

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE
INVENTARIOS DE LA DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S EN LA CIUDAD
DE VILLAVICENCIO PARA EL AÑO 2025



PAULA VALERIA RAMOS ARDILA
JUAN JOSÉ PORTO RUIZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO
2025

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE
INVENTARIOS DE LA DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S PARA EL AÑO
2025

PAULA VALERIA RAMOS ARDILA
JUAN JOSÉ PORTO RUIZ

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

Asesor

Mg. JHON ALEXANDER GONZALEZ GARZÓN
Magister en Dirección de Proyectos

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO
2025

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O. P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O. P.

Vicerrector Académico General

P. Luis Antonio ALFONSO VARGAS, O. P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O. P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. Víctor Andrés RINCÓN GONZALEZ

Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios por ser fuente de fortaleza y resiliencia en este proceso, y a nuestras familias por el apoyo incondicional, por motivarnos y recordarnos siempre la importancia de culminar lo que se empieza, asumiendo un alto sentido de responsabilidad y disciplina.

Que este logro sirva como inspiración para seguir luchando y avanzando hacia la construcción de un mejor futuro, teniendo la premisa de hacer las cosas bien, con empeño y actitud.

Agradecimientos

Las siguientes páginas corresponden a la sumatoria de nuestros esfuerzos planificados y del compromiso adquirido desde la iniciación de este curso de profundización. Este trabajo no solo simboliza un logro académico, sino también un crecimiento personal y profesional al constituir un reto donde la sinergia compartida fue clave para alcanzar los mejores resultados.

Agradecemos a la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S por abrirnos las puertas y brindarnos la posibilidad de trabajar en el desarrollo de una propuesta de mejora, contribuyendo en la aplicación de nuestros conocimientos que fueron traducidos en beneficio de la organización. A los docentes Jhon Alexander González, Diana Paola Gutiérrez y Víctor Andrés Rincón extendemos un profundo reconocimiento por la formación impartida y el acompañamiento en la dirección de este proyecto desde su profesionalismo y calidez.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	11
Abstract	12
1. Introducción	13
2. Planteamiento del caso	15
3. Marco de referencia	22
4. Preguntas de reflexión	27
5. Justificación	28
6. Objetivo General.....	30
6.1 Objetivos específicos	30
7. Marco Metodológico	31
7.1 Tipo de estudio	31
7.1.1 Etapa 1: Definir.....	31
7.1.2 Etapa 2: Medir	35
7.1.3 Etapa 3: Analizar	41
7.1.4 Etapa 4: Mejorar	45
7.1.5 Etapa 5: Controlar.....	60
8. Narración del caso	65
9. Lecciones y recomendaciones	77
10. Bibliografía.....	78
11. Anexos	84

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Cálculo de la muestra.....	38
Tabla 2 Nivel Sigma	39
Tabla 3 Cálculo nivel sigma.....	39
Tabla 4 Estadística descriptiva.....	40
Tabla 5 Diagrama de Pareto.....	43

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Bodega de almacenamiento (vista 1).....	17
Figura 2 Bodega de almacenamiento (vista 2).....	17
Figura 3 Bodega de almacenamiento (vista 3).....	18
Figura 4 Bodega de almacenamiento (vista 4).....	18
Figura 5 Bodega de almacenamiento (vista 5).....	19
Figura 6 Bodega de almacenamiento (vista 6).....	19
Figura 7 Interfaz actual del sistema	20
Figura 8 Mapa de procesos	32
Figura 9 Diagrama SIPOC.....	33
Figura 10 Diagrama Swimlane	34
Figura 11 Hoja de verificación	35
Figura 12 Levantamiento de data.....	36
Figura 13 Dashboard de indicadores	37
Figura 14 Diagrama de Ishikawa.....	41
Figura 15 Reporte A3	44
Figura 16 Paleta de colores.....	46
Figura 17 Mockup general de la página.....	47
Figura 18 Dashboard.....	48
Figura 19 Ingreso de productos	49
Figura 20 Conteos físicos	50
Figura 21 Control de defectos.....	51
Figura 22 Vista página principal.....	52
Figura 23 Vista Dashboard	53
Figura 24 Vista gestión de productos	54
Figura 25 Vista agregar nuevo producto.....	55
Figura 26 Vista principal conteos físicos.....	56
Figura 27 Vista agregar nuevo conteo físico	57

Figura 28 Vista principal control de defectos 58

Figura 29 Vista registrar nuevo control de defectos 59

Figura 30 Política de inventarios (objetivo, alcance y definiciones)..... 60

Figura 31 Política de inventarios (responsables, ingreso) 61

Figura 32 Política de inventarios (almacenamiento, salida, aprobación) 62

Figura 33 Producto en mal estado..... 66

Figura 34 Producto incompleto..... 66

Figura 35 Producto vencido..... 67

Figura 36 Antes y Después Salsas y Aderezos 69

Figura 37 Antes y Después Salsas y Vinagres..... 70

Figura 38 Antes y Después Aditivos 70

Figura 39 Antes y Después Congelados 71

Figura 40 Antes y Después Área de reciclaje 71

Figura 41 Capacitación y prueba de la herramienta 72

Figura 42 Kanban..... 73

Figura 43 Proceso mejorado 74

Figura 44 Diagrama swimlane actualizado..... 75

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1 Librerías y configuraciones.....	84
Anexo 2 Estructura de las Tablas de la Base de Datos.....	85
Anexo 3 Funciones Auxiliares y Página Principal	87
Anexo 4 Página del dashboard	88
Anexo 5 Página de consulta de productos	90
Anexo 6 Gestión de productos (Agregar, editar, eliminar.....	92
Anexo 7 Página de consulta de conteos físicos	96
Anexo 8 Función para registrar nuevos conteos.....	98
Anexo 9 Página de control de defectos.....	100
Anexo 10 Función para registrar control de defectos	103
Anexo 11 Función de exportación de productos en el inventario a PDF	104
Anexo 12 Función de Exportación de Conteos Físicos a PDF.....	107
Anexo 13 Función de Exportación de Control de Defectos a PDF	110
Anexo 14 Inicialización y Ejecución del Sistema	113
Anexo 15 Cronograma.....	114
Anexo 16 Ficha técnica de la empresa	115
Anexo 17 Manual de usuario.....	117
Anexo 18 Política de inventario	117
Anexo 19 Preguntas de Entrevista.....	117
Anexo 20 Certificación de mejora.....	118

