

AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA
BREAK PAK FRENOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO EN EL AÑO 2026



ANDRÉS JOHANES CAÑAVERAL ROMERO
ADRIÁN CAMILO TORRES TERÁN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO
2026

AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMA DE INVENTARIO EN LA EMPRESA BREAK PAK
FRENOS Y FRENOS

ANDRÉS JOHANES CAÑAVERAL ROMERO
ADRIÁN CAMILO TORRES TERÁN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Orden: Profesional

Modalidad: Curso o seminario de profundización

Asesor

Mg. ADRIANA AMELIA CÉSPEDES ORJUELA
Magister en seguridad y salud en el trabajo

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO

2026

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P

Rector General

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O. P.

Vicerrector Académico General

P. Luis Antonio ALFONSO VARGAS, O. P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Juan Francisco CORREA HIGUERA, O. P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBON

Secretaria General Seccional Villavicencio

VICTOR ANDRÉS RINCÓN GONZÁLES

Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial

Contenido

	Pág.
Resumen	8
Abstract.....	9
Glosario.....	10
Introducción	12
Planteamiento del caso	15
Tabla 1. Muestra	15
Tabla 2. Indicador de exactitud del inventario.....	16
Marco de referencia	18
Preguntas de reflexión	23
Justificación	24
Tabla 3. Indicador productos con diferencias	24
Tabla 4. Indicador de perdida de inventario	24
Objetivos	26
Objetivo General	26
Objetivos Específicos	26
Marco Metodológico	27
Tipo de Estudio	27
Diseño Metodológico	27
Población.....	27
Muestra.....	28
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	28
Definir.....	28
Mapa de procesos	29
Diagrama de Carriles:	30
Medir.....	31
Estudio de tiempos	31

Tabla 5.	Estudio de Tiempos.....	31
	Diagrama de Pareto:	32
	Hoja de verificación.....	34
Tabla 6.	Hoja de Verificación	34
	Analizar.....	34
	Diagrama de Ishikawa	35
	Implementar.....	36
	Construcción de la aplicación.....	37
Tabla 7.	Cronograma de actividades.....	39
	Narración del caso	40
	Resultados.....	42
	Controlar.....	47
	Lecciones y recomendaciones	57
	Bibliografía.....	58

Lista de Tablas

Tabla 1.	Muestra	15
Tabla 2.	Indicador de exactitud del inventario.....	16
Tabla 3.	Indicador productos con diferencias	24
Tabla 4.	Indicador de perdida de inventario	24
Tabla 5.	Estudio de Tiempos.....	31
Tabla 6.	Hoja de Verificación	34
Tabla 7.	Cronograma de actividades	39

Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de procesos Break Pak Frenos y Frenos (clasificación Procesos).....	29
Figura 2 Diagrama de carriles Brake Pak Frenos y Frenos	30
Figura 3 Diagrama Pareto tiempos	32
Figura 4 Diagrama Pareto Mudas	33
Figura 5 Diagrama Ishikawa.....	35
Figura 6. Diagrama de Carriles Brake Pak Frenos y Frenos con mejora.....	36
Figura 7 Creación de la app	37
Figura 8 Configuración de la app	38
Figura 9 Configuración visual de la app.....	38
Figura 10 Panel de visualización app	43
Figura 11 Agregar productos	44
Figura 12 Panel de ventas	45
Figura 13 Impacto en el tiempo con y sin el uso de app en almacenaje y despacho	45
Figura 14 Grafica tiempo de almacenaje	46
Figura 15 Grafica tiempo de almacenaje	47
Figura 16 Manual de usuario	48

Resumen

En el presente trabajo abordamos la empresa Brake Pak Frenos y Frenos en Villavicencio donde se identificó que carece de un sistema funcional de control de inventarios, dependiendo de registros manuales en Excel, lo que provoca ineficiencias y demoras a la hora de verificar un pedido. Llevar este proceso de forma manual impide un seguimiento detallado, generando retrasos y dificultades en la administración. La implementación de un sistema automatizado se justifica para mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos, minimizar pérdidas y llevar un registro de que entra y sale.

El objetivo general es implementar un sistema de control de inventarios en la empresa para el año 2026.

En la metodología a través de la creación de un sistema utilizando AppSheet, comenzando con una muestra de los productos con mayor rotación más vendidos. Se aplicará el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), empleando herramientas como 5S, mapa de procesos, estudio de tiempos y diagramas de Pareto e Ishikawa para analizar la situación actual y fundamentar las mejoras, y finalizamos con el cronograma, donde planificamos las actividades necesarias desde la elección de la empresa hasta el control de la mejora implementada, allí se establecen los tiempos requeridos para cada fase del proyecto con el propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos con los tiempos establecidos.

Palabras Clave: Gestión de inventarios, Inventario, eficiencia operativa, Ingeniería Industrial, Python, AppSheet, Lean six sigma, DMAIC

Abstract

In this paper, we address the company Brake Pak Frenos y Frenos in Villavicencio, where it was identified that it lacks a functional inventory control system, relying on manual records in Excel, which causes inefficiencies and delays when verifying an order. Carrying out this process manually prevents detailed tracking, causing delays and difficulties in administration. The implementation of an automated system is justified to improve operational efficiency, reduce times, minimize losses, and keep track of what comes in and goes out. The overall objective is to implement an inventory control system in the company by 2026. The methodology is to create a system using Python and AppSheet, starting with a sample of two of the best-selling products. The DMAIC cycle (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) will be applied, using tools such as 5S, process mapping, time studies, and Pareto and Ishikawa diagrams to analyze the current situation and substantiate improvements. We will conclude with the schedule, where we plan the necessary activities from the selection of the company to the control of the implemented improvement. The timelines required for each phase of the project are established in order to ensure that the objectives are met within the established timeframes.

Key Word: *Inventory management, Inventory, Operational efficiency, Industrial engineering, Python, AppSheet, Lean Six Sigma, DMAIC*

Glosario

Inventario: Es el conjunto de productos, repuestos, materiales o insumos que una empresa tiene disponibles para vender, utilizar o almacenar mientras desarrolla sus actividades. En este trabajo, el inventario se entiende como la base que permite saber qué productos hay en existencia, cuáles han salido, cuáles deben reponerse y cómo se está administrando la mercancía dentro de la empresa.

Stock: Hace referencia a la cantidad disponible de un producto en un momento determinado. En una empresa comercial, el stock permite responder a las necesidades del cliente sin detener la operación. Tener poco stock puede generar pérdida de ventas, mientras que tener demasiado puede ocupar espacio, inmovilizar dinero y aumentar el riesgo de deterioro o desorden en la bodega.

Demanda: Es la necesidad o intención de compra que tienen los clientes frente a un producto. En el control de inventarios, conocer la demanda ayuda a identificar cuáles artículos se venden con mayor frecuencia y cuáles tienen menor rotación. Esta información es importante porque permite planear mejor las compras, evitar faltantes y reducir acumulaciones innecesarias.

Gestión de inventarios: Es el proceso mediante el cual una empresa organiza, controla y actualiza la información de sus productos disponibles. Incluye actividades como registrar entradas y salidas, revisar existencias, identificar productos de alta rotación y tomar decisiones sobre compras o reposición. Una buena gestión de inventarios ayuda a disminuir errores, mejorar la atención al cliente y utilizar mejor los recursos de la empresa.

Eficiencia: Es la capacidad de lograr un resultado usando de manera adecuada los recursos disponibles, como tiempo, dinero, personal, información y materiales. En este trabajo, la eficiencia se relaciona con hacer que el control de inventarios sea más rápido, ordenado y confiable, reduciendo errores y evitando actividades repetitivas que no agregan valor.

Appsheet: Es una plataforma que permite crear aplicaciones sencillas a partir de bases de datos como hojas de cálculo. En este proyecto, AppSheet se utiliza como una herramienta práctica para digitalizar el control de inventarios, registrar movimientos y consultar información desde un celular o computador sin depender únicamente de registros manuales.

Lean Six Sigma: Es un enfoque de mejora que combina la reducción de desperdicios con el análisis de causas de los problemas. Su propósito es mejorar los procesos, disminuir errores y hacer que las actividades se realicen de forma más ordenada y eficiente. En este trabajo, sirve como guía para estudiar el proceso de inventario y proponer una solución basada en datos.

Introducción

La gestión de inventarios constituye uno de los procesos más importantes dentro de las empresas comerciales e industriales debido a que permite controlar y administrar adecuadamente los recursos necesarios para garantizar la continuidad de las operaciones, su principal finalidad consiste en determinar las cantidades adecuadas de insumos y productos necesarios para satisfacer la demanda, evitando tanto el exceso como a la escasez de mercancías. Según (Segovia et al., 2021), Una adecuada administración de inventarios ayuda a optimizar los costos operativos, mejorar el flujo de materiales y garantizar la disponibilidad de productos para los clientes. El control adecuado de inventarios se convierte en un elemento importante para fortalecer la productividad, competitividad y sostenibilidad en la empresa.

En la actualidad, el control de inventarios cumple un papel fundamental dentro de la cadena de suministro, debido a que permite mantener estabilidad entre la oferta y la demanda. Minimizar pérdidas y facilitar la toma de las empresas. Así mismo los procesos de control de inventarios deben aplicarse empresas de cualquier tamaño o sector, ya que permiten supervisar y monitorear los recursos disponibles. (Sánchez-Suárez et al., 2023) Advierten que las deficiencias en los procesos con compras, almacenamiento e inventarios pueden afectar la rentabilidad y el desempeño financiero por esta razón las organizaciones necesitan mecanismos que garanticen y minimicen riesgos por pérdidas o contradicciones en la información.

Uno de los principales problemas relacionados con la gestión de inventarios inicia en la dificultad de mantener un nivel adecuado de existencias frente a los cambios en la demanda y las implicaciones financieras que esto representa. El exceso de inventario genera costos adicionales asociados al almacenamiento, mantenimiento y capital, mientras que el desabastecimiento ocasiona retrasos en las operaciones, pérdida de ventas y disminución en la satisfacción del cliente (Segovia et al., 2021). Ante esta situación es importante implementar herramientas y estrategias que permitan mejorar el control y la trazabilidad de los productos dentro de las organizaciones, optimizando la planificación y disponibilidad de los recursos.

De igual manera la baja eficiencia en los sistemas de control de inventarios puede ocasionar problemas relacionados con diferencias entre el inventario físico y el registrado, pérdidas de mercancías, retrasos en la actualización de información y dificultades en la localización de

productos. Esas deficiencias impactan negativamente la situación financiera y operativa de las empresas, debido a que generan costos innecesarios, disminución de productividad y problemas en el servicio al cliente. (Villamar & Castro, 2024) Señala que una gestión inadecuada de inventarios afecta directamente la competitividad empresarial y limita la capacidad de respuesta frente a las necesidades del mercado. Por lo tanto, las organizaciones buscan implementar metodologías y herramientas tecnológicas que permitan optimizar sus procesos y mejorar la eficiencia operativa.

Actualmente, muchas empresas continúan desarrollando sus procesos de control de inventario de manera manual, utilizando registros físicos, hojas de cálculo o documentos impresos para administrar la información. Aunque estos métodos representan una solución básica para el almacenamiento de datos, también incrementan la probabilidad de errores humanos, inconsistencias en los registros y pérdida de información relevante. Según (Vaca et al., 2022), La falta de sistemas automatizados de gestión de inventarios dificulta el control adecuado de pedidos e inventarios, generando retrasos en los procesos y afectaciones tanto para clientes como para proveedores. Además, este tipo de gestión limita la disponibilidad de información en tiempo real y dificulta la toma de decisiones oportunas dentro de la empresa.

Por otro lado, la gestión de inventarios de forma manual implica llevar un registro físico de los productos que se encuentran en el almacén o en el lugar donde se almacenan los bienes. Esto se puede hacer utilizando hojas de cálculo, listas impresas, tarjetas de inventario, entre otros métodos (Toledo González et al., 2023). Sin embargo, este tipo de control resulta más propenso a errores humanos, retrasos en la actualización de la información y dificultades para obtener reportes precisos, por ello se vuelve ineficiente y puede generar pérdidas significativas, obstaculizando el crecimiento del negocio.

Bajo este contexto se abordó la empresa Brake Pak frenos y frenos, reconocida en la ciudad de Villavicencio por ser unas de las principales distribuidoras de repuestos para sistemas de frenos, Durante varios análisis se identificaron problemas relacionados con la gestión de inventarios tales como inconsistencias entre las cantidades físicas y registradas, retrasos en la actualización de la información, Y dificultades para encontrar algunos productos dentro de la bodega. Esas situaciones afectaban directamente el desarrollo de las operaciones diarias, generando pérdida de tiempo, errores en los registros y limitaciones al momento de responder de manera rápida y

eficiente a las necesidades de los clientes. Estas situaciones derivan de que actualmente Brake Pak Frenos y Frenos lleva su control de inventario en notas a en cuaderno y Excel, lo cual no es la mejor manera de hacerlo debido a su gran variedad de repuestos que manejan y su posicionamiento en el mercado.

