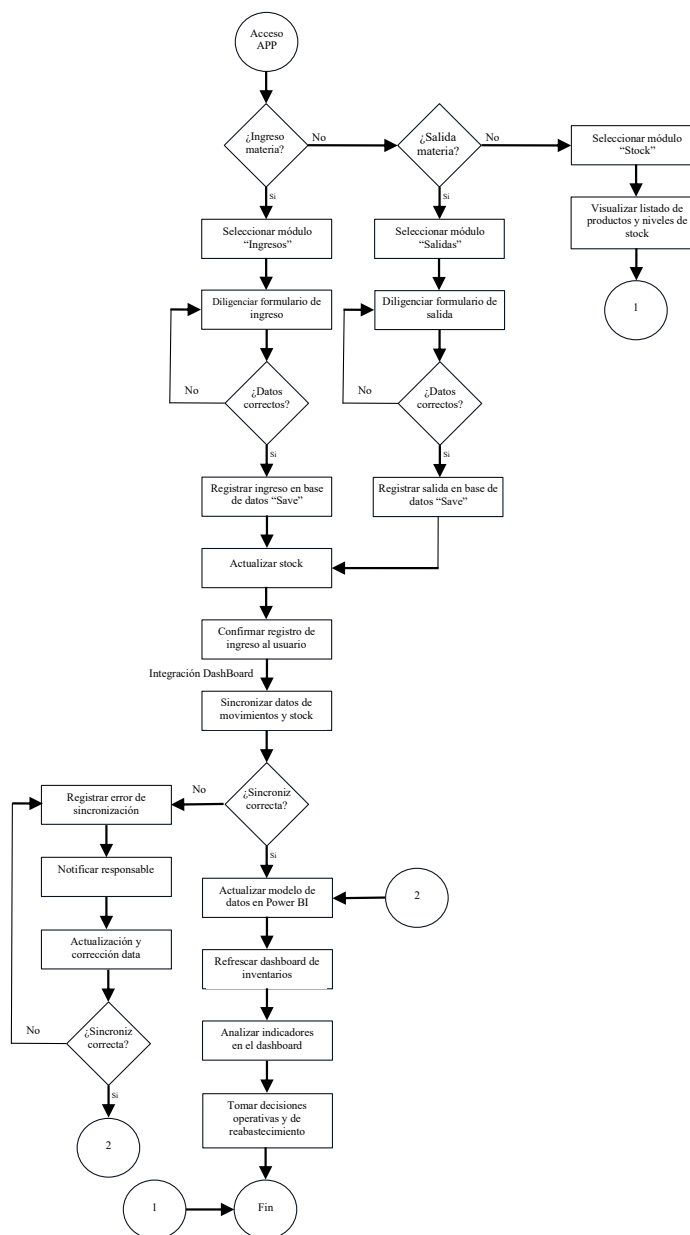
Actividades desarrolladas: Diseño del prototipo visual del sistema SIIL empleando Power BI, donde se representaron los módulos de registro. Creación de un flujo de interacción que permite registrar entradas y salidas de productos mediante una app de fácil acceso. Simulación de un tablero de decisiones en Power BI para evidenciar el potencial de la herramienta en la toma de decisiones operativas.

Principales hallazgos: Los usuarios prefieren interfaces simples con botones visibles y pocos pasos para registrar movimientos. El prototipo permitió validar la facilidad de uso y comprensión del sistema por parte de operarios con mínima capacitación. Se identificó la necesidad de integrar un módulo de alertas automáticas para niveles de inventario críticos y errores de registro.

Resultado obtenido: Se desarrolló un prototipo funcional, que representa la estructura general del sistema SIIL y demuestra cómo la digitalización puede mejorar la trazabilidad, reducir errores humanos y optimizar la gestión de inventarios. A continuación, se indica el diagrama de flujo del usuario:

Figura 11

Diagrama de funcionamiento SIIL

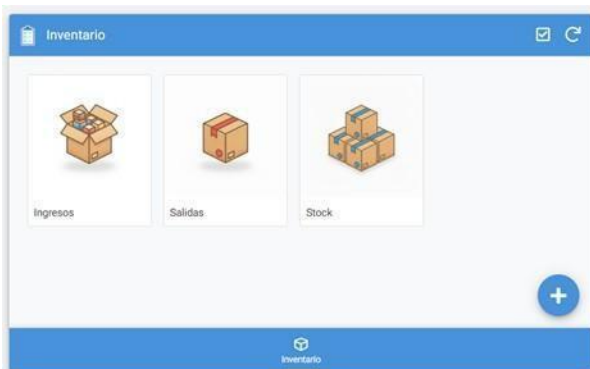


Nota. Diagrama de flujo del funcionamiento del SIIL. *Fuente:* Elaboración propia.