Resumen

La optimización de procesos ha dejado de ser solo un concepto para consolidarse como un principio rector inherente en todo proceso u actividad productiva. No hay empresa que no integre la mejora continua como parte esencial de su funcionamiento, ya que siempre existe algo por mejorar y fortalecer al interior de la organización. En este sentido, la eficiencia se erige como una premisa ineludible que cobra especial relevancia en el sector alimentario, donde la adecuada gestión de inventarios y la reducción de desperdicios resultan determinantes para garantizar competitividad y crecimiento en un entorno dinámico y altamente exigente. El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una aplicación web para optimizar el control de inventarios en la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S., ubicada en Villavicencio, debido a su dependencia al uso de registros manuales, un sistema obsoleto y la ausencia de políticas claras de control, causando pérdidas cercanas al 54% del inventario mensual. Los productos vencidos constituían el 95% de los defectos, siendo el factor más crítico de las pérdidas. Para abordar esta problemática, se aplicó la metodología Lean Six Sigma bajo el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) que permitió mapear el proceso actual y estructurar un camino de mejora. Como resultado, la implementación dio lugar a una herramienta digital que integra el registro de productos, conteos físicos, control de defectos y reportes en tiempo real. Al articularse con la aplicación de la metodología 5S, no solo se optimizó la gestión de productos, sino también el control visual y la estandarización de los procesos en bodega; proporcionando un modelo de control más confiable, eficiente y sostenible para la distribuidora.

Palabras Clave: Lean Six Sigma, Metodología, Control de Inventarios, DMAIC, Python, Aplicación Web.

Abstract

Process optimization has ceased to be merely a concept and has consolidated itself as a guiding principle inherent in every productive process or activity. There is no company that does not integrate continuous improvement as an essential part of its operation, since there is always something to enhance and strengthen within the organization. In this regard, efficiency emerges as an unavoidable premise that gains particular relevance in the food sector, where proper inventory management and waste reduction are decisive factors to ensure competitiveness and growth in a dynamic and highly demanding environment. The present work aimed to design a web application to optimize inventory control at Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S., located in Villavicencio, due to its reliance on manual records, an obsolete system, and the lack of clear control policies, which caused losses of nearly 54% of the monthly inventory. Expired products accounted for 95% of the defects, representing the most critical factor in the losses. To address this issue, the Lean Six Sigma methodology was applied under the DMAIC cycle (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), which allowed mapping of the current process and structuring a path for improvement. As a result, the implementation led to a digital tool that integrates product registration, physical counts, defect control, and real-time reports. Combined with the application of the 5S methodology, it not only optimized product management but also improved visual control and process standardization in the warehouse, providing a more reliable, efficient, and sustainable control model for the distributor.

Key Word: Lean Six Sigma, Methodology, Inventory Control, DMAIC, Python, Web Application.

1. Introducción

Lean Six sigma son dos términos que surgieron en diferentes orígenes pero que con el paso del tiempo se consolidaron para dar lugar a una de las metodologías más influyentes en los negocios. Lean, se remonta al sistema de producción Toyota en Japón desarrollado por Taiichi Ohno, momento después de la segunda guerra mundial. Ohno, enfatiza en la importancia de la anulación de los siete desperdicios que se generan a raíz de un proceso. Mientras que Six sigma aparece con Motorola en los ochenta concebida por Bill Smith en su afán por ir más allá de sus competidores. La fusión de estas filosofías da como resultado Lean Six Sigma (LSS) un marco por el cual muchas empresas optan debido a su utilidad en priorizar la mejora a la eficiencia y la calidad en los procesos (Zárate et al., 2024).

En América Latina, un número considerable de empresas se enfrentan a importantes desafíos asociados con la gestión del inventario, que se ven agravados por “la volatilidad económica, los problemas logísticos y las limitaciones tecnológicas”. Dentro de este marco, se revela que la gestión inadecuada del inventario puede tener importantes repercusiones financieras, con pérdidas potenciales que llegan hasta el 20% de las ganancias totales de una empresa, lo que subraya la naturaleza crítica de las prácticas convencionales como el seguimiento manual (Tigua & Muñoz, 2025). La distribución representa un subsistema crítico e intrincado que existe dentro del contexto más amplio de los sistemas alimentarios, y su función principal es establecer de manera efectiva una conexión vital entre las etapas de la producción de alimentos y el acto final de consumo, lográndose mediante la combinación de relaciones matizadas y actividades, todo lo cual, en conjunto, apunta a la satisfacción de las necesidades alimentarias de las personas. Los modelos de distribución de alimentos pueden entenderse como marcos intrincados que se adhieren a patrones y metodologías específicos en los ámbitos de las operaciones logísticas, organizativas y tecnológicas, además de abarcar la naturaleza de las diversas partes interesadas involucradas y la dinámica de sus interrelaciones. Dentro del espectro de estos modelos, se puede identificar al minorista tradicional, que normalmente se caracteriza por su estructura de propiedad familiar y se centra en el intercambio comercial de comestibles y alimentos frescos en cantidades relativamente pequeñas, todo lo cual se realiza en un establecimiento comercial singular, a menudo marcado por una infraestructura limitada, junto con recursos logísticos, tecnológicos y financieros limitados (Puerta-Zapata et al., 2023).

Bajo este enfoque, la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S es una empresa que se fundó en el año 2010 en la ciudad de Villavicencio, Meta que encuentra una oportunidad de mejora de fortalecer sus prácticas actuales en la gestión de inventarios y de esta manera seguir creciendo para competir en el mercado. Inició sus actividades como un negocio muy pequeño con poco producto para vender, y los dueños eran los únicos operandos. Con el tiempo se le fue inyectando capital logrando expandir el catálogo, los proveedores, ya que las ventas fueron aumentando y asimismo fueron adquiriendo más personal hasta contar con 17 empleados a la fecha. Al pasar de los años, el negocio tomó fuerza y con él las obligaciones tributarias pasó de ser una salsamentaria para luego figurar como una distribuidora. Cuenta con dos sucursales, la cual fue habilitada en abril del 2023. Según el DANE, su actividad económica se constituye en los siguientes códigos: CIIU 4723 esta categoría abarca la venta minorista de diferentes tipos de carne, incluyendo las de aves de corral, así como productos derivados como embutidos y demás artículos de salsamentaría. De igual manera, comprende la comercialización al por menor de pescados, mariscos y otros productos del mar, tanto en estado fresco como procesado o en conserva. CIIUU 4722 corresponde a las operaciones enfocadas en la venta directa al público de leche y sus subproductos procesados (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2022).