Con el propósito de dar solución a esta problemática desde el enfoque de la ingeniería. Se trabajó bajo la filosofía Lean Six Sigma utilizando la metodología de DMAIC, definir, medir, analizar, mejorar y controlar, la cual permitió estudiar el proceso de inventarios de manera organizada y enfocada en la mejora continua. A partir de los análisis realizados y de las diferentes problemáticas identificadas en el proceso de inventarios, surgió la propuesta de diseñar e implementar un sistema de inventarios que permitirá mejorar el control y seguimiento de los productos almacenados en la empresa. Frenos y frenos. Esta propuesta nació como una necesidad frente a las inconsistencias encontradas en el manejo manual de la información del inventario.

Para el desarrollo de esta solución tecnológica se utilizó aptitud, una plataforma de Google que permite crear soluciones móviles y web sin necesidad de contar con amplios conocimientos de programación. API trabaja a partir de bases de datos como Excel o Google Sheets, permitiendo automatizar procesos de forma sencilla y práctica. Una de las principales ventajas es que brinda la posibilidad de desarrollar aplicaciones realizadas según la necesidad de cada empresa de manera rápida y sin costos.

El sistema desarrollado permite administrar el inventario tanto es un computador como un dispositivo móvil, facilitando el acceso a la información y mejorando el control de los productos dentro de la bodega. Gracias a esta herramienta, el personal encargado puede registrar entradas y salidas. De mercancía, consultar existencias disponibles, actualizar la información y hacer seguimiento a los productos de una manera más rápida, organizada y eficiente. Esto contribuye a disminuir errores operativos y a mejorar significativamente el control del inventario de la empresa.

Planteamiento del caso

En la actualidad, muchas empresas pequeñas y medianas presentan dificultades en la gestión y control de inventarios debido al uso de procesos manuales o herramientas básicas que no permiten un seguimiento eficiente de la información. Esta situación genera inconsistencias en los registros de entradas y salidas de productos, retrasos en la actualización de datos y dificultades para conocer en tiempo real la disponibilidad de los artículos almacenados.

La empresa objeto de estudio es Brake Pak Frenos y Frenos, ubicada en la ciudad de Villavicencio. Con cuatro años de experiencia en el mercado, se ha consolidado como el único distribuidor autorizado de Brake Pak en la región de repuestos y accesorios para sistemas de frenos de vehículos de cuatro ruedas, incluyendo componentes como graduaciones, campanas, guayas y líquido de frenos.

A pesar de este posicionamiento, Brake Pak Frenos y Frenos no cuenta con un sistema formal de control de inventarios. Actualmente, la gestión se limita al registro de productos de entradas y salidas a mano en papel y en hojas de cálculo (Excel). La manipulación del inventario a mano y en papel impide un seguimiento detallado de las entradas y salidas de productos, lo que se traduce en inconsistencias en la información, errores humanos, procesos manuales poco eficientes y dificultades significativas en la gestión administrativa y logística general.

Tabla 1. Muestra

Código	Producto	Automóviles compatibles	Stock registrado	Stock físico	Diferencia	Estado
FR-1001	Pastillas de freno Brake Pak	Chevrolet Spark / Kia Picanto	35	31	-4	Diferencia
FR-1002	Discos de freno Brake Pak	Mazda 3 / Toyota Corolla	18	18	0	Correcto
FR-1003	Bombas de freno Brake Pak	Renault Logan / Nissan Versa	12	12	0	Correcto
FR-1004	Mangueras Brake Pak	Ford Ranger / Nissan Frontier	50	48	-2	Diferencia
FR-1005	Calipers Brake Pak	Hyundai Tucson / Kia Sportage	8	5	-3	Bajo stock
FR-1006	Líquido de frenos Brake Pak	Multivehículo	25	25	0	Correcto
FR-1007	Sensores ABS Brake Pak	Toyota Hilux / Chevrolet D-Max	14	11	-3	Diferencia
FR-1008	Bandas de freno Brake Pak	Chevrolet Sail / Renault Sandero	40	36	-4	Diferencia

Código	Producto	Automóviles compatibles	Stock registrado	Stock físico	Diferencia	Estado
FR-1009	Kit reparación de frenos Brake Pak	Mazda CX-5 / Hyundai Accent	22	22	0	Correcto
FR-1010	Pastillas cerámicas Brake Pak	Nissan Sentra / Kia Rio	30	27	-3	Diferencia
FR-1011	Disco ventilado Brake Pak	Toyota Prado / Ford Explorer	16	16	0	Correcto
FR-1012	Cilindro maestro Brake Pak	Chevrolet Tracker / Suzuki Vitara	11	9	-2	Diferencia
FR-1013	Líquido DOT 4 Brake Pak	Multivehículo	45	45	0	Correcto
FR-1014	Sensor de desgaste Brake Pak	BMW Serie 3 / Audi A4	9	6	-3	Diferencia

Se tomó como muestra 14 referencias de repuestos. A partir de la revisión realizada al inventario de repuestos para frenos de la marca Brake, se identificaron inconsistencias entre las cantidades registradas en Excel y las cantidades físicas disponibles en bodega, de las 14 referencias, 10 presentan diferencias negativas, evidenciando deficiencias en los procesos de control y la falta de actualización en tiempo real de los repuestos disponibles.

A partir de la muestra se calcula la exactitud del inventario lo que permite evidenciar técnicamente la consecuencia de no tener una correcta gestión de inventarios.

Tabla 2. Indicador de exactitud del inventario

Exactitud del inventario = (Productos correctos / Total productos revisados) * 100	
○ Productos correctos: 6	
○ Total de productos revisados: 14	
Exactitud = (6 / 14) * 100	
Indicador exactitud del inventario	Exactitud del inventario
	43%

Gracias a este indicador podemos evidenciar que únicamente el 43% de las referencias de los repuestos presentan coincidencia entre el inventario físico y el registrado, reflejando una baja confiabilidad en el actual sistema de control de inventarios que se basa en únicamente registros en Excel.

Las principales inconsistencias se presentan en productos de alta rotación dentro del mercado automotriz, como pastillas de frenos, bandas y sensores de freno.

Esta situación genera diversos problemas operativos, entre los cuales se destacan el tiempo excesivo en la búsqueda de los repuestos en bodega, retrasos en los procesos de venta, dificultades en el abastecimiento, errores en la toma de decisiones relacionadas con disponibilidad de mercancía y compra de repuestos a proveedores. Como consecuencia, se generan retrasos en la atención a los clientes afectando la satisfacción del cliente en sus procesos de compra y la calidad del servicio.

El problema principal radica en la ausencia de un sistema tecnológico de gestión de inventarios. Por lo anterior, surge la necesidad de diseñar e implementar un sistema de gestión de inventarios que permita llevar un correcto seguimiento de disponibilidad de los repuestos, automatizando, y controlando la información en tiempo real.

Este diagnóstico se plantea bajo un enfoque de mejora de procesos, utilizando la metodología DMAIC apoyado en herramientas de ingeniería como lo es el diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, estudio de tiempos, mapa de procesos, hoja de verificación, con el propósito de identificar las causas principales de las ineficiencias actuales.

Con lo anteriormente planteado ¿Puede la implementación del sistema de gestión de control de inventarios, mejorar la eficiencia operativa, reducción de tiempos y mejorar el desabastecimiento de mercancía en la empresa Brake Pak Frenos Y Frenos ubicada en Villavicencio?

Marco de referencia

En la actualidad, las organizaciones comerciales, manufactureras, de servicios y de diferentes sectores económicos dependen en gran medida de una adecuada gestión administrativa para garantizar la eficiencia de sus procesos y la sostenibilidad de sus operaciones. Dentro de estos procesos, el manejo de inventarios se ha convertido en un elemento estratégico, ya que permite controlar de una manera eficiente los recursos, productos y materiales necesarios para el funcionamiento de la empresa. Un sistema de inventarios bien estructurado no solo contribuye al incremento de la productividad y la calidad en las operaciones, sino que también favorece la toma de decisiones y la optimización de recursos dentro de las organizaciones (Velez & Linares, 2022).

Desde esta perspectiva, el inventario puede entenderse como el conjunto de bienes, insumos, materias primas o productos que posee una empresa para desarrollar sus actividades comerciales u operativas, Su correcta administración permite mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda, evitando tanto la escasez como el exceso de productos. Diferentes autores coinciden en que el control de inventarios constituye una herramienta fundamental para garantizar la continuidad de las operaciones empresariales y asegurar un adecuado nivel de servicio al cliente. Además, este proceso implica llevar un control organizado de las entradas y salidas de mercancía, permitiendo que los niveles de stock permanezcan dentro de parámetros óptimos para la organización (Rojas et al.,2022; Villamar & Castro, 2024).

De igual manera, la gestión eficiente de inventarios influye directamente en la salud financiera de las empresas. Un inventario administrado de forma inadecuada puede generar pérdidas económicas relacionadas con productos obsoletos, deterioro de mercancías, sobrecostos de almacenamiento o desabastecimiento. Estas situaciones afectan negativamente la rentabilidad y el flujo de caja de las organizaciones. Por lo tanto, el registro adecuado de la información y el seguimiento constante de los movimientos de inventario permiten a las empresas contar con datos confiables y oportunos para tomar decisiones estratégicas orientadas a la reducción de costos y al mejoramiento de la eficiencia operativa (Rosete, 2024; Villamar & Castro, 2024).

En las empresas comerciales, el inventario representa uno de los activos más importantes, debido a que en él se concentra el control de la mercancía destinada para la venta. La ausencia de un sistema de control eficiente puede ocasionar pérdidas significativas derivadas de errores

humanos, inconsistencias en los registros, robos internos o diferencias en las cantidades disponibles, Por esta razón, implementar un sistema de inventarios organizado y confiable brinda mayor seguridad sobre la mercancía almacenada y permite minimizar riesgos asociados a pérdidas económicas. Asimismo, facilita la supervisión constante de los productos y mejora el control administrativo dentro de la empresa (Jessamy & Martínez, 2022).

Actualmente, muchas empresas, especialmente pequeñas y medianas organizaciones, presentan dificultades relacionadas con la administración de inventarios debido a la ausencia de herramientas tecnológicas adaptadas a sus procesos internos. En numerosos casos, los registros aún se realizan manualmente o mediante hojas de cálculo básicas, lo que limita el control, la supervisión y la trazabilidad de la información. Esta situación evidencia la necesidad de implementar sistemas automatizados que permitan optimizar las actividades del almacén y mejorar la eficiencia de los procesos logísticos. La incorporación de tecnologías de información en la gestión de inventarios facilita el conocimiento preciso sobre cantidades disponibles, costos de almacenamiento, ubicación de productos, fechas de vencimiento y tiempos de permanencia en almacén, permitiendo una administración más eficiente y organizada (Contreras Suarez & Flores Rojas; 2020; Silva Álvarez et al., 2021).

Diversas investigaciones han demostrado que uno de los problemas más frecuentes asociados al manejo de inventarios corresponde a la insolencia de productos y a la inadecuada gestión del espacio físico dentro de los almacenes. Estas problemáticas afectan directamente la eficiencia operativa y la rentabilidad de las empresas, ya que generan sobrecostos de almacenamiento y dificultan el control adecuado de los recursos disponible. Además, la falta de organización en las bodegas puede ocasionar retrasos en los procesos de despacho y aumentar el riesgo de pérdidas o deterioro de mercancía (Villamar & Castro, 2024; Corrales & Huamanguillas, 2020).

En este mismo contexto, algunos estudios evidencian que gran parte de las pequeñas y medianas empresas continúan utilizando herramientas tradicionales como Microsoft Excel para registrar los movimientos del inventario, mientras que otras aún desarrollan estos controles de manera manual, Aunque estas prácticas permiten llevar un control basico de los productos, presentan limitaciones importantes frente a la automatización de procesos y la integración de información en tiempo real. Por lo tanto, la implementación de software especializado en

inventarios representa una alternativa eficiente para disminuir tiempos operativos, reducir costos administrativos y optimizar la gestión empresarial (Romero Agila, 2021).

Por otra parte, la implementación de controles internos adecuados contribuye significativamente al fortalecimiento organizacional. Diferentes investigaciones señalan que una correcta asignación de responsabilidades y el monitoreo constante de indicadores financieros permiten mejorar el desempeño de los colaboradores y aumentar la eficiencia en los procesos de control de inventarios. Además, el análisis periódico de indicadores facilita la identificación de excesos de mercancía almacenada, evitando los costos innecesarios relacionados con almacenamiento y afectaciones financieras reflejadas en los estados contables de la empresa. (La Febre Estrella & Rivera Pizarro, 2023).