Al ingresar a la aplicación se observa el menú de navegación:

Figura 12

Inicio – Menú de navegación

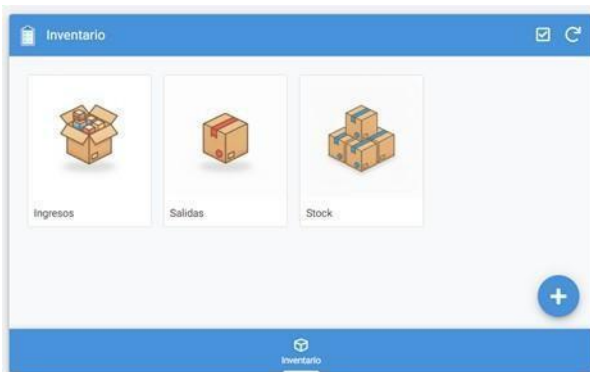


Nota. Página de inicio. *Fuente:* Elaboración propia.

Ingreso de materiales al inventario.

Figura 13

Ingresos – Selección panel de ingresos

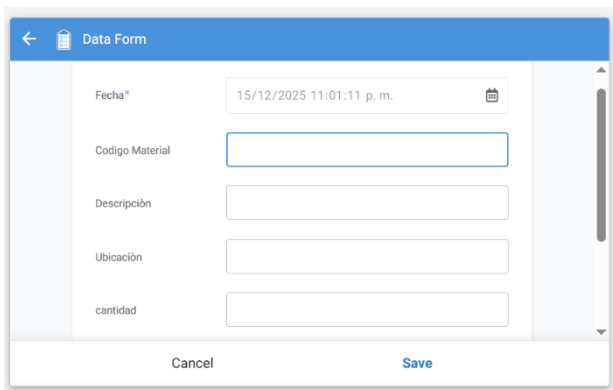


Nota. Página de selección del panel de ingresos. *Fuente:* Elaboración propia.

Se selecciona la opción de ingresos como se muestra en la Figura 13, después se desplegará la ventana Figura 14 donde se ingresará la información (Fecha, código del material, descripción, ubicación y cantidad) del elemento a ingresar

Figura 14

Registro ingresos – Ingreso de materiales



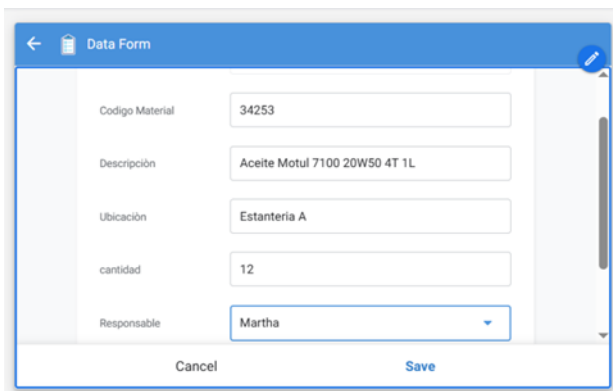
The screenshot shows a mobile application interface titled "Data Form". It features a list of input fields: "Fecha*" with a date and time value, "Codigo Material", "Descripción", "Ubicación", and "cantidad". At the bottom, there are two buttons: "Cancel" and "Save".

Nota. Página de selección del panel de ingresos. *Fuente:* Elaboración propia.

Para guardar la información ingresada se debe seleccionar la opción “Save”, si necesita volver a la página de navegación debe seleccionar “Cancel”.

Figura 15

Registro ingresos – Guardado



The screenshot shows the same "Data Form" interface, but now the fields are populated with data: "Codigo Material" (34253), "Descripción" (Aceite Motul 7100 20W50 4T 1L), "Ubicación" (Esterantería A), "cantidad" (12), and "Responsable" (Martha). The "Save" button is highlighted in blue, indicating it is the active action.

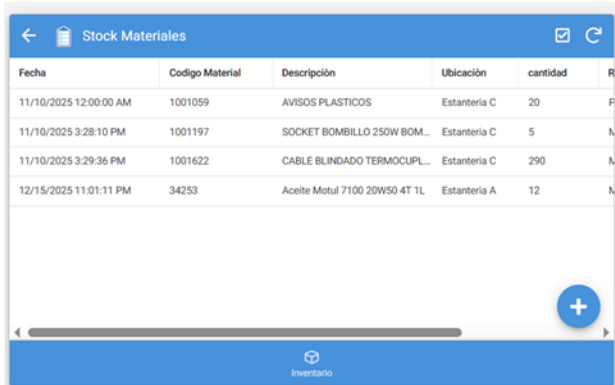
Nota. Página de registro de ingresos con los datos ya documentados para guardar. *Fuente:*

Elaboración propia.

Al ser guardado el elemento aparecerá automáticamente en el stock actualizado, junto con la información registrada como se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Stock Actualizado