A lo largo del documento se encontrará el planteamiento del caso, seguido de un marco de referencia, justificación, objetivos y la metodología DMAIC adoptada para la estructuración del plan de acción. La narración del caso que recopila y sintetiza el desarrollo del proyecto y finalmente, la documentación de lecciones aprendidas junto con las recomendaciones para mejoras futuras. Diseño e implementación de una aplicación web para el control de inventarios de la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S en la ciudad de Villavicencio para el año 2025.

2. Planteamiento del caso

En un contexto internacional Falconí León (2022), señala que en Ecuador uno de los mayores desafíos que obstaculizan la expansión y el crecimiento de la mayoría de las empresas está relacionado con la manera estructural empleada en la aplicación de los modelos de gestión de inventarios y poca formación que se le brindan a las personas encargadas del área de bodega o almacenamiento. La gestión del inventario en un almacén se convierte en un proceso complejo cuando incluye productos perecederos debido a los factores ambientales (temperatura, humedad, luz) que inciden para su almacenamiento y la separación de los diferentes tipos de productos perecederos unos con otros. Dado a que estos suelen permanecer en los almacenes durante un período considerable, existiendo pérdidas atribuibles al deterioro (Kapoor et al., 2024).

Por otro lado, en el distrito de La Victoria de Chiclayo (Perú) las organizaciones se ven obligadas a invertir tiempo y recursos en la búsqueda de mejoras que mitiguen problemas como mermas y el agotamiento del inventario almacenado. El nivel de ventas y compras, la ausencia de un manual de organización y roles y la mala disposición de los productos almacenados no permiten tener un registro y una trazabilidad de las entradas y salidas de mercancía (Calderón Medina et al., 2022). En la misma línea Marcillo & Zambrano (2023), señala que una deficiencia importante en la gestión del inventario es el mantenimiento inadecuado de una documentación precisa sobre la entrada y la salida de las facturas de mercancías, lo que hace que muchos productos no se vendan y, por lo tanto, permanezcan en el inventario. Peñate et al., (2022) afirma que una mala organización y exactitud sistemática en los registros, junto con la ausencia de recursos tecnológicos, hace que se todavía se realicen tomas físicas y se lleve el control de forma manual y tradicional.

En la actualidad la mayoría de las empresas pequeñas consideran innecesario la adopción de un sistema de inventarios; dando paso a un desconocimiento sobre el nivel de existencias físicas que a su vez trae consigo un incremento significativo en los costos de almacenamiento de los stocks. El enfoque de Lean Manufacturing reside en la capacidad para detectar toda oportunidad de mejora que no han sido identificadas antes, ya que los despilfarros siempre resultan como consecuencia de la ejecución de los procesos y se debe buscar la manera de minimizarlos (Cervantes Zubirías et al., 2022).

A nivel nacional, Sabogal Jurado (2022) refuerza esta idea al señalar que las principales

dificultades de la manera en que se llevan los inventarios inician en la administración basada en la experiencia de los abastecimientos, el control de los pedidos, la determinación de los inventarios de seguridad, los cuales se evidencian en la inadecuada distribución de las referencias, compras de ofertas innecesarias, baja rotación, falta de revisión y en la predicción de la demanda.

Autores como Sánchez - Suárez et al., (2023) postula que la gestión del inventario constituye un desafío multifacético, que aclara los obstáculos recurrentes a los que se enfrentan las empresas para lograr un equilibrio en los niveles de existencias; incluso, a menudo se ven, se limitan a los conocimientos y habilidades de los administradores, que no siempre distingue las estrategias óptimas para cumplir los objetivos trazados por la organización. Sin embargo, las Mipymes que componen el 90% del ecosistema colombiano, generalmente operan sin un sistema integral de inventarios (Rueda Vera et al., 2022).

Una de las razones son los elevados precios asociados a los sistemas de gestión inventarios en la actualidad, como programas de software y aplicaciones (Loaiza & Juliet, 2023). La ausencia de políticas de inventarios también pasa a ser un punto crítico dentro de las empresas dando lugar al incremento en los costos de almacenamiento y dificultando tener un panorama más claro para la toma de decisiones estratégicas (Borbor-Alvarado et al., 2024).

En un contexto local, coincidiendo con esta postura Delgado Baquero (2021), afirma que no contar con políticas y procedimientos establecidos para la gestión del inventario puede generar una deficiencia causando que no se entiendan bien los procesos, el riesgo del estado y la calidad de los productos. No manejar un sistema digital para documentar la entrada y salida de mercancías, hace que se proporcione información inexacta a la hora de estimar las cantidades. En este sentido, uno de los mayores desafíos que enfrentan los dueños de los negocios radica en la gestión deficiente del control interno y de allí se derivan muchas inconsistencias en el inventario las cuales terminan afectando los indicadores de liquidez y por ende no se llega a cumplir con los objetivos establecidos de la organización (Piraguata Prieto, 2020).