Asimismo, algunos modelos de optimización de inventarios han demostrado resultados altamente favorables para las organizaciones. Estudios basados en simulaciones de modelos de inventario evidencian reducciones de costos entre un 10% y un 15%. Además de incrementos en la satisfacción del cliente debido a la disminución de faltantes de productos. Estos beneficios permiten fortalecer la competitividad empresarial y mejorar la capacidad de respuesta frente a las necesidades del mercado (Rodriguez et al., 2021).

En cuanto al desarrollo de soluciones tecnológicas, diferentes investigaciones destacan el uso de metodologías, como scrum, En la creación de sistemas. De control de inventarios. La aplicación de estas metodologías facilita el análisis de requerimientos, la identificación de problemáticas y el desarrollo progresivo de herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades de las organizaciones. Gracias a ello, se han implementado sistemas con diferentes plataformas capaces de mejorar significativamente los procesos de administración y control de inventarios en empresas reales (Toledo González, 2023).

De igual forma, los avances tecnológicos han permitido transformar los modelos tradicionales de gestión de inventarios. Actualmente, los sistemas informáticos ofrecen soluciones más dinámicas y precisas frente a patrones de demanda variables, permitiendo a las empresas reducir riesgos relacionados con el desabastecimiento, errores en la información y pérdidas económicas. La automatización de procesos se ha convertido en una necesidad estratégica para las organizaciones que buscan mantenerse competitivas en mercados cada vez más exigentes y cambiantes (Velez & Castro, 2002; Alvarez et al., 2021).

En relación con la sostenibilidad empresarial, diversas investigaciones han confirmado la existencia de una relación significativa entre la adecuada Gestión de inventarios y la permanencia de los negocios. En el mercado, los estudios estadísticos desarrollados mediante análisis de fiabilidad y correlación demuestran que las organizaciones que mantienen análisis de fiabilidad y correlación demuestran que las organizaciones que mantienen controles eficientes sobre sus inventarios presentan mejores niveles de estabilidad financiera, sostenibilidad y rentabilidad. Esto evidencia que una gestión organizada de los recursos contribuye directamente al crecimiento empresarial y a la continuidad de las operaciones comerciales (Soriano Carrillo & Proaño Lingen, 2021).

De manera similar, investigaciones realizadas en empresas del sector salud evidencian que un adecuado control de inventarios influye positivamente en la rentabilidad organizacional. La coordinación eficiente entre los responsables del área y la administración permite garantizar la disponibilidad de productos necesarios, evitando pérdidas económicas derivadas de la falta de inventario o de ventas no realizadas. En consecuencia, el control de inventarios se consolida como un componente fundamental para mejorar el desempeño financiero de las empresas (Rojas et al., 2022).

Adicionalmente, la implementación de metodologías de mejora continua y herramientas de planeación ha generado resultados positivos en diferentes organizaciones. Algunos estudios muestran reducciones significativas en los costos de inventario y mejoras en la planeación de la producción después de aplicar estrategias de optimización. Estas iniciativas permiten estabilizar los niveles de inventario y garantizar un uso más eficiente de los recursos disponibles dentro de las empresas (Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING, 2023).

En los últimos años, el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para la gestión de inventarios ha demostrado importantes beneficios en términos de eficiencia y satisfacción de los usuarios. Sistemas desarrollados en lenguajes como Python han incorporado funcionalidades avanzadas, entre ellas procesamiento de datos, generación automática de reportes, emisión de tickets en PDF y envío automatizado de información por correo electrónico. Estas herramientas no solo agilizan los procesos administrativos, sino que también mejoran la experiencia de los usuarios y reducen significativamente los tiempos de respuesta dentro de las organizaciones (Adán et al., 2026).

Así mismo, la implementación de sistemas automatizados basados en códigos de barras ha permitido optimizar los procesos logísticos y mejorar la trazabilidad de los productos en diferentes instituciones. La automatización reduce errores en el registro de información, fortalece el control en tiempo real y mejora la capacidad de respuesta frente a las necesidades operativas. Además, estos sistemas contribuyen a disminuir desperdicios y a optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles (Suárez Hernández, 2024).

Finalmente, varios estudios realizados en el sector minorista evidencian que la falta de una gestión adecuada de inventarios continúa generando pérdidas económicas importantes para las empresas. Las condiciones de desabastecimiento afectan la experiencia del cliente, reducen la efectividad de campañas promocionales y ocasionan disminuciones en las ventas. Esto demuestra que el control eficiente de inventarios no solo representa una necesidad operativa, sino también un factor determinante para la competitividad, sostenibilidad y crecimiento de las organizaciones en el mercado actual (Ranjan & Puri, 2012)

Preguntas de reflexión

¿En qué porcentaje el sistema de inventarios puede aumentar la exactitud entre el inventario físico y el registrado?

¿Cómo puede aplicarse la metodología DMAIC en Brake Pak Frenos y Frenos para diagnosticar las fallas del control de inventarios?

¿Implementando el sistema de control de inventarios cuanto tiempo disminuirá la búsqueda de productos disponibles en bodega?

Justificación

En la actualidad, las empresas necesitan llevar un control adecuado de sus inventarios para garantizar un buen funcionamiento de sus operaciones, reducir pérdidas y responder de manera eficiente a las necesidades de los clientes. La gestión de inventarios es un proceso clave, ya que permite optimizar recursos, mejorar la productividad y fortalecer la toma de decisiones dentro de la empresa. Un manejo eficiente del asistente de existencias no solo ayuda a mantener el orden en la bodega, sino que también contribuye a disminuir tiempos improductivos, evitar sobre costos y mejorar el desempeño.

En este caso en Brake Pak Frenos y frenos, se identificaron diferentes problemáticas relacionadas con el manejo manual de inventarios de repuestos para frenos de la marca. Durante el diagnóstico realizado se encontraron inconsistencias entre las cantidades físicas y las registradas, diferencias en el stock disponible y dificultades para mantener actualizada la información del inventario a partir de la muestra analizada.

Tabla 3. Indicador productos con diferencias

Productos con diferencias = (Productos con diferencias / Productos revisados) *100	
Productos con diferencias: 8	
Total productos revisados: 14	
Indicador productos con diferencias	57.14%

Tabla 4. Indicador de pérdida de inventario

Total diferencias encontradas: 24 unidades	
Stock registrado: 335 unidades	
Nivel de pérdida = (Total de diferencias/Stock registrado total muestra)	
Indicador de pérdida de inventario	7.16%

Se determinó que el 57.14% de las referencias presentaban diferencias entre el inventario físico y el registrado evidenciando problemas relacionados a registros manuales y falta de actualización en tiempo real, mientras que el nivel de pérdida alcanzó un 7.16%, reflejando debilidades importantes en el proceso actual de control de inventario.

Estas situaciones afectan directamente el funcionamiento de la empresa, ya que aumentan el tiempo requerido para buscar y verificar productos en bodega, dificultan el acceso a información confiable y aumentan el riesgo de desabastecimiento o pérdidas económicas. Así mismo al realizar los registros de manera manual, el personal encargado gasta más tiempo en actualizar información, revisar cantidades y corregir errores, lo que disminuye la eficiencia de los procesos y retrasa actividades relacionadas con las ventas, compras y abastecimiento.

Actualmente existen diferentes softwares especializados en gestión de inventarios que ayudan a las empresas a mejorar el control de productos, automatizar registros, y generar reportes en tiempo real. Estas herramientas permiten tener un mayor control sobre las entradas y salidas de los productos. Reducir errores humanos y facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa. Sin embargo, muchas de estas plataformas o software requieren pagos mensuales, costos de licenciamiento, mantenimiento o suscripciones que representan una alta inversión, lo que representan un gasto adicional para las empresas.

Por lo tanto, la propuesta planteada buscó desarrollar una herramienta propia con Appsheet que no genere costos adicionales mediante la aplicación de herramientas de ingeniería y metodologías de mejora continua, permitiendo a la empresa Brake Pak frenos y frenos optimizar sus procesos sin necesidad de invertir en plataformas comerciales.

Bajo el enfoque Lean six sigma, utilizando la metodología DMAIC e implementando la propuesta de mejora se esperó mejorar la exactitud del inventario, disminuir errores operativos, reducir tiempos de actualización y búsqueda de productos, para así optimizar la toma de decisiones relacionadas con compras a proveedores y almacenamiento, y a la vez mejorar la satisfacción del cliente a la hora de hacer una compra.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema de control de inventarios en la empresa Break Pak Frenos y Frenos mediante Appsheet en la ciudad de Villavicencio en el año 2026.

Objetivos Específicos

Diagnosticar el proceso actual de control de inventarios mediante visitas, entrevistas, observación directa, estudio de tiempos y revisión de una muestra de 14 referencias de mayor rotación, identificando diferencias entre el inventario físico y el registrado.

Elaborar un aplicativo en AppSheet conectado a una base de datos en hoja de cálculo, que permita registrar productos, entradas, salidas, ventas, cantidades disponibles y códigos de identificación.

Realizar un manual de usuario uso que facilite el uso del sistema de inventarios dentro de la empresa.

Marco Metodológico

Tipo de Estudio

El tipo de estudio usado en la empresa Break Pak Frenos y Frenos es de tipo cuantitativo debido al manejo de datos registrados como tiempos en el inventario de la empresa, y descriptivo ya que se brinda un manual y un paso a paso de cómo funciona el código, como se desarrolla la app y como se maneja la interfaz, todo esto en base a metodología del DMAIC.

Diseño Metodológico

Con el enfoque anteriormente mencionado se empieza a conocer el proceso con el que la empresa gestionaba el tema de inventarios esto para dar un punto de partida para esto se emplea la metodología del DMAIC a Brake Pak Frenos, esto con el fin de conocer cómo se gestiona la empresa y buscar una problemática, esto complementado con entrevistas, visitas y charlas, los cuales lo cual ya empleado nos permite llegar al aplicativo por Appsheet y crear un sistema de inventarios el cual permite un seguimiento y control del inventario en un click y con un costo realmente bajo, donde a pesar de ser el único distribuidor autorizado en Villavicencio, aún enfrenta limitaciones en la gestión de inventarios.

Población

La población del estudio está conformada por el inventario de repuestos automotrices comercializados por Break Pak Frenos y Frenos en la sede Villavicencio, junto con las actividades operativas relacionadas con la recepción, almacenamiento, consulta, venta y actualización de existencias.

Muestra

La muestra se seleccionó a partir de 14 referencias de repuestos con alta rotación, principalmente pastillas y bandas, debido a que son productos consultados con frecuencia y tienen incidencia directa en la atención al cliente. Esta muestra permitió contrastar el inventario físico frente al registro disponible, calcular indicadores de exactitud y probar el funcionamiento inicial del aplicativo antes de extenderlo al resto de referencias.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para la recolección de información se emplearon visitas a la empresa, entrevistas con el gerente y el personal encargado, observación directa del proceso, revisión de registros manuales y de Excel, conteo físico de productos, estudio de tiempos y hoja de verificación de fallas. Como instrumentos de análisis se utilizaron mapa de procesos, diagrama de carriles, diagrama de Pareto e Ishikawa. Estos instrumentos permitieron pasar de una descripción general del problema a ver con datos que muestran dónde se concentran las demoras y qué fallas deben priorizarse.

El análisis de datos se realizó comparando cantidades físicas contra cantidades registradas, calculando porcentajes de diferencia, tiempos promedio por actividad y frecuencias de fallas. En cuanto a las consideraciones éticas, la información recolectada se usó únicamente con fines académicos y de mejora del proceso, evitando exponer datos sensibles de clientes, proveedores o precios internos de la empresa.

A continuación, se presenta la aplicación de las técnicas e instrumentos en el orden de la metodología DMAIC, de manera que cada fase tenga una evidencia visible dentro del documento y se conecte con los objetivos planteados.

Definir

En la fase Definir se levantó el flujo actual de trabajo de Break Pak Frenos y Frenos, desde la planificación del pedido al proveedor hasta la venta final del repuesto. Esta revisión permitió ubicar el problema en el proceso de inventario y no solamente en una actividad aislada. Se

identificó que la empresa depende de registros en Excel y anotaciones manuales, lo cual dificulta conocer en tiempo real qué productos ingresaron, dónde quedaron ubicados y cuántas unidades están disponibles para la venta.

Mapa de procesos

Como primera parte del DMAIC se conoce y clasifican como operan en la empresa break Pak Frenos donde en el mapa de procesos se validan cuáles son los procesos se definen todos los movimientos de la empresa que hacen desde la planificación con el proveedor hasta la venta lo cual nos va a permitir identificar cuáles son los procesos clave.