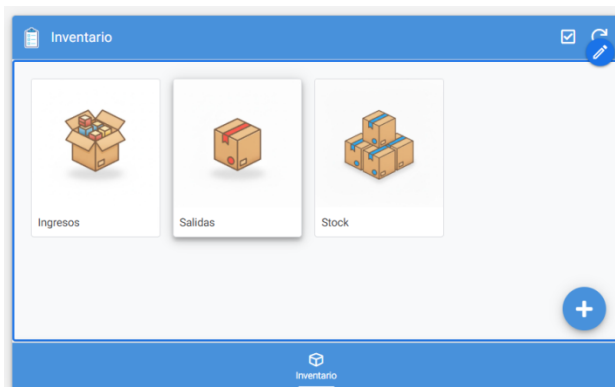
Fecha	Código Material	Descripción	Ubicación	cantidad	R
11/10/2025 12:00:00 AM	1001059	AVISOS PLASTICOS	Estanteria C	20	F
11/10/2025 3:28:10 PM	1001197	SOCKET BOMBILLO 250W BOM...	Estanteria C	5	N
11/10/2025 3:29:36 PM	1001622	CABLE BLINDADO TERMOCUPL...	Estanteria C	290	N
12/15/2025 11:01:11 PM	34253	Aceite Motul 7100 20W50 4T 1L	Estanteria A	12	N

Nota. Lista de los materiales ya registrados en el stock del inventario. *Fuente:* Elaboración propia.

Salida de inventario.

Figura 17

Salidas de inventario



Nota. Página de selección del panel de salidas. *Fuente:* Elaboración propia.

Se selecciona la opción de salidas como se muestra en la Figura 17, después se desplegará la ventana (Figura 18) donde se ingresa el código del material al que se le realizará la salida.

Figura 18

Ubicación producto - Salidas de inventario

Nota. Información del material solicitado para realizar la salida. *Fuente:* Elaboración propia.

Después se redirige la ubicación a la que ira el material junto con la cantidad que se utilizará como se muestra en la Figura 18.

Figura 19

Ubicación producto - Salidas de inventario

Nota. Registro de cantidad deseada del material. *Fuente:* Elaboración propia.

Para guardar la información ingresada se debe seleccionar la opción “Save”, si necesita volver a la página de navegación debe seleccionar “Cancel”. Al seleccionar la opción “Save” lo remitirá a la venta con el stock actual teniendo el descuento de la cantidad del material registrado en la salida.

Figura 20

Descuento stock - Salidas de inventario

Fecha	Código Material	Descripción	Ubicación	cantidad
11/10/2025 12:00:00 AM	1001059	AVISOS PLASTICOS	Estanteria C	20
11/10/2025 3:28:10 PM	1001197	SOCKET BOMBILLO 250W BOM...	Estanteria C	5
11/10/2025 3:29:36 PM	1001622	CABLE BLINDADO TERMOCUPL...	Estanteria C	290
12/15/2025 11:01:11 PM	34253	Aceite Motul 7100 20W50 4T 1L	Estanteria A	6

Nota. Lista del stock del inventario de descuento. *Fuente:* Elaboración propia.

Arquitectura / Integración con Power Bi:

Figura 21

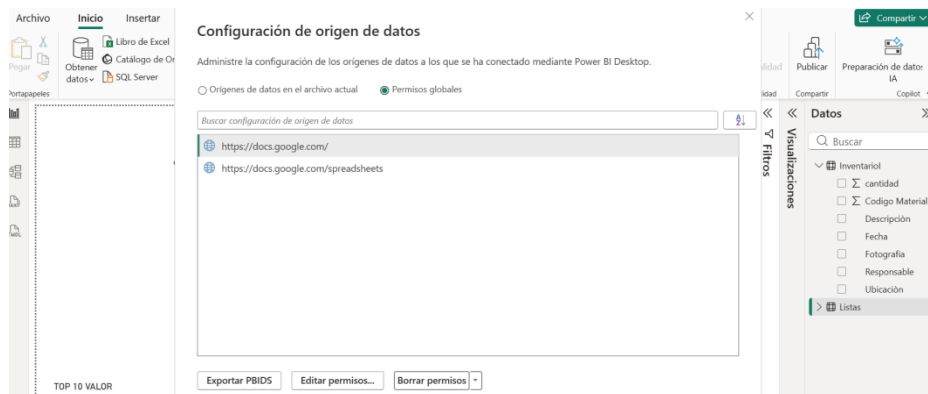
Sheets - Fuentes datos app sheet

	A	B	C	D	E	F
1	Fecha	Código Material	Descripción	Ubicación	cantidad	Responsable
2	10/11/2025	1001059	AVISOS PLAS	Estanteria C	20	Martha
3	10/11/2025 15:2	1001197	SOCKET BOM	Estanteria C	5	Martha
4	10/11/2025 15:2	1001622	CABLE BLIND,	Estanteria C	290	Martha
5	15/12/2025 23:0	34253	Aceite Motul 7	Estanteria A	6	Martha

Nota. Registro de datos en AppSheet. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 22

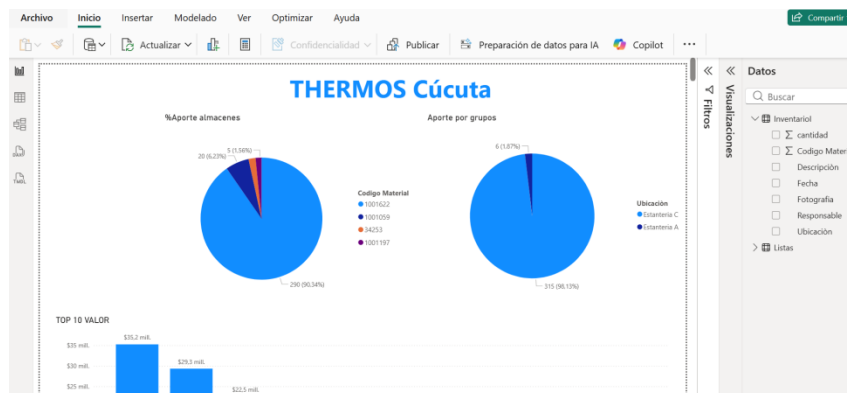
Enlace - Fuentes datos Power Bi



Nota. Creación de enlace con la fuente de datos Power Bi. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 23