Figura 1*Bodega de almacenamiento (vista 1)*

Nota. En esta sección se encuentran los frutos secos, semillas, condimentos, congelados etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 2*Bodega de almacenamiento (vista 2)*

Nota. En esta sección se almacenan especias, productos de repostería, esencias etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 3*Bodega de almacenamiento (vista 3)*

Nota. En esta sección se almacenan salsas, aderezos, aromáticas, vinagres etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 4*Bodega de almacenamiento (vista 4)*

Nota. En esta sección se encuentran salsas, aceites, grasas, encurtidos, cítricos etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 5

Bodega de almacenamiento (vista 5)



Nota. En esta sección se encuentran cereales, productos de repostería, café etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 6

Bodega de almacenamiento (vista 6)

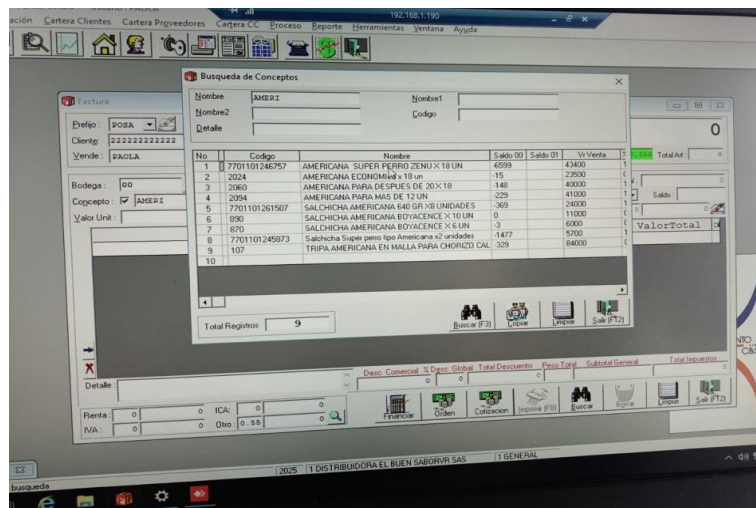


Nota. En esta sección se almacenan productos de panadería, congelados, aditivos etc. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Las figuras 1 a 6 evidencian las condiciones de almacenamiento actual de los productos en la bodega principal de la Distribuidora El buen Sabor VR S.A.S. La empresa dispone de una mala organización de la mercancía, lo que puede dificultar la identificación, conteo y ubicación de los productos. Por otro lado, se observa en la figura 2 un estado deteriorado de la bodega, con presencia de humedades, daños locativos y la proliferación de plagas como roedores debido a que se encuentra ubicada frente a un lote. Estos factores generan riesgos de contaminación y daños significativos comprometiendo la seguridad y sanidad de los productos alimenticios afectando su disponibilidad apta para la venta. También se encontraron cajas con productos en el piso los cuales se encuentran vencidos y han sido reportados al proveedor para la recogida de estos.

Figura 7

Interfaz actual del sistema



Nota. Adaptado de la bodega principal de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

La Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S utiliza un sistema de facturación conocido como Punto Software C&S S.A.S, el cual se compone de seis menús básicos datos base, facturación, cuentas por pagar e integra menús auxiliares que permiten acceder a funciones de reporte, configuración y asistencia al usuario (Punto software, 2025), sin embargo, este programa no resultar ser intuitivo con los trabajadores manifestando dificultades en su manejo. Debido a esto, este sistema no ha sido alimentado ni actualizado de forma adecuada como se observa en la figura 7, contemplando cifras negativas y datos irreales lo cual refleja la ausencia de un seguimiento y control de inventarios. Cabe resaltar, que el proceso actual de inventarios se realiza de manera

tradicional; la administradora del negocio llama al bodeguero quién lleva un registro en un cuaderno de las unidades, para consultar cuantas unidades hay en stock con el fin de generar pedidos. Este proceso al ser manual resulta ser poco confiable y es más propenso a tener incertidumbre en la información impidiendo tener visibilidad y datos concisos del stock disponible. Adicionalmente, del total de 1.050 referencias registradas históricamente en el sistema, el levantamiento de data ver Tabla 1 logró ubicar solo 755 (71,9%). Esto deja una discrepancia de 295 referencias, equivalente a aproximadamente 28,1% de las entradas. En términos operativos, esto sugiere que cerca de una cuarta parte a un tercio del catálogo podría estar desactualizado, duplicado o corresponde a productos que ya no se manejan o simplemente fueron retirados del mercado. Esta situación da lugar a establecer un plan de acción enmarcado por la ingeniería industrial, que busca integrar metodologías de mejora continua y control estadístico de procesos para garantizar la productividad y sostenibilidad de las organizaciones.

Dado este contexto, surge la siguiente pregunta: ¿De qué manera la implementación de herramientas Lean Six Sigma, apoyadas en una aplicación web, pueden optimizar la gestión de inventarios y reducir los desperdicios en la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S?

3. Marco de referencia

El estudio realizado por Palomino Bellido & Vásquez Guevara (2023) analiza la aplicación de las metodologías 5S y el modelo ABC para mejorar la gestión de inventarios en las empresas. La investigación lleva a cabo una revisión exhaustiva de numerosos artículos académicos y revela que la aplicación de estas técnicas mejora la clasificación y la priorización de los inventarios, ayudando a reducir los costos, optimizar los recursos y mejorar la gestión del inventario. demostrando que la metodología 5S contribuye significativamente a aumentar la eficiencia operativa mediante la organización y el orden sistemáticos en las áreas de almacenamiento, lo que mitiga los riesgos y minimiza la duración de las búsquedas.

Guerra Naranjo (2024) indica que la gestión competente del inventario es vital para mejorar el desempeño financiero de las empresas, particularmente en las industrias manufacturera y minorista. Una gestión eficiente permite mantener niveles de existencias suficientes, reduce los gastos y mitiga dificultades como el exceso de existencias o la falta de existencias. La implementación de metodologías estratégicas y software especializado ayuda a la supervisión y promueve la toma de decisiones basada en datos. En este sentido, identificó deficiencias en pequeñas y medianas empresas específicas, en particular el 59.5% de las pymes evaluadas, se apoyan en Excel para llevar el control del inventario y un 16.7% aún dependen de la documentación manual de registros. También se evidencia un 0,487% una correlación entre las variables de falta de existencias y la determinación de parámetros de seguridad en los inventarios.

Palma Cardoso et al., (2023) propone el desarrollo de estrategias que mejoren los procesos de gestión en respuesta a los desafíos que presentan las prácticas empíricas empleadas por sus administradores. Los resultados del estudio revelaron que la combinación entre Just in time (cantidades correctas su rotación y demanda) y el modelo 5S (clasificación, organización y disciplina) conducen a la optimización de los procesos de gestión de inventarios eliminando a su paso los desperdicios asociados. Parra Angel & Fuentes Rojas (2023), emplearon el análisis ABC para determinar los materiales que suponen los mayores costos para la organización y se lleva a cabo la ejecución de la metodología de revisión periódica, determinando el nivel preciso de reorden, así como los costos asociados en el pedido del inventario y almacenamiento, lo que mejora el marco de toma de decisiones.