Figura 1 Mapa de procesos Break Pak Frenos y Frenos (clasificación Procesos)

Metodología PMLSS			Clasificación de Procesos										
			Fecha de elaboración:				D	D	/	M	M	/	A
	Clasificación por Áreas involucradas		Los niveles inferiores al proceso (Actividades, Tareas, Procedimientos e Instructivos) no se consideran para esta clasificación	Involucra +1 unidad organizativa de la entidad	Participa un gran grupo de personas de áreas distintas	Cubren una necesidad funcional global	Involucra 1 unidad organizativa de la entidad	Solo una persona o varias de una misma área	Su funcionalidad es parte de un proceso	Puntaje Total	Estratégicos		
	Macroproceso										Macroprocesos		
	Estructura que se desagrega en otros procesos, son extensos, multifuncionales donde participan gran cantidad de personas, cubren una necesidad funcional global como la fabricación.										...		
	Proceso										Clave		
	Permiten obtener PyS definidos en el macroproceso al que pertenecen, participan varias personas.										Macroprocesos		
	Subproceso										Soporte		
		...											
		Clasificación											
N°	Elemento	Objeto	Clasificación	10	10	10	5	5	1				
1	Gestión con proveedor	Relación con proveedor								0			
2	Ordenes de compra	Pedido a proveedor	Proceso			1	1			15	Proceso		
3	Facturas de compra	Documento Compra proveedor								0			
4	Ordenes de entrega	Guia transporte mercancía								0			
5	Recepción de mercancía	Frenos recibido proveedor	Proceso			1	1		1	16	Proceso		
6	Registro de mercancía	Base de datos								0			
7	Clasificación	Tipos de Frenos	Proceso		1	1	1		1	26	Proceso		
8	Almacenar	Posición de Bodega								0			
9	Ajuste de inventario	Actualizar stock								0			
10	Verificación	Físico / Sistema								0			
11	Orden de venta	Pedido cliente								0			
12	Factura venta	Documento de venta								0			
13	Orden de entrega	Guia transporte venta								0			
14	Devoluciones	Producto retornado								0			

Para este mapa de procesos de validación de procesos se identifica el flujo de trabajo de la empresa donde se le asigna un puntaje para determinar si es un Instructivo, procedimiento, tarea, actividad o un proceso en base a criterios establecidos donde se clasifican y se les asigna un uno

si cumple, al final se suman y se encasilla acorde si el valor supera o no los puntajes establecidos en la descripción de igual o mayor a 40 para ser clasificado como un proceso, 30 para actividad, 20 tarea, 10 procedimiento e instructivo de 6, tras clasificar donde órdenes de compra, recepción de mercancía y clasificación superando más de 40 puntos para ser catalogado como proceso.

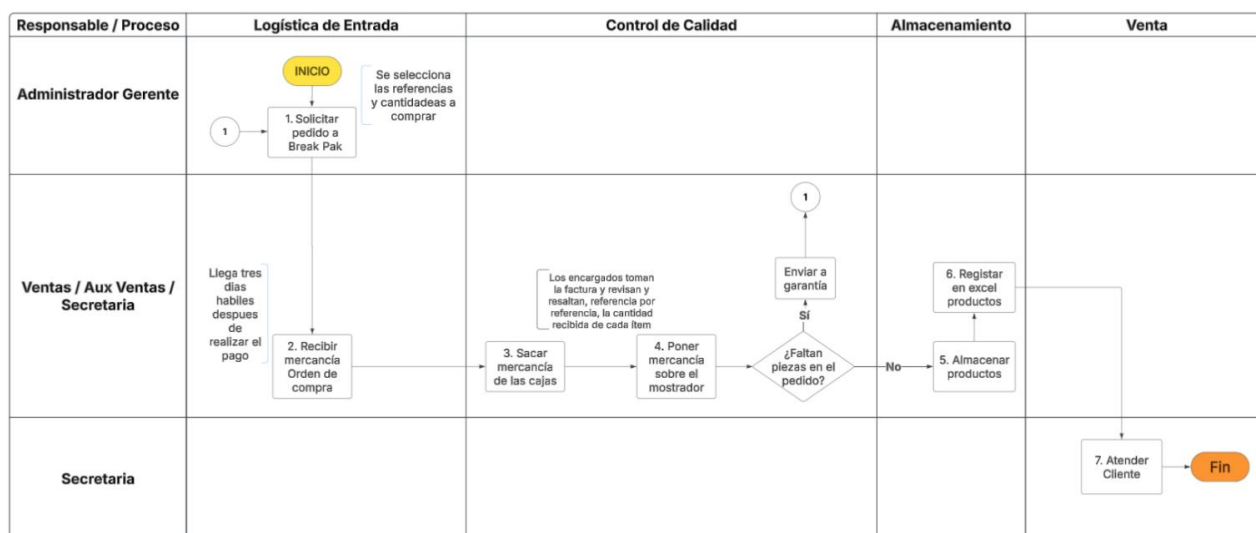
Después de haber validado los procesos se procedió a dar un puntaje en base a los procesos validados anteriormente, donde este puntaje va de acuerdo con el área de complejidad del proceso y esto nos va a ayudar a identificar si es un Macroproceso, Proceso o Subproceso, a lo que se llegó a clasificar estos tres como procesos.

Una vez ya definido cual es el flujo de trabajo y clasificarlo, se procede a distribuir las actividades según los responsables el administrador Gerente, el de ventas, el auxiliar y secretaria y el proceso, dichas responsabilidades van de acuerdo con el proceso de cuando se hace un pedido hasta su venta.

Diagrama de Carriles:

Figura 2

Diagrama de carriles Brake Pak Frenos y Frenos



El diagrama de carriles mostró que el proceso inicia cuando el administrador realiza el pedido a Brake Pak y continúa con la recepción, revisión, almacenamiento, registro y venta. El

punto crítico aparece cuando la mercancía se guarda o se vende sin que el sistema quede actualizado de forma inmediata. En ese momento se generan diferencias entre lo físico y lo registrado, y el personal debe confirmar manualmente la disponibilidad del repuesto. Esta situación explica parte de las demoras observadas en bodega y en el despacho.

Medir

Después de reconocer el funcionamiento general de la empresa, en este apartado se permite aterrizar en el problema en datos observables en esta etapa se trabajó en base a registros tomados registrando el paso a paso del trabajo para determinar cuánto tiempo se invierte, qué fallas se repiten y cuáles puntos deben priorizarse. Por esto se emplearon el estudio de tiempos, los diagramas de Pareto y la hoja de verificación, herramientas que convierten las demoras y errores del manejo manual en evidencia cuantificable para sustentar la propuesta de a

Estudio de tiempos

Tabla 5. Estudio de Tiempos

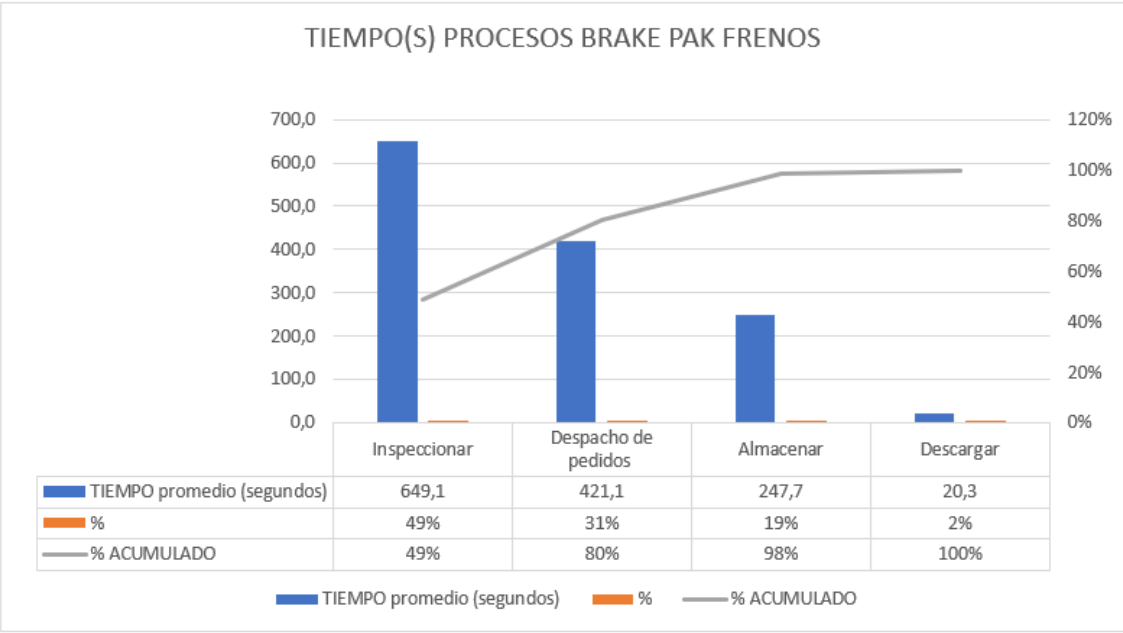
N	Elemento de trabajo			Observaciones registradas (S)															Promedio
	Acción Base	Herramienta	Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Manual
		Manual																	
1	Descargar	Manos	Mercancía	20	22	18	19	20	23	25	22	19	18	17	19	20	22	21	20,3
2	Inspeccionar	Manos	Factura	720	605	710	699	680	598	610	604	590	595	703	689	645	655	634	649,1
3	Almacenar	Manos	Estantería	210	196	240	246	270	298	301	305	270	234	238	245	213	215	235	247,7
4	Despacho de pedidos	Manos	Producto	375	423	387	415	405	396	445	464	450	432	440	415	395	451	420	420,9

El estudio de tiempos permitió pasar de una percepción de demora en el proceso actual. A partir de los 15 registros tomados por acción base se evidencia que el ciclo completo dura aproximadamente en promedio 1.338 segundos, es decir, 22,3 minutos. Dentro de este tiempo, la inspección de mercancía concentra 649,1 segundos y el despacho de pedidos 421,1 segundos, lo que muestra que las mayores demoras aparecen cuando el personal debe revisar, confirmar, buscar y entregar el producto apoyándose todavía en registros manuales y en la ubicación física de la bodega. Esto en despacho de pedidos debiéndose al proceso de revisar existencias en Excel o desplazándose para comprobar si el repuesto realmente está disponible.

Diagrama de Pareto:

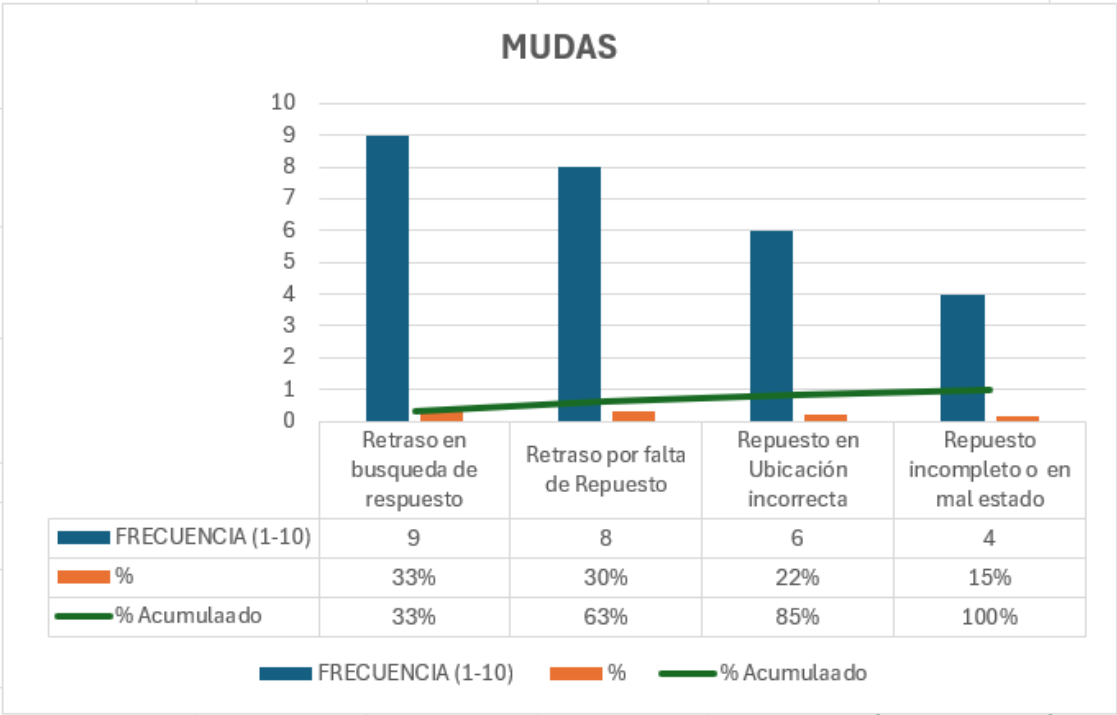
Figura 3

Diagrama Pareto tiempos



El diagrama de Pareto se evidencia que la mayor oportunidad de mejora se encuentra en la inspección de mercancía y el despacho de pedidos, ya que entre ambas actividades se acumula aproximadamente el 80% del tiempo total del proceso. Esto permite priorizar la intervención sin dispersar esfuerzos en actividades que tienen menor impacto, como la descarga, cuyo promedio es de solo 20,3 segundos. Desde la operación diaria, estos resultados muestran que el problema no depende únicamente de la rapidez del trabajador, sino de la falta de información inmediata y confiable para saber qué llegó, dónde quedó ubicado y cuantas unidades están disponibles. Por ello, la propuesta de AppSheet se enfoca en reducir esas verificaciones manuales, facilitar la búsqueda del repuesto y disminuir el tiempo de respuesta al cliente.