Conexión - Fuentes datos Power Bi

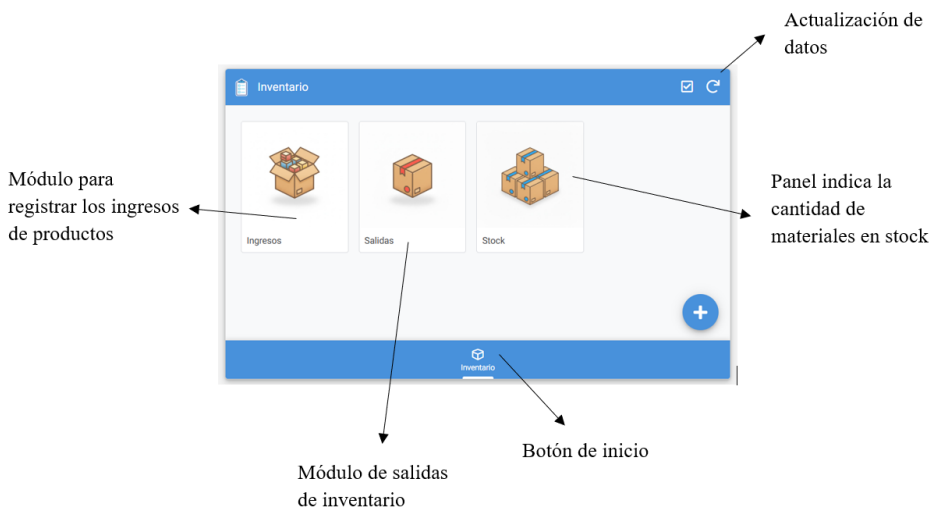


Nota. Creación de conexión con la fuente de datos Power Bi. *Fuente:* Elaboración propia.

Mapa de navegación:

Figura 24

Mapas de navegación inicio



Nota. Señalización de cada icono existente en la página de inicio. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 25

Mapas de navegación ingreso



Nota. Señalización de cada icono existente en la página de inicio. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 26

Mapas de navegación salidas

The image shows a mobile application form titled "Data Form". It contains the following fields and values:

- Codigo Material: 34253
- Descripción: Aceite Motul 7100 20W50 4T 1L
- Ubicación: Estantería A
- cantidad: 6
- Responsable: Martha

At the bottom of the form are two buttons: "Cancel" and "Save".

Annotations with arrows:

- "Cantidad material De salida" points to the "cantidad" field.
- "Cancelar información" points to the "Cancel" button.
- "Guardar información" points to the "Save" button.

Nota. Señalización de cada icono existente en la página de salida de materiales. *Fuente:*

Elaboración propia.

La aplicación de inventario está organizada en torno a tres funciones principales que se muestran en la pantalla de inicio: Ingresos, Salidas y Stock. Desde esta vista inicial, el usuario puede acceder a cualquiera de los flujos clave de la app mediante tarjetas grandes con íconos de cajas, lo que facilita la identificación rápida de cada módulo y simplifica la navegación para usuarios nuevos. (como se muestra en la Figura 11).

Al entrar en el módulo de Ingresos, el usuario ve un formulario pensado para registrar nuevas entradas de mercadería. En este wireframe se incluyen campos para seleccionar el producto desde una lista, indicar la cantidad que ingresa, elegir o escribir el proveedor, registrar la fecha y, opcionalmente, agregar notas. En la parte inferior se ubica un botón principal de “Guardar ingreso” que, al presionarse, valida los datos y guarda el movimiento en el sistema, actualizando inmediatamente el inventario. (como se muestra en la Figura 12)

El módulo de Salidas mantiene una estructura muy similar al de ingresos para conservar la coherencia visual y funcional. En su wireframe se muestran campos para elegir el producto,

especificar la cantidad que sale del almacén, indicar el destino (por ejemplo, un cliente, una sucursal o un área interna) y definir la fecha de la operación. También puede haber un campo de comentarios para registrar el motivo de la salida. Un botón destacado de “Confirmar salida” cierra el flujo y descuenta automáticamente las unidades correspondientes del stock.