Ponce Brito (2024) a través de la metodología DMAIC, realiza un trabajo exhaustivo y se

identificó que la causa fundamental del problema era la ausencia de faltantes mínimos y máximos de existencias definidos en el sistema, así como la falta de tener un marco sólido para la definición de los proveedores. Los datos relacionados con la demanda, tiempos de entrega y niveles de inventario se recopilaron y examinaron sistemáticamente, facilitando el ajuste de los niveles de existencias de seguridad y la optimización del sistema de gestión del inventario. Igualmente, Mesa Serrano (2024) en su estudio implementa la metodología Lean Six Sigma en la administración del inventario de PEAD (Polietileno Reciclado de Alta Densidad) reciclado. Esta estrategia aspira a mejorar los procesos asociados a la gestión de esta materia prima en particular, con el objetivo de disparar la eficiencia operativa en un 5%. Al emplear el marco Lean Six Sigma, específicamente a través de las fases DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), la intención no es solo refinar los procesos de gestión del inventario, sino también disminuir los tiempos de ciclo, aumentar la eficiencia y reducir los errores.

Figueroa Alegre & López Flores (2021) este estudio se llevó a cabo en una empresa de Hidrocarburo que experimento una deficiencia en sus inventarios de sus unidades terminadas atribuido por sistema ineficaz para determinar la demanda, cifras irreales del inventario y un insuficiente control del Fill rate. El objetivo de esta tesis fue mejorar la supervisión de inventarios. Para lograr esto se aplicó la metodología Six sigma desde un enfoque de yellow belt centrándose principalmente en minimizar los errores existentes. Obtuvieron como resultados un incremento del 41% en la eficiencia del pronóstico de la demanda, una mejora de la exactitud de inventario en un 4.95% y el Fill rate en un 3.43%.

Según Annie Rose Nirmala et al., (2022) al emplear las metodologías de análisis ABC (divide todos los artículos en tres categorías A, B y C según su consumo anual, análisis VED y cantidad económica de pedidos (EOQ), la organización Devi Snacks pueden elaborar estrategias de gestión de inventario y establecer un sistema de control eficaz. Esto implicó clasificar los materiales en función de su costo y el volumen adquirido, junto con hacer un análisis VED que ofrece un visual mucho más compuesta sobre la categorización de los materiales en (vitales, esenciales y deseables). Por otro lado, Nandakumar et al. (2020) en su estudio detectaron y eliminaron los cuellos de botella en una industria de procesamiento de alimentos del sur de la India, con especial atención a los procesos de producción y envasado; aplicando diversas metodologías como DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), VSM, SIPOC, ANOVA y los métodos 5S. Uno de los resultados obtenidos fue el aumento en la capacidad de

almacenamiento, lo que llevó a proponer la construcción de un nuevo espacio de almacenamiento de aproximadamente 3000 pies cuadrados que mejoró la gestión de inventarios. La aplicación de la metodología Six Sigma en las áreas de planeación y control de la producción contribuyó a reducir la rotura de stock en una empresa mejorando su eficiencia. Se tiene una mejor exactitud con el inventario, cuando existe un encargado de los productos en cuestión y vele por el registro exacto y tenga un correcto seguimiento de los productos (Cochachin et al., 2023).

Xiao et al., (2024) revela que la aplicación de meta-inventario integra inventarios físicos y digitales, y aprovecha datos en tiempo real y análisis predictivos para optimizar toda la cadena de suministro, incluyendo representaciones virtuales de activos físicos.

Destaca cómo la integración de este concepto permite una administración eficaz, flexible y resiliente de los inventarios tanto físicos como digitales en fábricas bajo el paradigma de Industria 4.0. Ramírez (2024) complementa afirmando que los avances tecnológicos han influido en las prácticas de supervisión de productos de las MiPymes que han ejercido un impacto profundo y transformador durante los últimos 10 años, debido que la incorporación de herramientas digitales, como tecnología RFID, sistemas de software especializados, computación nube, inteligencia artificial, automatización de almacenes y el despliegue de sensores IoT, ha redefinido por completo las metodologías que las empresas emplean para la administración de su inventario existente.

Toro Prado (2020) realiza un estudio en Vanobri Distribuciones S.C. y encuentra que no cuentan con un sistema en el control de inventarios que permita gestionar de manera óptima los procesos de mercadería, donde se revisen las entradas y salidas de productos de lo que dificulta determinar con precisión el momento adecuado para realizar los pedidos. La ausencia de políticas o procedimientos establecidos formalmente dentro de la organización conduce a una ejecución empírica e ineficiente de la compra, adquisición y almacenamiento de la mercancía. García (2022) obtiene que la aplicación del método peps en las pymes mejora la rentabilidad debido a que se permite una rotación más rápida de las mercancías, evitando su retención prolongada. Esto contribuye para optimizar los costos de venta, para lograr un incremento mayor en los ingresos.

Estudiar el desperdicio de inventario en la industria alimentaria es fundamental debido a la importante implicación en la economía, medio ambiente y social. Las industrias alimentarias o las salsamentarias se enfrentan desafíos únicos, como la perecibilidad y la corta vida útil. Haciendo que la gestión eficiente del inventario sea esencial para minimizar el desperdicio y los costos

asociados, abordar el desperdicio de inventario no ayuda a reducir las pérdidas económicas, sino que también contribuye a los objetivos de sostenibilidad al disminuir las cargas ambientales derivadas del desecho alimenticio. La gestión ineficiente del inventario puede generar importantes pérdidas económicas, especialmente cuando se trata de productos frescos con corta vida útil. El deterioro y el desperdicio representa costos significativos que afectan negativamente la rentabilidad (Jet al., 2024). Por eso, optimizar el inventario es fundamental para equilibrar la disponibilidad de existencias y reducir el desperdicio, lo que a su vez disminuye los costos de almacenamiento y evita la pérdida de ingresos (J et al., 2024). El aprovechamiento de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y un análisis de big data permite obtener una mejor previsión en la demanda y un monitoreo en tiempo real, aumentando la eficiencia y proporcionando una ventilación.