Figura 4
Diagrama Pareto Mudas



Este Pareto complementa el análisis anterior ya que nos muestra los desperdicios más frecuentes están relacionados con la búsqueda del repuesto, la falta de repuesto y la ubicación incorrecta, alcanzando en conjunto el 85% acumulado. Esto evidencia que las demoras no se generan de forma aislada, sino parten de los mismo, el inventario no siempre cuenta con información actualizada, visible y cuando el repuesto no se encuentra rápidamente o aparece registrado de una manera diferente a la realidad física, el vendedor debe detener la atención, revisar en bodega y confirmar manualmente la disponibilidad. Esta situación afecta la eficiencia operativa y también la experiencia del cliente, por lo que la mejora debe concentrarse en ordenar la información, controlar las entradas y salidas en tiempo real y disminuir la dependencia de la memoria del personal. Y esto nos permite determinar que la búsqueda del repuesto, la falta de repuestos y ubicación incorrecta son las causas que generan el 85% de los desperdicios, dándonos un enfoque de mejora en estos para reducir tiempos de entrega y mejorar la satisfacción del cliente.

Hoja de verificación

La hoja de verificación permite identificar las posibles fallas que se repiten durante el manejo del inventario, asignando una frecuencia a cada problema, donde se obtiene una base concreta para priorizar acciones de mejora.

Tabla 6. Hoja de Verificación

HOJA DE VERIFICACIÓN				
Responsable: Andres Cañaveral y Adrián Torres			Fecha: 22/10/2025	
Responsable	Turno	Área	Tipo de falla detectada	Frecuencia 1-10
Janier Ruiz García	Mañana / tarde	Bodega	Retraso en búsqueda de repuestos	9
Janier Ruiz García	Mañana / tarde	Bodega/punto de venta	Retraso por falta de Repuesto	8
Janier Ruiz García	Mañana / tarde	Bodega	Repuesto incompleto o en mal estado	4
Janier Ruiz García	Mañana / tarde	Bodega	Repuesto en Ubicación incorrecta	6

La hoja de verificación permitió validar con el responsable del proceso cuáles fallas se presentan con mayor frecuencia durante el trabajo, donde los resultados muestran que el retraso en la búsqueda de repuestos obtuvo una frecuencia de 9 sobre 10, seguido por la falta de repuesto con 8 sobre 10, la ubicación incorrecta con 6 sobre 10 y el repuesto incompleto o en mal estado con 4 sobre 10. Donde la hoja de verificación respalda la necesidad de implementar un sistema automatizado que ayude a registrar movimientos, consultar existencias y ubicar los repuestos de manera más rápida y confiable.

Analizar

Con la información obtenida en la medición, la fase Analizar se enfocó en interpretar por qué se presentan las demoras y fallas encontradas. Para ello se emplearon el diagrama de Ishikawa y el diagrama de carriles con mejora, buscando conectar los datos con causas operativas concretas y no solo describir el problema.

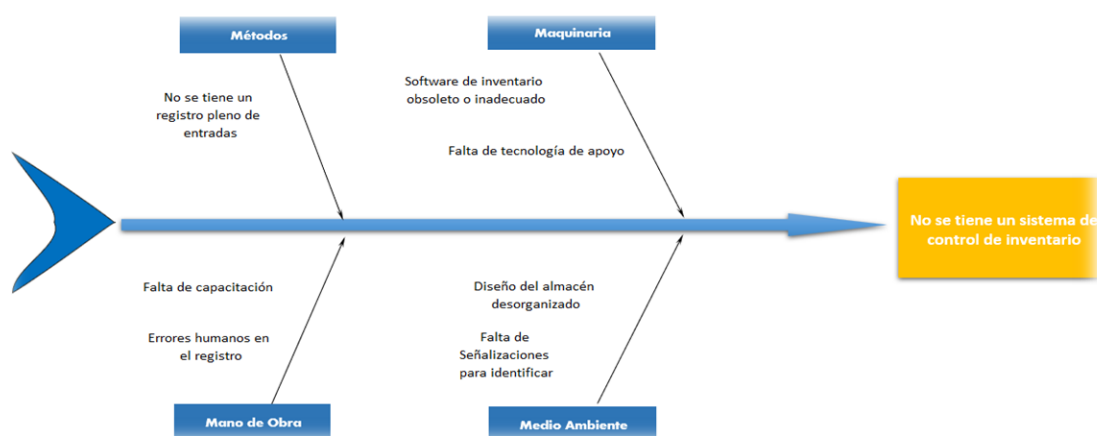
Con la información obtenida en la medición, en el analizar se busca interpretar por qué se presentan las demoras y fallas encontradas. Donde se utilizaron el diagrama de Ishikawa y el diagrama de carriles con mejora.

Diagrama de Ishikawa

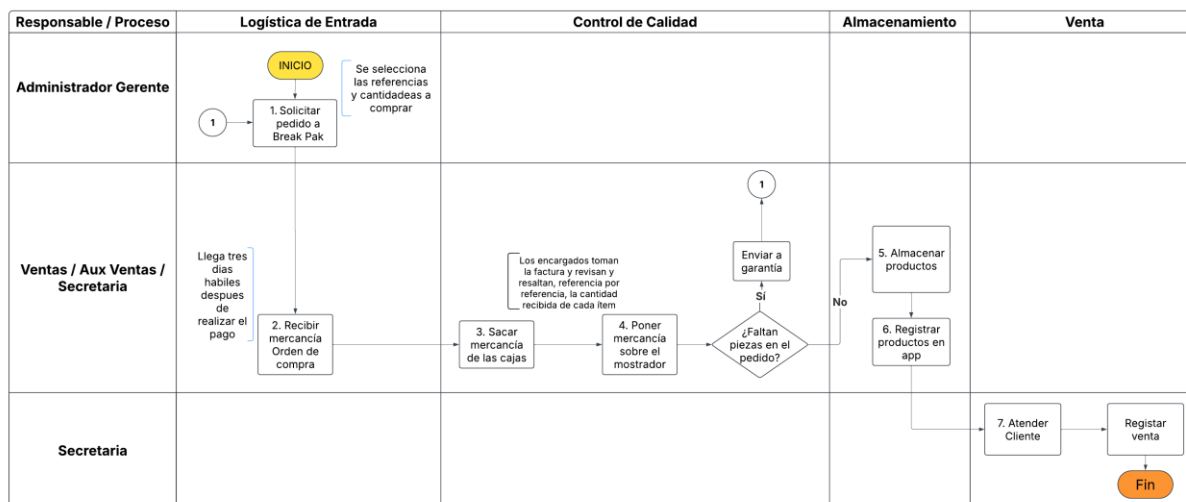
El diagrama de Ishikawa se empleó para organizar las posibles causas que explican la ausencia de un sistema confiable de control de inventario. La herramienta permite agrupar las causas por categorías y visualizar cómo diferentes factores del proceso terminan llegando a un mismo problema central.

Figura 5

Diagrama Ishikawa



En el diagrama se observa que la problemática no se origina en una sola actividad, sino en la combinación de varios factores. En métodos, la falta de un registro completo de entradas limita el seguimiento de los productos desde su llegada. En maquinaria o tecnología, el uso de herramientas poco integradas hace que la información no esté disponible de forma inmediata, en conjunto, estas causas explican por qué aparecen retrasos en la búsqueda.

Figura 6.*Diagrama de Carriles Brake Pak Frenos y Frenos con mejora*

El diagrama de carriles con mejora muestra cómo el proceso cambia al incorporar el registro en la aplicación dentro del flujo normal de trabajo. La mejora no elimina las actividades necesarias, como recibir, revisar o almacenar mercancía, pero sí ordena la forma en que la información se captura y se consulta. Al registrar los productos en la app después de la revisión, el inventario queda actualizado antes de llegar a la venta, lo que facilita que la secretaria o el personal de ventas consulte disponibilidad sin depender únicamente de búsquedas físicas o de registros manuales.

Implementar

En la fase Implementar a partir de las demoras, fallas y causas encontradas, la propuesta se orientó a construir una aplicación de inventarios, económica y adaptable al trabajo diario de Break Pak Frenos y Frenos. La cual apoya las actividades existentes con una herramienta que permitiera registrar entradas, salidas, cantidades y productos de forma más ordenada, reduciendo la dependencia del registro manual y facilitando la consulta de información en el momento de vender o almacenar.

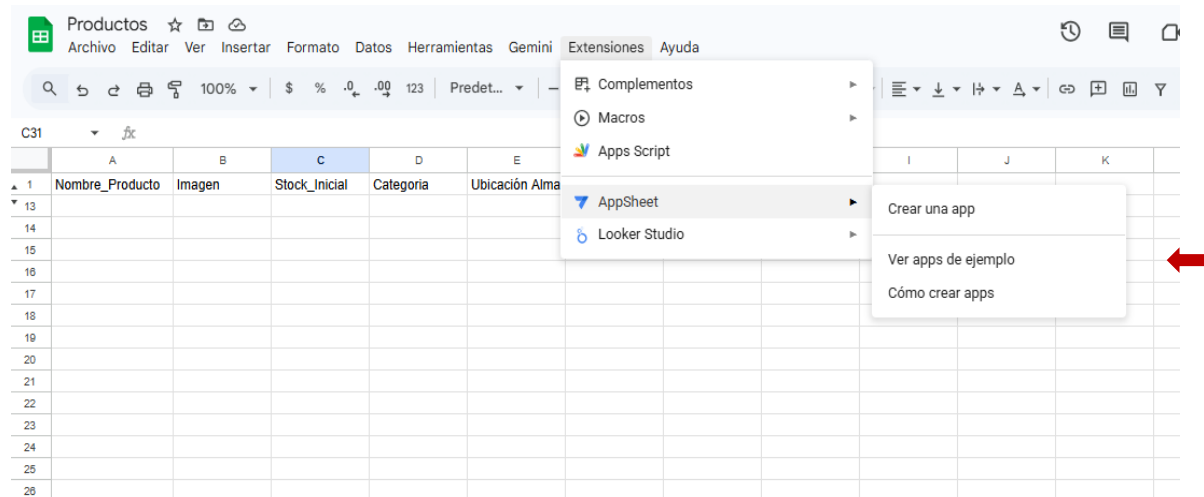
Construcción de la aplicación

La construcción de la aplicación se desarrolló tomando como base las necesidades identificadas en el diagnóstico: controlar existencias, registrar movimientos y facilitar la consulta rápida de productos. Para ello se organizó la información del inventario en una hoja de cálculo y se conectó con AppSheet, de manera que la empresa pudiera contar con una herramienta funcional sin requerir una inversión alta en software especializado.

Las hojas de cálculo se usaron como base de datos inicial porque permiten organizar la información de los productos de forma clara y flexible. En este archivo se estructuraron los campos necesarios para registrar referencias, cantidades, categorías y movimientos, procurando que la información fuera fácil de actualizar por el personal. Esta base fue el punto de partida para que AppSheet pudiera leer los datos y convertirlos en una aplicación de uso práctico para inventario donde en apps de ejemplo se puede buscar una de inventarios para ahorrar pasos.

Figura 7

Creación de la app



La configuración de la aplicación incluyó la definición del tipo de dato de cada columna, las vistas principales y las acciones necesarias para registrar movimientos. Esta configuración es importante porque evita que la herramienta sea solo una base de datos visual; permite que cada campo cumpla una función dentro del control de inventario, como identificar producto, registrar cantidad, descontar una venta o consultar disponibilidad.

Figura 8*Configuración de la app*

	NAME	TYPE	KEY?	LABEL?	FORMULA	SHOW?	EDITABLE?	REQUIRE?	INITIAL VALUE
1	_RowNumber	Number	☐	☐	=	☐	☐	☐	=
2	Nombre_Producto	Text	☒	☒	=	☒	☒	☒	=
3	Imagen	Image	☐	☒	=	☒	☒	☐	=
4	Stock_Inicial	Number	☐	☐	=	☒	☒	☒	=
5	Categoría	Enum	☐	☐	=	☒	☒	☒	=
6	Ubicación Almacén	Enum	☐	☐	=	☒	☒	☒	=
7	Nuevo Pedido	Ref	☐	☐	=	☐	☒	☐	= UNIQUEID()
8	Codigo_Barras	Text	☐	☐	=	☒	☒	☐	=
9	Stock_Actual	Number	☐	☐	= [Stock_Inicial] - {	☒	☐	☐	=
10	Related Ventas	List	☐	☐	= REF_ROWS("Ventas",	☒	☐	☐	=

El diseño de la aplicación se orientó a que el personal encontrara rápidamente las funciones principales. Por eso se organizaron accesos visibles para productos y ventas, manteniendo una interfaz sencilla que facilite el registro de movimientos durante la operación diaria. Más que una aplicación compleja, se buscó una herramienta clara, útil y cercana a la forma en que la empresa ya trabaja. Al no requerir código basta con mencionar el tipo al que va a pertenecer cada una de las columnas.