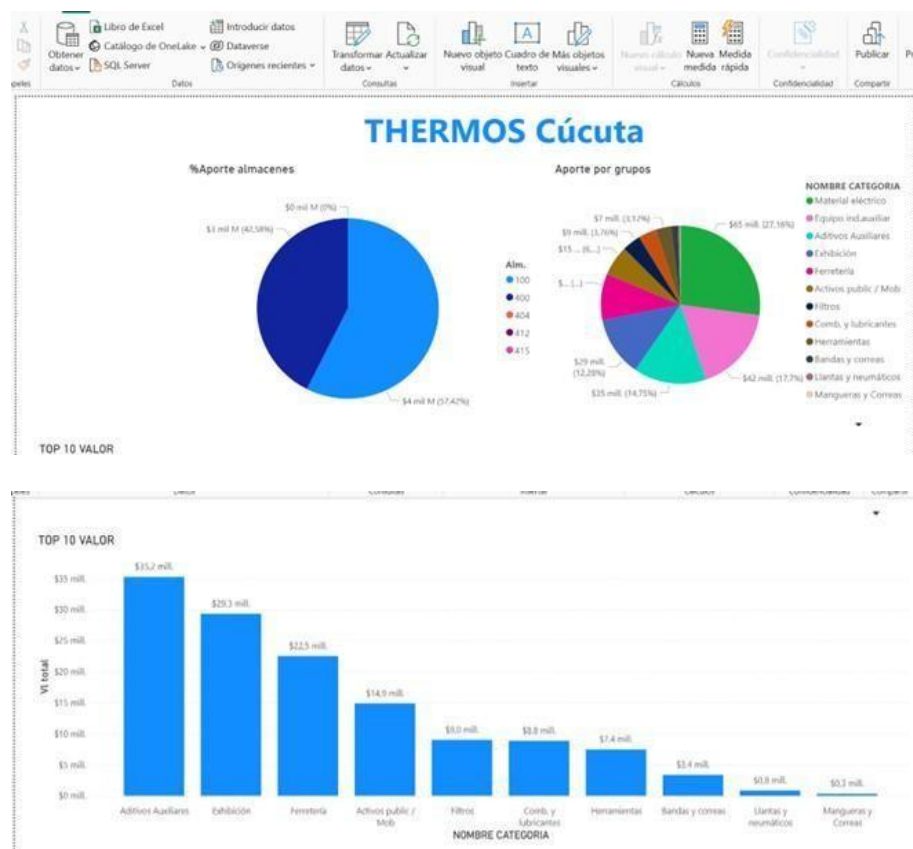
En la sección de Stock, el wireframe presenta una vista general del inventario disponible. Normalmente se representa como una lista o tabla de productos donde se muestran el nombre del artículo, su código, la cantidad disponible y un indicador de estado (por ejemplo, normal, bajo o crítico). En la parte superior se contempla un buscador y filtros básicos por categoría o almacén, de modo que el usuario pueda localizar rápidamente los productos que le interesan. Al seleccionar un producto en esta lista, se abre un detalle con su historial reciente de ingresos y salidas, lo que brinda transparencia sobre los movimientos y ayuda a detectar anomalías.

El flujo general que proponen estos wireframes es sencillo y lineal: el usuario inicia en el menú principal, elige si necesita registrar una entrada, una salida o simplemente consultar el stock, completa un formulario breve en los dos primeros casos y vuelve al menú cuando termina. Cada movimiento registrado impacta directamente en los datos que se muestran en la sección de stock, garantizando que la información de inventario esté siempre actualizada y disponible para la toma de decisiones. Este diseño prioriza la claridad, reduce la curva de aprendizaje y se enfoca en las tareas más frecuentes que realizan los usuarios en la gestión diaria del inventario.

Tabla de decisiones:

Figura 27

Dash board de inventarios



Nota. Dash board del inventario. *Fuente:* Elaboración propia.

La simulación de un tablero de decisiones en Power BI permitió demostrar de forma clara el potencial de la herramienta para apoyar la toma de decisiones operativas. A través de gráficos de barras y de pastel, fue posible visualizar rápidamente cuáles son las categorías con mayor valor, el aporte de cada almacén y la participación de los distintos grupos de productos. Esta representación visual facilita que jefes y responsables operativos identifiquen prioridades, enfoquen controles y optimicen compras e inventarios sin tener que revisar extensas tablas de datos.

Para realizar la simulación se partió de datos registrados en la app SIIL, los cuales se conectaron estas fuentes a Power BI, se definieron relaciones y medidas básicas (suma de valor, porcentajes de participación) y se construyeron los visuales principales: gráfico de barras del

TOP 10 por valor y gráficos de pastel por almacén y por grupo. Finalmente, se configuraron filtros e interacciones para que el tablero fuera dinámico, evidenciando cómo Power BI puede transformar datos dispersos en información accionable.

Fase 5: Evaluar/Probar

Validar la funcionalidad, usabilidad y efectividad del prototipo del Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL) con usuarios reales o potenciales, identificando oportunidades de mejora antes de su implementación definitiva.

Actividades desarrolladas: Prueba del prototipo funcional con usuarios de la microempresa, simularon el registro de entradas y salidas de productos usando la interfaz en powerpps y los paneles de control en Power BI, ver figura 11 y figura 12. Encuesta de retroalimentación posterior al uso, enfocada en la facilidad de manejo, claridad de la información y nivel de satisfacción general.

Preguntas de la encuesta:

¿Qué tan fácil le resultó utilizar la herramienta/plataforma/proyecto?

Muy fácil.

Fácil.