Huayamave & Daniela (2024) llevaron a cabo un análisis en una empresa de equipos eléctricos con falencias en la gestión de inventarios. Frente a ello, se implementó tablas de visualización de datos que permite una comprensión más a fondo del comportamiento de los productos identificando por ejemplo que unos tienen mayor rotación o movimiento que otros, al igual que otras tendencias y patrones que requerían mejoras.

Acaba diciendo que el uso de esta herramienta brinda facilidad para la toma de decisiones informadas y estratégicas. En la misma línea, Rodríguez Valderrama (2023) hace una contribución con su estudio al ilustrar los beneficios que se pueden derivar de la integración de tecnologías en las metodologías de gestión de inventario. Enfatiza en la importancia de evaluar la eficacia de la gestión del inventario y en una solución rentable y fácilmente disponible diseñada para empresas como Miniso Colombia. Esta solución radica en la creación de un panel de control (dashboard) en tiempo real que presenta una estrategia práctica para evaluar los indicadores esenciales para el rendimiento (KPI) de la gestión del inventario, que pueden resultar beneficiosos para las empresas más pequeñas que no poseen los recursos necesarios para invertir en sistemas costosos.

Noriega Molina (2022) llevó a cabo el diseño y desarrollo de un sistema de gestión de inventarios basado en Excel, empleando macros para optimizar el control de los artículos dentro del almacén de repuestos de Arrocera Formosa S.A.S. La estructura del sistema incluyó plantillas especializadas y una macro principal que supervisa y gestiona los movimientos de entrada y salida de los productos. Se implementó una estrategia de administración de inventarios fundamentada en el análisis de datos históricos y la metodología ABC. Cantero (2023) a través de la implementación

de las herramientas Kanban y Dmaic mejoró significativamente el control del inventario mediante un monitoreo visual y diario de las existencias de productos. De los 38 productos analizados, sólo el 2.6% tuvo una demanda alta, lo que indica la necesidad de reabastecimiento para el próximo mes. A corto plazo, el uso de Kanban permitió reducir el costo de inventario en un 95.53% en septiembre, evitando compras innecesarias tras el exceso de stock en agosto. En los siguientes tres meses, el gasto de reabastecimiento disminuyó un 39.09% en promedio gracias al mantenimiento del punto de reorden constante, lo que generó un ahorro mensual del 39.10%. Palacios & Jenson (2020) desarrollaron una aplicación web sofisticada diseñada específicamente para mejorar significativamente los mecanismos de control y monitoreo asociados con la gestión del inventario de los productos farmacéuticos debido a que la información relativa a los productos que se han registrado actualmente se procesa manualmente, lo que limita intrínsecamente la capacidad de filtrar los productos que están en stock o agotados. Los resultados derivados de las encuestas realizadas durante este proceso de investigación han puesto de manifiesto que la solución propuesta se adhiere a los indicadores predeterminados, lo que sugiere que, para la empresa farmacéutica BetSalud, la implementación de esta aplicación ha tenido un impacto notablemente positivo en el control y monitoreo de los productos farmacéuticos, logrando así que indicadores especificados establecidos para las diversas actividades asociadas a los procesos de control.

4. Preguntas de reflexión

- a) ¿Qué metodologías son más efectivas en la reducción de desperdicios en inventarios, y cómo se pueden integrar en la práctica diaria?
- b) ¿Qué papel juegan los sistemas de inventario en la mejora de la experiencia del cliente y la competitividad empresarial?
- c) ¿De qué manera la implementación de herramientas Lean Manufacturing puede contribuir a la reducción del desperdicio de inventarios en la industria?
- d) ¿Cuáles son los principales factores que afectan la gestión eficiente de inventarios en distribuidoras de productos perecederos?
- e) ¿Cómo las aplicaciones web automatizan la gestión de inventarios?

5. Justificación

Las pequeñas y medianas empresas se encuentran en constantes retos articulados en el medio ambiente, la dinámica competitiva y la mejora continua (Zárate et al., 2024). Su contribución a la economía del país es significativa ya que “forman el 99.5% del tejido empresarial y generan el 65% del empleo” (Redacción Portal ERP Colombia, 2025). Dado este contexto, las pymes luchan diariamente por crecer y alinearse en la adopción de tecnologías digitales que las acerque más a las tendencias que impone el mercado actual. Las fluctuaciones incesantes y a menudo impredecibles que se manifiestan en el ámbito del desarrollo económico requieren que las empresas se mantengan extremadamente adaptables para evitar las nefastas consecuencias de una posible quiebra; en consecuencia, es imperativo que estas organizaciones cuenten con líderes competentes al timón del negocio que no solo realicen una investigación rigurosa y exhaustiva, sino que también diseñen planes de acción, organicen eficazmente la gestión de la organización y mantengan una postura proactiva con respecto a todas las innovaciones e iniciativas que se introduzcan para mejorar y/o permitir prácticas de gestión que lleven a un adecuado manejo. El marco estratégico inherente a esta metodología LSS en particular es notablemente buena debido a su naturaleza proactiva, ya que prevé eficazmente los posibles desafíos y requisitos que puedan surgir en el futuro, lo que garantiza que, ante escenarios específicos, haya una gama de opciones de mejora viables disponibles que pueden acelerar significativamente el proceso de identificación e implementación de soluciones destinadas a superar estos obstáculos (Pimienta Mendoza & Vargas Suarez, 2023).