Figura 9*Configuración visual de la app*

Views Productos Show in preview

PRIMARY NAVIGATION +

- Productos
- Ventas

MENU NAVIGATION +

REFERENCE VIEWS +

SYSTEM GENERATED

- Productos (3)
 - Productos_Detail
 - Productos_Form
 - Productos_Inline
- Ventas (3)

View name
The unique name for this view.
Go to display options

For this data
Which table or slice to display.
Productos

View type
What kind of view this is.

calendar deck table gallery detail map chart

dashboard form onboarding card

Position
Where the button to access this view is located.

first next middle later last menu ref

View Options

Sort by
Sort the rows by one or more columns. Add

Group by
Group rows by the values in one or more of their columns. Add

Group aggregate
Display a numeric summary of the rows in each group. NONE

Narración del caso

Break Pak Frenos y Frenos, ubicada en la ciudad de Villavicencio, Meta, se dedica a la comercialización de repuestos automotrices enfocados en sistemas de frenos para vehículos de cuatro ruedas, como pastillas, bandas, campanas, guayas y líquidos de frenos. Con aproximadamente cuatro años de trayectoria, la empresa se ha posicionado como distribuidor autorizado de la marca en la ciudad y atiende ventas al por mayor y al detal.

A partir de las entrevistas con el gerente Janier Ruiz y de las visitas realizadas, se conoció el recorrido completo del producto: pedido al proveedor, recepción, revisión, almacenamiento, consulta y venta. En este recorrido se evidenció que el control de inventario depende principalmente de hojas de cálculo y registros manuales, lo que dificulta la actualización en tiempo real de las existencias. Esta forma de trabajo genera diferencias de información, errores de registro y retrasos cuando el personal debe confirmar si un repuesto se encuentra disponible.

Adicionalmente, se identificaron productos ubicados en lugares incorrectos, registros que no coincidían con el conteo físico y demoras asociadas a la búsqueda de repuestos. Estos hallazgos coinciden con los indicadores iniciales: el 57,14% de las referencias revisadas presentó diferencias entre el inventario físico y el registrado, y el nivel de diferencia frente al stock de la muestra fue de 7,16%.

Durante el desarrollo del caso se aplicó la metodología del DMAIC, esto para generar un análisis del proceso de inventarios en la empresa. En definir se realizó un reconocimiento de la empresa de manera general, identificando como se gestiona las compras, la mercancía una vez llega, el almacenamiento y la búsqueda de repuestos. Para esto se usaron herramientas como mapa de procesos y diagrama de carriles, las cuales permitieron visualizar los procesos, los responsables y donde generaban demoras o pérdida de productos. Para medir, se registraron datos del proceso actual mediante un estudio de tiempos, hoja de verificación para identificar las fallas más frecuentes en la operación, posteriormente, en la fase Analizar, se emplearon el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa para interpretar las causas principales del problema. En mejorar se diseñó el aplicativo usando appsheet esta se planteó como una solución de bajo costo, adaptable a la empresa y finalmente para controlar, se elaboró un instructivo.

El análisis de la información recolectada permitió evidenciar que los principales cuellos de botella se concentran en la inspección de los repuestos y en el despacho de pedidos. Estas actividades requieren más tiempo porque dependen de confirmaciones manuales, búsqueda física y actualización posterior de registros.

Resultados

Como resultado del proceso se obtuvo una aplicación funcional para apoyar el control de inventario de la empresa. Los resultados responden a los objetivos planteados: primero, se diagnosticó el proceso con datos de tiempos, diferencias y frecuencias de falla; segundo, se diseñó una herramienta en AppSheet para registrar y consultar información; y tercero, se comparó el desempeño inicial del proceso con y sin uso de la aplicación en actividades de almacenaje y despacho.

La línea base mostró una exactitud de inventario del 43% en la muestra revisada, ya que solo 6 de las 14 referencias coincidieron entre el registro y el conteo físico. También se identificó que 8 referencias presentaban diferencias, equivalentes al 57,14%, y que las diferencias sumaban 24 unidades frente a un stock registrado de 335 unidades, es decir, un 7,16%. Estos datos justifican la intervención porque muestran que el problema no era únicamente de orden, sino de confiabilidad de la información.

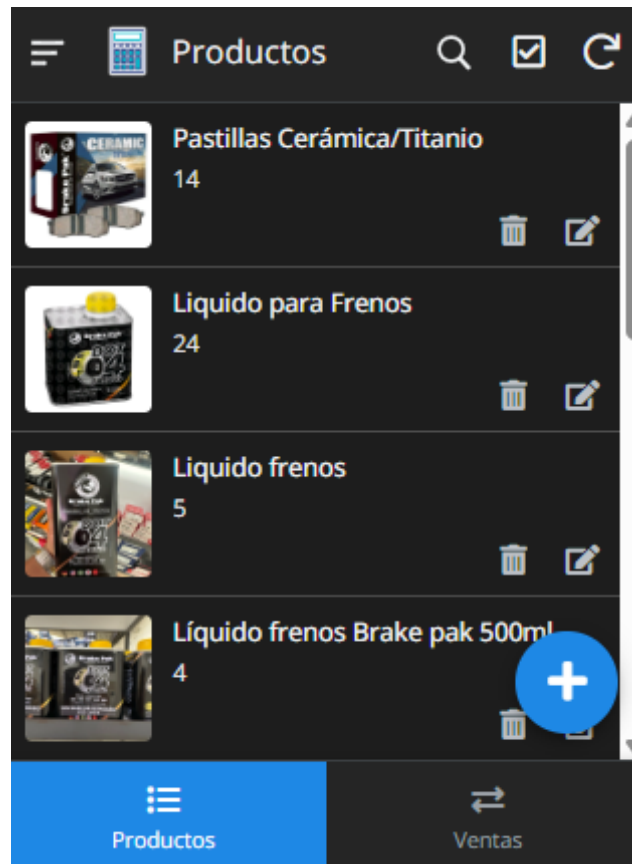
En concreto, la aplicación integró los siguientes componentes:

- Control de inventario: consulta de productos, cantidades disponibles y categorías.
- Registro de ventas: salida de unidades y actualización de existencias.
- Organización de productos: clasificación por referencia, categoría y ubicación.
- Uso de códigos de identificación: apoyo para reconocer productos y disminuir errores de registro.

La interfaz de la aplicación cuenta con apartados para productos y ventas. En productos se registran referencias, categorías y cantidades; en ventas se selecciona el producto vendido y se descuenta del inventario. Esta estructura responde a una necesidad concreta de la empresa: consultar disponibilidad antes de prometer un repuesto al cliente y registrar la salida en el mismo momento de la operación. Si se quiere editar se le da en el lápiz y se puede cambiar la foto, el stock.

Figura 10

Panel de visualización app



El apartado de productos se compone por dos partes productos y ventas donde se muestra cada tipo de producto su cantidad en stock, donde en el + permite agregar un nuevo producto escanear, seleccionar la estantería, el precio, su stock

Figura 11
Agregar productos

←

Productos Form



Retake

Stock_Inicial*

5

−

+

Categoria*

Aceite para motor

Codigo_Barras

7704790204954

Precio_Fijo*

\$ 0

−

+

Estanteria

1

2

3

4

5

6

7

Stock_Actual

5

Cancel

Save

←

Productos Form

Nombre_Producto*

Mobil super 1000

Imagen



Retake

Stock_Inicial*

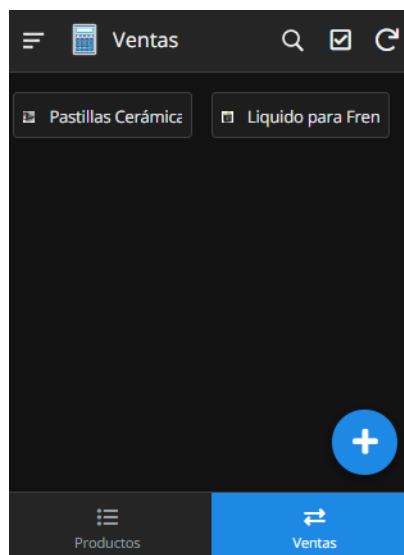
5

−

+

Cancel

Save

Figura 12*Panel de ventas*

En el panel de ventas, se registra la cantidad y tipo de producto vendido, donde se registra de manera automática la hora de venta y selecciona uno la persona que lo vendió y queda en la pestaña todos los productos vendidos, de manera automática se descuenta del stock del producto y se visualiza en el apartado de productos.

Figura 13*Impacto en el tiempo con y sin el uso de app en almacenaje y despacho*

N	Elemento de trabajo				Observaciones registradas (\$)																	Promedio
	Acción Base	Herramienta			Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Manual	
		Manual	Semiautomatica	Automatica																		
1	Descargar	Manos			Mercancia	20	22	18	19	20	23	25	22	19	18	17	19	20	22	21	20,3333	
2	Inspeccionar	Manos			Factura	720	605	710	699	680	598	610	604	590	595	703	689	645	655	634	649,1333	
3	Almacenar	Manos			Esterteria	168	172	165	175	170	169	173	171	168	174	170	172	167	176	171	170,7333	
4	Despacho de pedidos	Manos			Producto	318	325	315	322	320	319	323	321	318	325	320	322	317	324	323	320,8000	

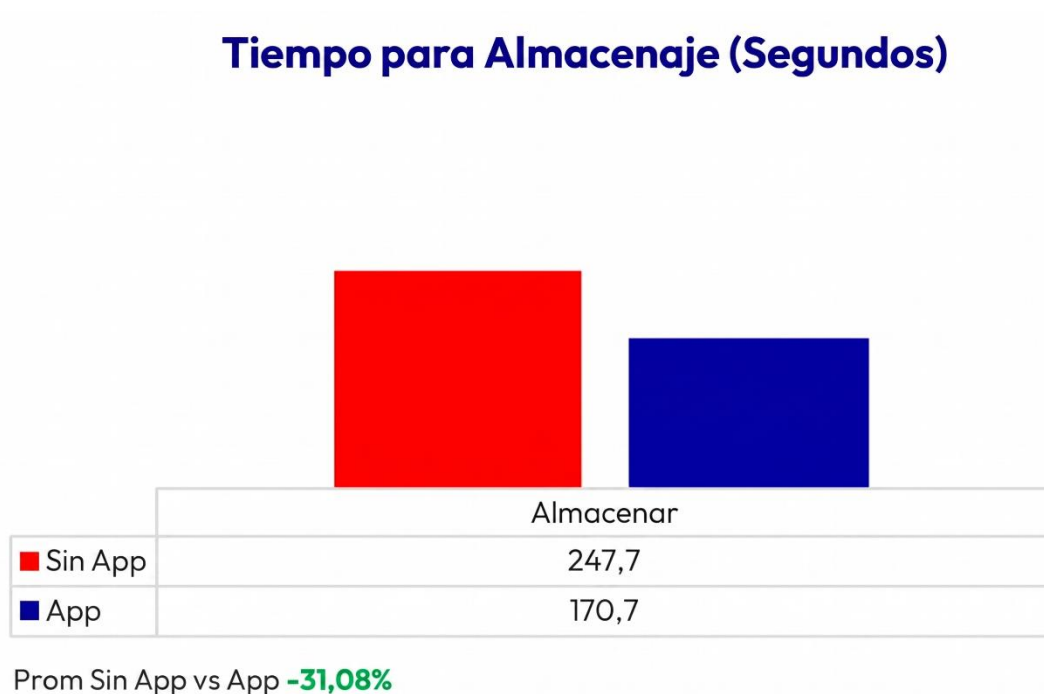
Para evaluar el impacto de la propuesta se tomó un segundo estudio de tiempos del proceso de almacenar y despacho, la cual son los procesos que directamente se relacionan con la app de sistema de inventario, por lo tanto, se compararon los tiempos promedio de las actividades de almacenamiento y despacho antes y después del uso de la app. La comparación se realizó con los

datos tomados en el proceso observado, por lo que las gráficas funcionan como una evidencia inicial del comportamiento esperado.