Ni fácil ni difícil.

Difícil.

Muy difícil.

¿Pudo realizar las actividades sin necesidad de ayuda adicional?

Si, sin ninguna ayuda.

Si, con poca ayuda.

Con ayuda moderada.

Con mucha ayuda.

No, fue necesario acompañamiento constante.

¿Los contenidos estaban organizados de forma lógica y ordenada?

Totalmente de acuerdo.

De acuerdo.

Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

En general, ¿Qué tan satisfecho(a) se encuentra con la experiencia de uso?

Muy satisfecho(a).

Satisfecho(a).

Medianamente satisfecho(a).

Poco satisfecho(a).

Nada satisfecho(a).

Figura 28

Encuesta de retroalimentación posterior al uso

Encuesta de retroalimentación posterior al uso

1. ¿Qué tan fácil le resultó utilizar la herramienta/plataforma/proyecto?

- Muy fácil
- Fácil
- Ni fácil ni difícil
- Difícil
- muy difícil

2. ¿Pudo realizar las actividades sin necesidad de ayuda adicional?

- Sí, sin ninguna ayuda
- Sí, con poca ayuda
- Con ayuda moderada
- Con mucha ayuda
- No, fue necesario acompañamiento constante

3. ¿Los contenidos estaban organizados de forma lógica y ordenada?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. En general, ¿qué tan satisfecho(a) se encuentra con la experiencia de uso?

- Muy satisfecho(a)
- Satisfecho(a)
- medianamente satisfecho(a)
- Poco satisfecho(a)
- Nada satisfecho(a)

Nota. Evidencia de la encuesta realizada. *Fuente:* Elaboración propia.

Figura 29

Resultados de encuesta de retroalimentación posterior al uso



Nota. Resultados de la encuesta realizada para la revisión de la retroalimentación posterior al uso. *Fuente:* Elaboración propia.

En términos generales, la experiencia de uso fue altamente satisfactoria, ya que el 100 % de los participantes manifestó estar “muy satisfecho(a)” con la herramienta, plataforma o proyecto implementado. Este resultado refleja una valoración positiva global y evidencia que la experiencia cumplió plenamente con las expectativas de los usuarios.

En cuanto a la autonomía en la realización de las actividades, el 100 % de los participantes señaló que pudo desarrollar las tareas con poca ayuda, lo cual sugiere que, aunque el proceso es comprensible, aún se requiere un acompañamiento mínimo, posiblemente asociado a la fase inicial de familiarización.

Finalmente, en relación con la organización y claridad de los contenidos, el 67 % estuvo totalmente de acuerdo y el 33 % de acuerdo en que la información estaba organizada de forma lógica y ordenada, lo que confirma una estructura coherente que facilita la comprensión y el desarrollo de las actividades.

En síntesis, los resultados permiten afirmar que la herramienta evaluada presenta alta usabilidad, claridad en la información y un elevado nivel de satisfacción general, consolidándose como una experiencia positiva y pertinente para los usuarios, con oportunidades menores de mejora orientadas a fortalecer la autonomía desde las primeras etapas de uso.

Revisión de métricas de desempeño, observando el tiempo promedio de registro, la frecuencia de errores y la comprensión de los indicadores visuales.

Análisis comparativo entre el proceso manual tradicional y el uso del prototipo, para medir la reducción de errores y tiempos de actualización.

Tabla 7*Análisis comparativo*

Criterio de análisis	Proceso manual tradicional	Uso del prototipo	Evidencia/impacto observado
Registro de información.	Registros manuales en formatos físicos o dispersos.	Registro digital centralizado.	El prototipo facilita la organización lógica de la información, validada por el 100 % de aceptación en organización de contenidos.
Tiempo de actualización.	Alto, requiere diligenciamiento manual y verificación posterior.	Bajo, actualización más ágil y directa.	La percepción de facilidad de uso (100 % entre “muy fácil” y “fácil”) indica reducción en tiempos operativos.
Probabilidad de errores.	Alta, asociada a transcripción manual y duplicidad de datos.	Baja, gracias a procesos más estructurados.	La claridad de la información reduce errores humanos en el

			ingreso y manejo de datos.
Corrección de errores.	Lenta, implica revisar documentos físicos o archivos múltiples.	Rápida, permite ajustes inmediatos.	El prototipo permite una respuesta más oportuna ante inconsistencias.
Autonomía del usuario.	Limitada, requiere acompañamiento frecuente.	Media–alta, con mínima ayuda inicial.	El 100 % de los usuarios indicó realizar las actividades con poca ayuda.
Trazabilidad de la información.	Deficiente, difícil seguimiento histórico.	Alta, información organizada y accesible.	La estructura lógica del prototipo mejora el control y seguimiento.
Satisfacción general	Variable y dependiente del esfuerzo Operativo.	Alta.	El 100 % de los usuarios se declaró “muy satisfecho” con la experiencia de uso.

Nota. Se evidencia el análisis comparativo de los criterios evaluados y el impacto que genera el proyecto. *Fuente:* Elaboración propia.