El control de inventarios se convierte en un proceso indispensable dentro de una empresa debido a que en el reside que los productos que constituyen el corazón de una empresa comercializadora que compra y vende estén disponibles a los clientes y desde luego en buenas condiciones sin ningún tipo de defecto, al igual que para los administradores les resulta vital no incurrir en pérdidas económicas que puedan impactar en la rentabilidad del negocio. Al integrar la metodología LSS contribuirá a tener un mejor dominio y administración del inventario a manera de prevenir desperdicios (Cantero, 2023). La analítica de datos se ha convertido en una herramienta esencial para las empresas distribuidoras, permitiéndoles recopilar, analizar y utilizar información con mayor precisión para mejorar sus procesos logísticos, gestionar de forma eficiente los niveles de inventario (Londoño et al., 2024). La automatización de procesos llegó para quedarse,

acentuándose como un eje estratégico dentro del mundo empresarial donde todo gira en torno de optimizar costos y tiempos que promuevan la entrega de un mejor producto o servicio. “Las aplicaciones web tienen una gran ventaja en cuanto a independencia, ya que solo necesitan tener acceso a la red, un buen navegador web y un dispositivo hardware para acceder al mismo” (Muñoz Molina, 2025). Para desarrollarlas existen múltiples lenguajes de programación; Python se ha establecido como uno de los lenguajes más empleados para el desarrollo web debido a su simplicidad, legibilidad y amplio soporte de librerías lo cual lo hace altamente adecuado para este tipo de tareas (Nyeche, 2025). En este contexto, Flask emerge como un framework con una fuerte implementación en Python, estableciéndose como una solución liviana y flexible que permite el desarrollo de aplicaciones web con una sobrecarga mínima y máxima personalización (Lado, 2025). Este microframework, desarrollado por Armin Ronacher en 2010, se caracteriza por su enfoque minimalista que brinda libertad total para estructurar proyectos según necesidades específicas, sin imponer componentes predeterminados como validación de formularios o capas de abstracción de bases de datos (Lado, 2025). La combinación de Python con Flask resulta particularmente ventajosa en proyectos que requieren desarrollo ágil y alto rendimiento (Lado, 2025).

6. Objetivo General

Diseñar una aplicación web en Python para el control de inventarios de La Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S en la ciudad de Villavicencio para el año 2025.

6.1 Objetivos específicos

- 1) Analizar el estado actual de La Distribuidora el Buen Sabor VR S.A.S mediante herramientas Lean Six Sigma.
- 2) Desarrollar una interfaz intuitiva que facilite el registro y seguimiento del inventario.
- 3) Establecer mecanismos de control para la gestión de inventarios de manera sistemática.

7. Marco Metodológico

7.1 Tipo de estudio

El presente proyecto se enmarca en un enfoque mixto, que combina elementos cualitativos y cuantitativos para una comprensión más profunda del estudio. Esta metodología combina las ventajas de ambos enfoques, empleando métodos cualitativos para un análisis detallado y comprensivo de los procesos, mientras que los métodos cuantitativos permiten evaluar tendencias, patrones en un mayor volumen de datos. La integración de ambas técnicas fortalece la precisión y fiabilidad de los resultados, proporcionando una perspectiva más completa y enriquecida del objeto de estudio.

Para el desarrollo del proyecto se emplea la metodología DMAIC, un marco muy versátil que proporciona estructura y coherencia desde la definición de los problemas críticos de calidad, analizando las causas que los originan permitiendo encontrar soluciones efectivas (Baro et al., 2024) y garantizando que todas las fases se lleven a cabo con éxito a través de herramientas de calidad.

7.1.1 *Etapa 1: Definir*

En esta primera etapa, se lleva a cabo un diagnóstico del estado actual de la Distribuidora El buen Sabor VR S.A.S con el propósito de identificar oportunidades de mejora. Para ello, se realiza una visita técnica a las instalaciones de la empresa donde a través de la observación directa e inspección del proceso operativo se logra detectar cuellos de botella e ineficiencias en los procesos. De esta forma, se implementarán herramientas Lean como el mapa de procesos; una representación visual de todas las actividades dentro de una organización, facilitando una comprensión general del funcionamiento de la producción o prestación de servicios (Baro et al., 2023).

Figura 8

Mapa de procesos

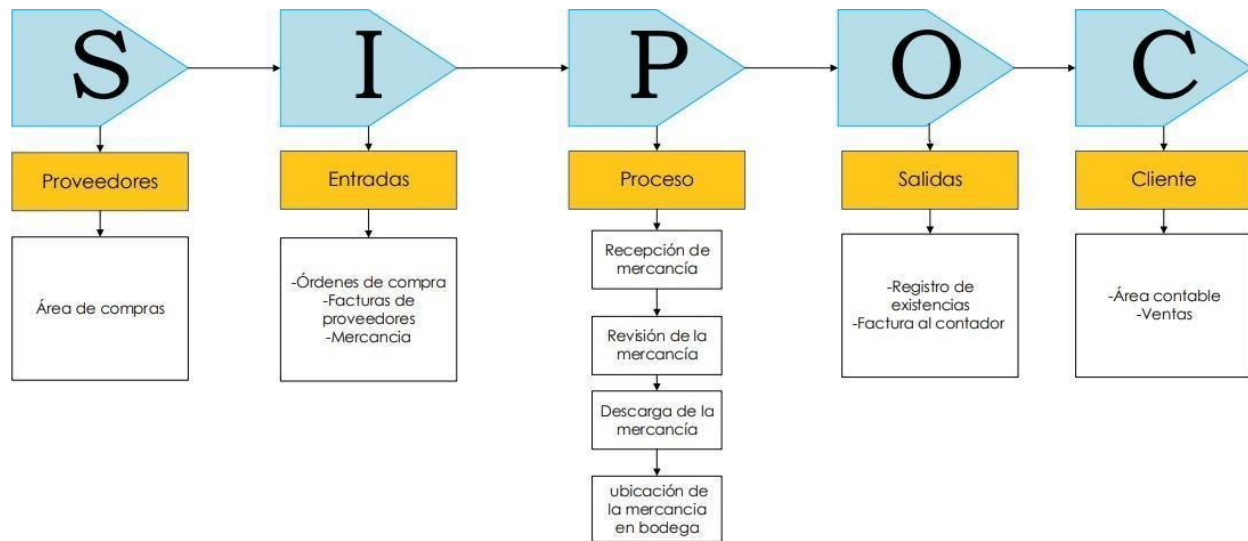


Nota. Interacción entre los procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Adaptado de la estructura de la Salsamentaria el Buen Sabor VR S.A.S.