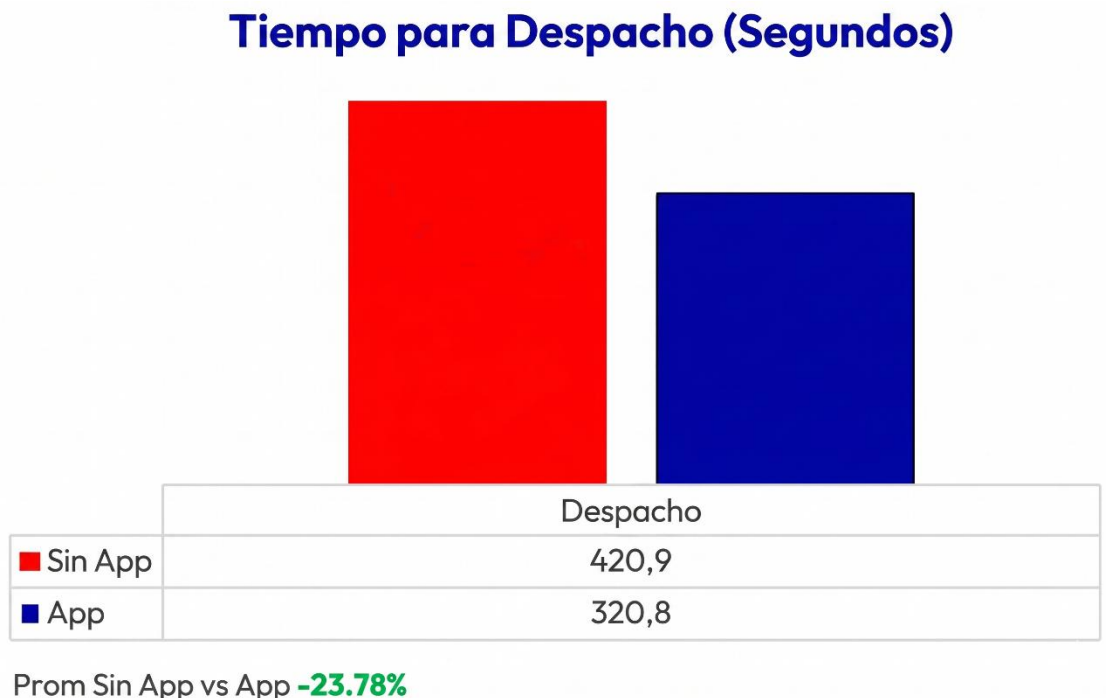
En base a los tiempos tomados del proceso que se lleva a cabo en estos dos apartados, tras tomar tiempos se evidencia una reducción tanto en Almacenaje como de despacho.

Figura 14

Grafica tiempo de almacenaje



La gráfica de almacenaje muestra una disminución de 247,7 segundos sin app a 170,7 segundos con app. Esto equivale a pasar de aproximadamente 4,13 minutos a 2,85 minutos por registro de producto, con una reducción del 31,08%. El resultado es coherente con la mejora propuesta, ya que al registrar el producto directamente en la aplicación se disminuye el tiempo dedicado a verificar y actualizar información de forma manual.

Figura 15*Grafica tiempo de almacenaje*

La gráfica de despacho muestra una reducción de 420,9 segundos sin app a 320,8 segundos con app, es decir, de aproximadamente 7,02 minutos a 5,35 minutos por operación. La disminución del 23,78% se explica porque el personal puede consultar la disponibilidad del repuesto con mayor rapidez y registrar la venta sin depender únicamente de búsquedas físicas o verificaciones en Excel.

Controlar

En la fase Controlar se buscó que la mejora no quedara únicamente como una prueba, sino que pudiera mantenerse en el tiempo mediante instrucciones claras, responsables definidos e indicadores de seguimiento. Para ello se elaboró un instructivo de uso del aplicativo, orientado a que el gerente y el personal conozcan cómo ingresar, consultar, registrar productos, registrar ventas y mantener actualizado el inventario.

Como control mínimo se recomienda revisar mensualmente cuatro indicadores: exactitud del inventario, porcentaje de referencias con diferencia, tiempo promedio de almacenaje y tiempo promedio de despacho. Estos indicadores permiten verificar si la aplicación realmente mejora la operación y si los registros se están realizando de forma constante. También se sugiere que el responsable de bodega valide semanalmente las referencias de mayor rotación y que el gerente revise las diferencias encontradas antes de realizar nuevos pedidos.

Figura 16

Manual de usuario



1. Introducción

El presente manual tiene como objetivo orientar al personal de **Brake Pak Frenos y Frenos** en el uso correcto de la aplicación de inventarios desarrollada en **AppSheet**. Esta herramienta digital permite gestionar de forma eficiente el control de productos, el registro de ventas, el seguimiento del stock y la organización del inventario de repuestos para el sistema de frenos.

Este documento está dirigido a todo el personal operativo y administrativo que interactúa con el sistema de inventario de la empresa, incluyendo vendedores, bodegueros y personal administrativo.

2. ¿Qué es AppSheet?

AppSheet es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles y web sin necesidad de escribir código (*No-Code*), desarrollada por Google. Permite a empresas y organizaciones crear aplicaciones personalizadas conectadas directamente a fuentes de datos como hojas de cálculo de Google Sheets, bases de datos en la nube, entre otras.

Características principales de AppSheet

- **Sin código (No-Code):** No requiere programación para su uso o configuración básica.
- **Multiplataforma:** Funciona en dispositivos Android, iOS y navegadores web (computadores).
- **Integración con Google Workspace:** Se conecta nativamente con Google Sheets, Google Drive y otras herramientas de Google.

- **Integración con Google Workspace:** Se conecta nativamente con Google Sheets, Google Drive y otras herramientas de Google.
- **Actualizaciones en tiempo real:** Los datos se sincronizan automáticamente entre todos los dispositivos conectados.
- **Modo offline:** Permite trabajar sin conexión a internet y sincroniza los datos cuando se restablece la conexión.
- **Seguridad por roles:** Permite definir qué usuarios pueden ver, editar o eliminar información.

3. Importancia de AppSheet en el Sistema de Inventario

Para una empresa distribuidora de repuestos como **Brake Pak Frenos y Frenos**, el control preciso del inventario es fundamental para garantizar la disponibilidad de productos, evitar pérdidas y brindar un servicio ágil a los clientes. AppSheet aporta los siguientes beneficios clave:

Beneficio	Impacto en la operación
Control en tiempo real del stock	Evita quiebres de inventario y exceso de mercancía
Registro digitalizado de ventas	Elimina el uso de registros manuales en papel, reduciendo errores

Trazabilidad de productos	Permite saber qué se vendió, cuándo y quién realizó la operación
Localización en bodega	Cada producto tiene asignada su estantería, fila y posición
Escaneo de código de barras	Agiliza el proceso de venta y reduce el tiempo de búsqueda manual
Acceso desde cualquier dispositivo	El personal puede consultar el inventario desde el celular o computador
Reducción de costos operativos	Optimiza el tiempo del personal y minimiza pérdidas por descontrol de stock

En resumen, AppSheet transforma la gestión del inventario de un proceso manual y propenso a errores, en un sistema ágil, confiable y accesible desde cualquier lugar.

4. Acceso a la Aplicación

La aplicación de inventarios de Brake Pak Frenos y Frenos está disponible tanto para dispositivos móviles como para computadores de escritorio.

Importante: El acceso está restringido al correo electrónico corporativo autorizado por la empresa. Solo usuarios registrados pueden ingresar al sistema.

4.1 Acceso desde dispositivo móvil (Android / iOS)

Para acceder desde un teléfono o tableta, siga los siguientes pasos:

1. Abra la tienda de aplicaciones de su dispositivo:

- **Android:** Google Play Store



- **iOS:** App Store



2. En el buscador, escriba "**AppSheet**".
3. Identifique la aplicación por su logotipo oficial (ícono azul con la letra "A") y presione **Instalar** o **Descargar**.



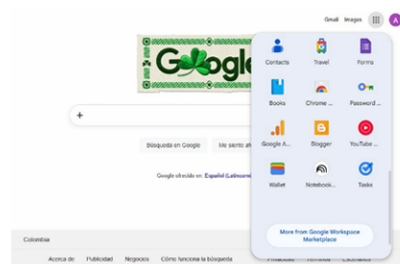
1. Una vez instalada, abra la aplicación.

Manual de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

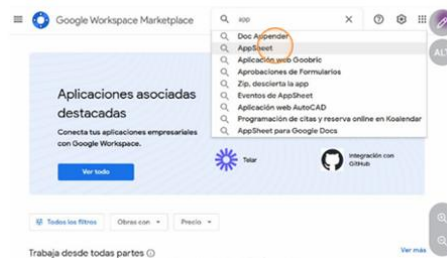
2. Inicie sesión con el **correo electrónico corporativo** asignado por la empresa.
3. En la lista de aplicaciones disponibles, seleccione **"Brake Pak Frenos"**.

4.2 Acceso desde computador

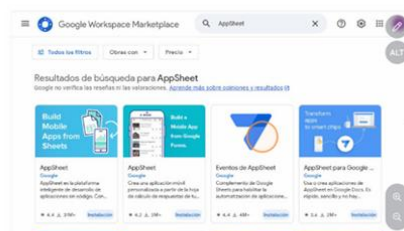
1. Abra su navegador web (preferiblemente Google Chrome).
2. Acceda a su cuenta de **Google** con el correo corporativo.
3. Haga clic en el menú de aplicaciones de Google (cuadrícula de 9 puntos en la esquina superior derecha).



1. Seleccione **"More from Google Workspace Marketplace"** o busque directamente en appsheets.com.
2. En el Google Workspace Marketplace, busque **"AppSheet"**.



1. Seleccione la aplicación oficial de AppSheet e instálela en su entorno de Google.



1. Una vez configurada, acceda a la aplicación **"Brake Pak Frenos"** desde el panel de AppSheet.



Si es la primera vez que accede, comuníquese con el administrador del sistema para que le confirme que su correo corporativo tiene los permisos necesarios habilitados.

5. Módulos del Sistema

La aplicación cuenta con dos módulos principales que integran todas las funciones del sistema de inventario. Tanto en dispositivos móviles como en

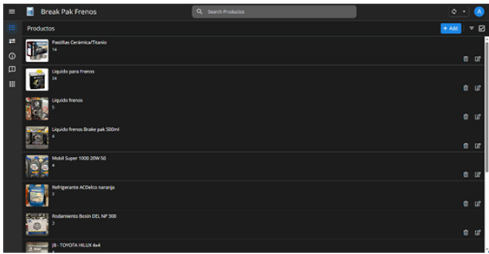
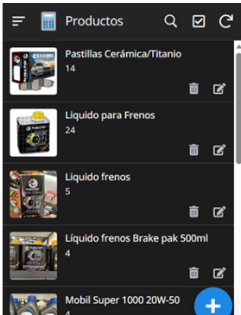
Manual de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

computadores, los módulos y sus funciones son idénticos. Las instrucciones a continuación se describen desde el entorno móvil.

5.1 Módulo de Productos

Este módulo es el núcleo del sistema de inventario. Permite gestionar toda la información relacionada con los repuestos disponibles en bodega.

Vista Móvil



Funciones disponibles:

- ✓ Registrar nuevos productos
- ✓ Editar información de productos existentes
- ✓ Eliminar productos del catálogo
- ✓ Visualizar el listado completo de productos
- ✓ Consultar el stock disponible de cada repuesto

5.1.1 Registro de Nuevos Productos

Para ingresar un nuevo repuesto al sistema, siga el procedimiento:

- En el módulo de **Productos**, presione el botón **"Add"** (símbolo + azul en la esquina inferior derecha).
- Complete todos los campos requeridos en el formulario.
- Presione **"Save"** (Guardar) para registrar el producto.

Descripción de los campos del formulario:

Campo	Descripción	Obligatorio
Nombre Producto	Nombre completo del repuesto (ej. "Pastillas Cerámica/Titanio")	Si

Imagen	Fotografía del producto. Se puede tomar con la cámara del dispositivo	No
--------	---	----

Manual de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

Campo	Descripción	Obligatorio
Stock Inicial	Cantidad de unidades disponibles al momento del registro	Sí
Categoría	Clasificación del producto (ej. Líquidos, Pastillas, Rodamientos)	Sí
Código de Barras	Código de barras del repuesto para identificación rápida	No
Precio Fijo	Precio de venta unitario del producto	Sí
Estantería	Ubicación física del producto en bodega (estantería, fila, posición)	Sí



Campos obligatorios: Los campos marcados con asterisco (*) en la aplicación son de diligenciamiento obligatorio. El sistema no permitirá guardar el registro si alguno de estos campos está vacío.

5.1.2 Edición de Productos

1. En el listado de productos, localice el producto que desea modificar.
2. Presione el ícono de **edición** (lápiz o cuadro con flecha) ubicado a la derecha del producto.
3. Realice los cambios necesarios en los campos.
4. Presione **"Save"** para guardar los cambios.

5.1.3 Eliminación de Productos

1. En el listado de productos, localice el producto que desea eliminar.
2. Presione el ícono de **papelera** ubicado a la derecha del producto.
3. Confirme la eliminación cuando el sistema lo solicite.