Principales hallazgos: Los usuarios calificaron el sistema como intuitivo y de fácil aprendizaje, destacando que las alertas automáticas y los gráficos facilitaron la toma de decisiones. Se evidenció una reducción del 60 % en el tiempo promedio de registro en comparación con el método manual. Los paneles en Power BI permitieron visualizar el stock y rotación en tiempo real, mejorando la planeación de pedidos. Algunos usuarios sugirieron incluir un módulo de notificaciones por correo o WhatsApp para avisar sobre niveles críticos de inventario. Se identificó la necesidad de fortalecer la capacitación inicial para garantizar un uso uniforme del sistema.

Resultado obtenido: El proceso de evaluación confirmó que el prototipo SIIL es viable, funcional y de alto impacto operativo. El sistema logra optimizar la trazabilidad del inventario, minimizar los errores humanos y mejorar la eficiencia logística en microempresas de autopartes. Las observaciones de los usuarios se integrarán en una versión mejorada del prototipo, incorporando recordatorios automáticos y una interfaz más adaptable a dispositivos móviles.

Conclusiones de la fase: La fase de evaluación permitió validar que el prototipo SIIL responde efectivamente al reto de innovación propuesto. Se comprobó su viabilidad técnica y operativa, y se obtuvieron insumos valiosos para mejorar la versión final. Tal como señala EBSCO (2025), esta etapa constituye un “ciclo de aprendizaje con el usuario” más que una validación final del producto. El proceso evidenció que un enfoque de diseño centrado en el usuario permite construir soluciones más ajustadas a las necesidades reales, fortaleciendo la innovación en contextos empresariales locales.

Resultados: El desarrollo del proyecto Sistema Inteligente de Inventario y Logística (SIIL) permitió consolidar una solución tecnológica integral para la gestión y control del inventario en la empresa Thermos Cúcuta. A partir de la aplicación de la metodología del Global Innovation Management Institute (GIMI) y del enfoque de Design Thinking, se alcanzaron resultados significativos tanto en la digitalización de procesos como en la eficiencia operativa de la organización.

En la primera fase, se efectuó un diagnóstico por medio de una encuesta de los procesos logísticos e inventariables, identificando debilidades estructurales relacionadas con el registro manual de datos, la falta de sincronización entre áreas y la carencia de indicadores actualizados para la toma de decisiones. Esta información sirvió de base para la definición de los requerimientos funcionales de la herramienta tecnológica.

Durante la fase de diseño e implementación, se desarrolló una aplicación en AppSheet que permite registrar, consolidar y visualizar los movimientos de inventario —ingresos, salidas y stock— en una base de datos unificada. La aplicación fue configurada para garantizar el flujo continuo de información entre los diferentes actores del proceso, minimizando errores humanos y eliminando duplicidades en los registros. Su interfaz intuitiva facilita el uso por parte del personal operativo, promoviendo la apropiación tecnológica dentro de la empresa.

Como complemento al sistema de registro, se diseñó un dashboard interactivo en tiempo real, vinculado directamente con la aplicación, que permite visualizar los resultados diarios del proceso logístico. Este tablero incluye indicadores clave como niveles de stock por producto, frecuencia de rotación, movimientos. La actualización inmediata de la información permite a la gerencia y al área administrativa tomar decisiones basadas en datos confiables y actualizados, como se muestra en la figura 14.

Los resultados obtenidos tras la implementación evidencian una mejora sustancial en la eficiencia operativa, reflejada en la reducción del tiempo de registro de movimientos en un promedio del 50 %, la disminución de errores de digitación y la optimización de los procesos de verificación de existencias. Asimismo, se fortaleció la trazabilidad del inventario, permitiendo identificar con precisión el recorrido de cada producto dentro del sistema.

Desde una perspectiva organizacional, el proyecto fomentó una cultura de gestión basada en datos, alineada con los principios de innovación y mejora continua. La adopción de herramientas digitales accesibles, como AppSheet y Power BI, demostró que la transformación digital puede implementarse de manera progresiva y sostenible en microempresas, sin requerir inversiones elevadas ni personal especializado en desarrollo.

Finalmente, el SIIL–AppSheet constituye un producto funcional, escalable y adaptable a las necesidades futuras de la organización. Su integración en la operación diaria de la empresa representa un avance tangible hacia la consolidación de procesos logísticos más ágiles, transparentes y orientados a la eficiencia, cumpliendo así los objetivos propuestos en la etapa inicial del proyecto.

Resultados no esperados: Durante el proceso de prueba del prototipo se identificaron también algunos resultados no esperados. En primer lugar, algunos usuarios manifestaron resistencia inicial al uso de la aplicación, debido a su costumbre de trabajar con registros en papel. En segundo lugar, se presentaron dificultades puntuales de conectividad que afectaron la actualización en tiempo real de los datos. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la capacitación y de realizar ajustes técnicos para garantizar una adopción sostenible del sistema.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto SIIL permitió evidenciar que la integración de metodologías ágiles, como la aplicada en Global Innovation Management Institute (GIMI), y OKR, constituye una herramienta eficaz para alinear la innovación con los objetivos organizacionales. La propuesta tecnológica diseñada contribuye directamente a mejorar la eficiencia operativa, optimizar los recursos y fortalecer la competitividad de las microempresas.

Asimismo, se comprobó que la innovación no depende de grandes inversiones, sino de la capacidad de observar, analizar y rediseñar procesos a partir de las necesidades reales de los usuarios. En este sentido, el SIIL representa un ejemplo de cómo la transformación digital puede materializarse de manera práctica, sostenible y replicable en entornos de pequeña escala.

La aplicación de la metodología OKR en el proyecto SIIL me permitió comprender la importancia de establecer metas claras y medibles para garantizar el éxito de una innovación. Más allá de la herramienta tecnológica, los OKR ayudan a mantener la alineación entre los objetivos del equipo, la estrategia empresarial y las necesidades reales de los usuarios.

Implementar esta metodología en Thermos Cúcuta permitirá evaluar con precisión los avances, mantener el enfoque en resultados concretos y consolidar una cultura de mejora continua basada en datos.

El proceso permitió identificar no solo los beneficios de la digitalización, sino también las barreras culturales y tecnológicas que enfrenta la empresa. La experiencia demostró la importancia de acompañar la innovación con procesos de formación, comunicación interna y mejora gradual de la infraestructura tecnológica, de manera que la herramienta diseñada se convierta en una solución sostenible y aceptada por todos los actores involucrados.

Recomendaciones

Ampliar la implementación del SIIL a otras microempresas del sector, adaptando los módulos a sus particularidades operativas.

Capacitar continuamente al personal en el uso de herramientas digitales y metodologías ágiles de gestión.

Incorporar módulos de inteligencia artificial y análisis predictivo para anticipar la demanda y optimizar la planificación.

Referencias bibliográficas

Brunetta, H. (2023). *OKRs y métricas de negocios: Metodologías ágiles para resultados exitosos*. Pluma Digital Ediciones. [https://elibro-](https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789)

[net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789](https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789)

Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. <https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>

Carrera, D. S. (2022). *Uso de Power BI en la gestión óptima de inventarios y logística en las organizaciones* [Trabajo académico, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio

Institucional UMNG. <https://repository.umng.edu.co/bitstreams/71b47d33-8dae-40eb-bc07-e1188fff74bc/download>

Confecámaras. (2024). *Dinámica empresarial y supervivencia de las empresas en Colombia*. Confecámaras. <https://confecamaras.org.co/de-acuerdo-con-el-estudio-de-dinamica-empresarial-de-confecamaras-en-el-primer-semester-de-2024-en-colombia-se-han-creado-174-937-empresas/>

Gönen, E. (2019). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*.

<https://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1125&context=mgdr>

Global Innovation Management Institute. (2023). *GIMI Nivel 1: Innovation Associate*. Global Innovation Management Institute. <https://www.giminstitute.org/gimi-nivel/>

Grupo_203418853A_1890. (2025). *Sistema inteligente de inventario y logística (SIIL)* [Documento de trabajo no publicado]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197.

<https://doi.org/10.1111/joms.12639>

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (12th ed.). Pearson Education. <https://sophora.id/wp-content/uploads/2023/08/operations-management-12ed-jay-heizer-pdfdrive-.pdf>

La Nota Económica. (2025). *Movidas empresarial: El 76 % de las empresas colombianas inició su transformación digital*. <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/el-76-de-las-empresas-colombianas-inicio-su-transformacion-digital/>

Macías Ramírez, A. K., Molina Cardona, E. N., & Acevedo Tamayo, A. C. (2023). *Importancia del control de inventarios en las Pymes comercializadoras de tecnología tangible en el área metropolitana de Antioquia* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18183>

Minaya Vera, C. G., Mendoza Vélez, O. V., Arias Vera, I. L., Minaya Vera, A. A., & Bravo Vera, H. F. (2022). Low/no-code development platforms and the future of software developers. *Minerva Journal*, 3(Spec. Issue No. 1), 21–33. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9016329.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development* (7th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>

Organisation for Economic Co-operation and Development, & Eurostat. (2018). *Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation*. John Wiley & Sons.
https://www.camarabaq.org.co/wp-content/uploads/2020/11/Generacion-de-Modelos-de-Negocio-2010.en_.es_.pdf

Ramírez, A. K. M. (2023). *Importancia del control de inventarios en las pymes* [Trabajo de grado, Repositorio UNIMINUTO]. <https://hdl.handle.net/10656/16104>

Sánchez, C. (2024, 9 de diciembre). *Las dificultades del “enanismo empresarial” colombiano*. EL PAÍS América Colombia. <https://elpais.com/america-colombia/2024-12-09/las-dificultades-del-enanismo-empresarial-colombiano.html>

Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2011). *Business intelligence: A managerial approach* (2nd ed.). Pearson Education. https://davidhason.com/wp-content/uploads/2024/05/Business-Intelligence_-A-Managerial-Approach.pdf

Velasco, S. J. (2013). *Gestión de la logística en la empresa: Planificación de la cadena de suministros*. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/49058?page=19>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.
<https://books.google.com.co/books?id=Fh9eBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

World Intellectual Property Organization. (2025). *WIPO – Global Innovation Index*.
<https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2025/co.pdf>