Advertencia: La eliminación de un producto es una acción permanente. Verifique que el producto no tenga transacciones de venta activas antes de eliminarlo. Esta acción solo debe realizarla personal autorizado.

Manual de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

5.2 Módulo de Ventas

Este módulo permite registrar todas las salidas de productos del inventario, ya sea por ventas a clientes o despachos internos. Cada transacción queda registrada con fecha, responsable y detalle del producto.

Funciones disponibles:

- ☒ Registrar ventas mediante escaneo de código de barras
- ☒ Registrar ventas ingresando el producto manualmente
- ☒ Visualizar el historial de ventas realizadas
- ☒ Actualización automática del stock tras cada venta

5.2.1 Registro de una Venta

Para registrar una salida de producto, siga el procedimiento:

Para registrar una salida de producto, siga el procedimiento:

1. Ingrese al módulo de **Ventas** desde el menú inferior de la aplicación.
2. Presione el botón **" +Add "** para abrir el formulario de venta.
3. En el campo **"Código de Barras"**, escanee el código del producto con la cámara del dispositivo o ingréselo de forma manual.
4. El sistema completará automáticamente los siguientes campos:
 - **Nombre del Producto**
 - **Ubicación Detallada** (Esterantería / Fila / Posición)
 - **Precio de venta**
5. Complete los campos restantes:
 - **Cantidad:** Número de unidades vendidas.
 - **Responsable:** Nombre de la persona que realiza la venta.
 - **Destino:** Cliente o destino del producto.
 - **Fecha:** Se registra automáticamente con la fecha y hora actual.
6. Verifique que la información sea correcta.
7. Presione **"Save"** para guardar la venta.

El sistema descontará automáticamente la cantidad vendida del stock disponible del producto.

Manual de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

Descripción de los campos del formulario de ventas:

Campo	Descripción	Diligenciamiento
Código de Barras	Escaneo con cámara o ingreso manual del código del repuesto	Manual / Automático
Nombre del Producto	Se completa automáticamente al ingresar el código de barras	Automático
Ubicación Detallada	Indica la estantería, fila y posición del producto en bodega	Automático
Cantidad	Número de unidades vendidas o despachadas	Manual — Obligatorio
Responsable	Nombre del empleado que realiza la operación	Manual — Obligatorio
Destino	Cliente o área a quien se despacha el producto	Manual
Fecha	Fecha y hora de la transacción. Registrada automáticamente por el sistema	Automático

6. Recomendaciones de Uso

-  **Mantenga la aplicación actualizada** para garantizar el correcto funcionamiento y acceso a las últimas mejoras.
-  **No comparta sus credenciales de acceso** con otras personas. Cada usuario debe ingresar con su propio correo corporativo.
-  **Verifique la conexión a internet** antes de registrar ventas o productos. Si trabaja en modo offline, asegúrese de sincronizar los datos tan pronto recupere la conexión.
-  **Registre las ventas en el momento en que ocurren** para mantener el stock actualizado en tiempo real.
-  **Incluya siempre una imagen del producto** al registrarlo. Esto facilita la identificación visual del repuesto en el inventario.
-  **Ante cualquier error o inconsistencia** en el stock, reporte de inmediato

-  **Ante cualquier error o inconsistencia** en el stock, reporte de inmediato al administrador del sistema.

7. Solución de Problemas Frecuentes

al de Usuario — Aplicación de Inventarios Brake Pak Frenos y Frenos

Problema	Posible causa	Solución
No puedo iniciar sesión	Correo no autorizado o contraseña incorrecta	Verifique que usa el correo corporativo. Contacte al administrador
No aparece la app "Brake Pak Frenos"	El correo no tiene acceso asignado	Solicite al administrador que asigne permisos a su cuenta
El código de barras no es reconocido	El producto no está registrado o el código es incorrecto	Ingrese el producto manualmente o registre el nuevo código en el catálogo
Los datos no se guardan	Sin conexión a internet o campos obligatorios vacíos	Verifique la conexión y que todos los campos requeridos estén diligenciados
El stock no se actualiza tras una venta	Problema de sincronización	Espere unos segundos y recargue la aplicación. Si persiste, contacte al administrador
La aplicación se cierra inesperadamente	Versión desactualizada o falta de memoria	Actualice la aplicación desde la tienda o libere espacio en el dispositivo

Capacitaciones

Se realizaron capacitaciones al gerente y al equipo sobre el uso de la aplicación, explicando el registro de productos, la consulta de existencias, el registro de ventas y la actualización de cantidades. Durante este proceso también se identificaron ajustes necesarios para que la herramienta se adaptara mejor a la forma de trabajo de la empresa, especialmente en la organización de categorías y en la facilidad de consulta para el personal.

Anexo . Capacitaciones



Lecciones y recomendaciones

Durante el desarrollo del caso se comprendió que la automatización no inicia con la aplicación, sino con el entendimiento del proceso. Antes de construir la herramienta fue necesario observar cómo se recibe, guarda, consulta y vende cada repuesto. Esta lección es importante porque una aplicación, por sí sola, no corrige un inventario desordenado; lo que realmente genera mejora es combinar datos confiables, responsabilidades claras y una herramienta que el personal pueda usar en su trabajo diario.

También se aprendió que una solución de bajo costo puede tener impacto cuando se diseña a partir de una necesidad concreta. En este caso, AppSheet permitió crear una herramienta funcional sin exigir programación avanzada ni una inversión alta. Sin embargo, el valor principal no estuvo en la plataforma, sino en que ayudó a disminuir actividades manuales que ya estaban generando demoras. La reducción del 31,08% en almacenaje y del 23,78% en despacho muestra que digitalizar el registro puede aportar eficiencia, siempre que la información se alimente de forma disciplinada.

Otra lección relevante es que los indicadores hacen más clara la toma de decisiones. Al medir exactitud, diferencias de inventario, tiempos y frecuencias de falla, el problema dejó de ser una percepción general y se convirtió en una situación verificable. Esto permitió sustentar la propuesta ante la empresa y enfocar la mejora en los puntos que más afectan la atención al cliente.

Como recomendación principal, la empresa debería ampliar progresivamente el sistema a todas las referencias del inventario, iniciando por los productos de mayor rotación y mayor valor. También se recomienda estandarizar la codificación y ubicación de los repuestos, de modo que cada producto tenga una referencia clara, una categoría y un lugar definido dentro de la bodega.

Además, se recomienda mantener una rutina de control semanal para comparar una muestra de inventario físico contra el registro de la app. Esta revisión no necesita ser extensa, pero sí constante, porque permite detectar errores antes de que afecten ventas, compras o atención al cliente. De igual forma, se sugiere guardar respaldos periódicos de la base de datos y limitar los permisos de edición a las personas responsables del proceso.

Finalmente, para una siguiente etapa se recomienda incorporar alertas de stock mínimo, reportes de productos más vendidos y seguimiento de tiempos por responsable. Estas funciones permitirían que el sistema deje de ser solo una herramienta de registro y se convierta en un apoyo para planear compras, evitar desabastecimientos y mejorar la respuesta al cliente.

Bibliografía

- Adán, C. A. R., Ramírez-Zamora, J. D., & Rojas-Hernandez, R. (2026). Desarrollo de una aplicación basada en Python para el control de insumos y servicios en un laboratorio académico. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/13959>
- Argibay Tomé, B., Cabodevila, P., & Rubio, M. A. (2018). *Guía para la implementación del programa 5S*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI. <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/tecnologia-de-gestion/guia-implementacion-5s.pdf>
- Agudelo Serna, D. A., & López Rivera, Y. M. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. *Ingenierias USBMed*, 9(1), 75–85. <https://doi.org/10.21500/20275846.3305>
- Contreras Suárez, J. F., & Flores Rojas, P. S. (2020). Revisión sistemática del estudio de ventajas que tiene la implementación de un sistema de gestión de inventarios para las empresas comerciales en la ciudad de Lima. Una revisión de literatura científica. <https://hdl.handle.net/11537/24170>
- Cuevas Arteaga, C., González Montenegro, Y. Á., Torres Salazar, M. D. C., & Valladares Cisneros, M. G. (2020). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 16(39). <https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7>
- Coletti, J., Bonduelle, G. M., & Iwakiri, S. (2010). Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. *Acta Amazonica*, 40(1), 135–140. <https://www.scielo.br/j/aa/a/x8FNPvqkxK3xq3ShZnf38fG/?format=html&lang=pt>
- González Duque, R. (2010). Python para todos. https://www.academia.edu/11118285/Python_PARA_TODOS_Ra%C3%BAI_Gonz%C3%A1lez_Duque_Python_PARA_TODOS
- Martin Duarte, R. (2013). *Diagrama de Pareto*. EALDE Business School. <https://es.scribd.com/document/330241096/Diagrama-de-Pareto>
- Mokate, K. M. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?* (Serie de Documentos de Trabajo I-24). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://dx.doi.org/10.18235/0012059>

- Nariño, A., & Medina León, A. (2009). Procedimiento de elaboración de mapas de procesos en servicios hospitalarios. *Revista Avanzada Científica*, 123(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5074418>
- Lean Six Sigma y su aplicación para la mejora de procesos en los sistemas de gestión para el control de inventarios | Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING. (2023). 2025. <https://revistas.untels.edu.pe/index.php/files/article/view/70>
- Pérez-Domínguez, L. A., Pérez-Blanco, J. J., García-Villalba, L. A., & Gómez-Zepeda, P. I. (2020). Aplicación de metodología DMAIC en la resolución de problemas de calidad. *Mundo FESC*, 10(19), 54-65. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.508>
- Pablo, M. C., Pedro. (2024). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S.A. <https://biblioteca.areandina.edu.co/bib/57280>
- Seijas Rodríguez, B. (2021). Gestión de Inventarios eficiente por la aplicación de Control Interno. *Vinculatégica*, 7(2). <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-21>
- Rojas, I. A. C., Manihuari, L. E. M., Peña, S. A. F., & Carazas, R. R. (2022). La mejora de la rentabilidad mediante el control de inventario. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 9(2), 32-48. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/3105
- Rodríguez, A. M., Sabogal Cáceres, T. A., & Fuentes Rojas, E. Á. (2021). Sistema de gestión de inventarios para compañías de hardware: Caso de estudio. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(16), 27-36. <https://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/748>
- Romero Agila, S. E., Sáenz Encalada, S. S., & Pacheco Molina, A. (2021). La Gestión de inventarios en las PYMES del sector de la construcción. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(9), 1495-1518. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094509>
- Ranjan, J., & Puri, S. (2012). *Condiciones de falta de stock que afectan*. 6. <https://jbrmr.com/details&cid=98>
- Sánchez-Suárez, Y., Trujillo-García, L., Marqués-León, M., & Pancorbo-Sandoval, J. A. (2023). Planificación del Sistema de Inventarios. Caso de Estudio P hotoclub Flash, División Comercial Hicacos. *Economía y Negocios*, 14(1), 26-39. <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i1.1092>

- Segovia, M. A. G., Salvatierra, S. B. R., & Acebo, R. Y. C. Y. (2021). Control eficiente de inventarios. *RECIAMUC*, 5(2), 121-130. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.121-130](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.121-130)
- Silva Álvarez, N. D., Peña Suárez, D., Navas Espín, G. R., Kaisar Chuinda, G. D., Silva Álvarez, N. D., Peña Suárez, D., Navas Espín, G. R., & Kaisar Chuinda, G. D. (2021). Las nuevas tecnologías aplicadas al control de inventarios en la Cruz Roja de Pastaza. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(SPE1). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.3028>
- Seijas Rodríguez, B. (2021). Gestión de Inventarios eficiente por la aplicación de Control Interno. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 660–669 <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-21>
- Soriano Carrillo, O. H., & Proaño Lingen, R. A. (2021). Gestión del inventario y sostenibilidad del conglomerado de empresas comercializadores de repuestos automotrices de la calle Ayacucho en la ciudad de Guayaquil [masterThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20740>
- Toledo González, N., Ríos Gomez, M. S., Requena Hernandez, L. E., & Leal Vazquez, N. L. (2023). Desarrollo de un software de inventarios utilizando la metodología SCRUM. *TECTZAPIC: Revista Académico-Científica*, 9(1), 9-20. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9595817.pdf>
- Vaca, M. Á. D., Miranda, R. H. R., & Bonilla, S. P. P. (2022). Aplicación web para la gestión de pedidos e inventario de una empresa artesanal utilizando servicios web restful. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 971-992. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8.4437>
- Vélez, S. M. V., & Linares, S. A. P. (2022). Importancia de los sistemas de inventarios en las organizaciones a través de una revisión bibliográfica. *AlfaPublicaciones*, 4(1.1), 342-357. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.163>
- Villamar, F. E. B., & Castro, G. N. B. (2024). Control de inventario y su impacto en la salud financiera de las empresas. *Ciencia y Desarrollo*, 27(3), 135-145. <https://doi.org/10.21503/cyd.v27i3.2678>