Como se observa en la figura 8 la empresa cuenta con diferentes procesos estratégicos, misionales y de apoyo dentro los cuales se ha identificado que la problemática actual relacionada con el desorden y la deficiente organización del inventario se presenta específicamente en el proceso de gestión logística. A partir de eso se aplica un diagrama SIPOC figura 9, el cual permite identificar las entradas, la transformación o el proceso y las salidas de este. Cada herramienta aporta información relevante que se entrelazan para construir un diagnóstico sólido facilitando la definición de la problemática central que afecta el desempeño de la empresa; permitiendo delimitar aquellas áreas críticas que requieren intervención

Figura 9

Diagrama SIPOC

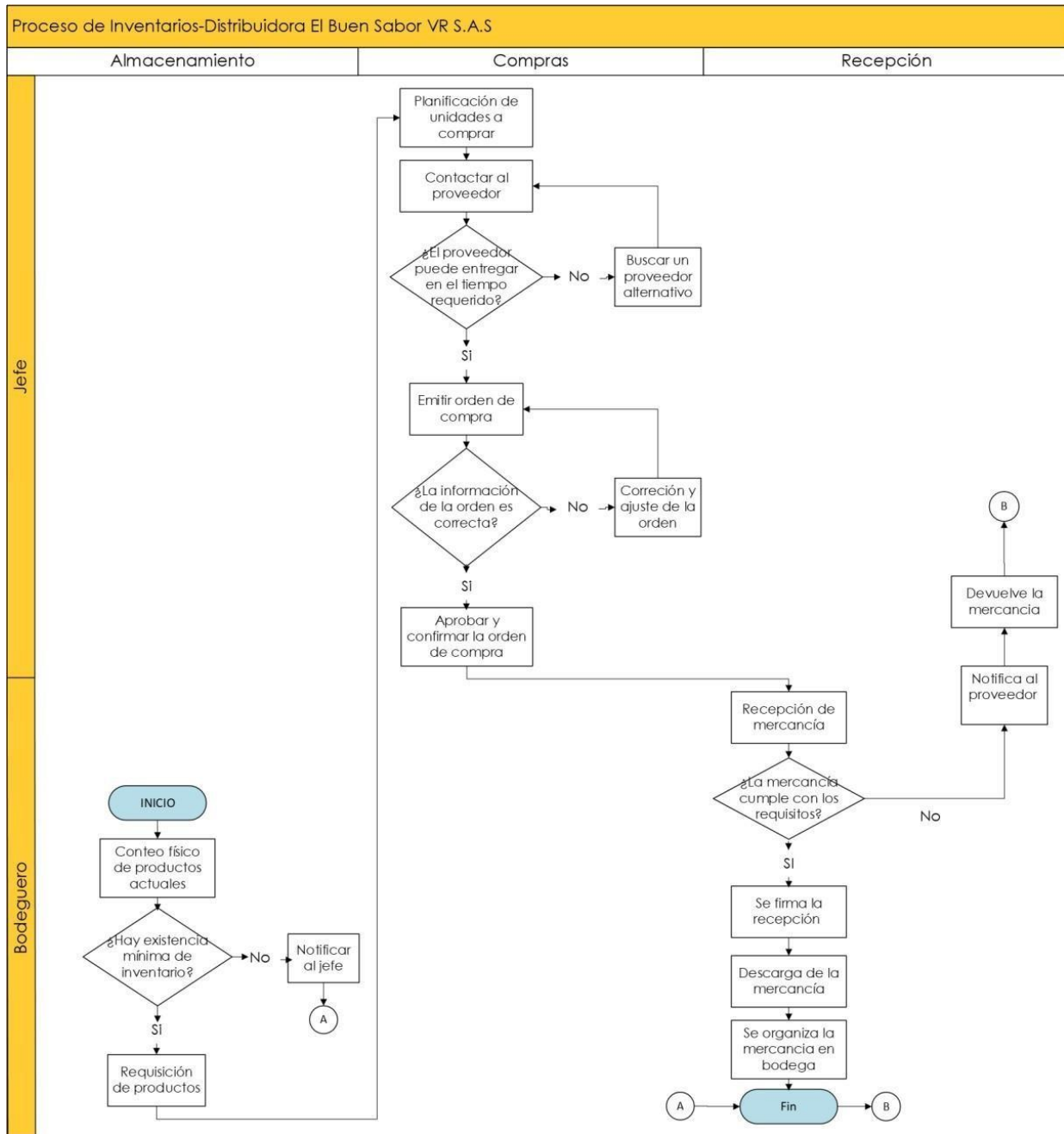


Nota. Identificación de proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S

De acuerdo con el diagrama SIPOC, se puede definir las pautas del proceso y sus actividades, las cuales son definidas a través del diagrama Swimlane. Identificando la aplicación de lineamientos lean six sigma, el siguiente diagrama permite contemplar el estado actual del proceso AS IS.

Figura 10

Diagrama Swimlane



Nota. Flujo actual del proceso de inventarios en la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S

La figura 10 ilustra el diagrama Swimlane (diagrama de carriles) para estructurar y visualizar los procesos asignando claramente las responsabilidades de cada área o actor involucrado; el cual es fundamentado bajo entrevistas realizadas con aquellas personas de la empresa que participan en el proceso de inventarios.

7.1.2 Etapa 2: Medir

En esta segunda etapa, se hace el levantamiento de la información desde cero; y para ello se realiza un conteo físico de los productos que se tienen en existencia por agrupación o categoría. Se conforma un equipo y se le asignan las responsabilidades correspondientes. A cada persona, se le entrega una hoja de verificación como se detalla en la figura 11 con las siguientes especificaciones:

Figura 11

Hoja de verificación

		DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S Nit. 901702092-9					HOJA DE VERIFICACIÓN						
		BODEGA PRINCIPAL											
CONTEO FÍSICO No. _____							CIUDAD _____						
N°	Mes	Año	Código	Nombre del Producto	Categoría	Proveedor	Defectos					Cantidad defectuosa	Precio
							Sobrante	Faltante	Mal estado	Producto vencido	Incompleto		
1													
2													
3													

FIRMA DEL RESPONSABLE DEL REGISTRO

FIRMA DEL RESPONSABLE DE BODEGA

Nota. Formato utilizado para el registro y control de inventarios de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S

Figura 12

Levantamiento de data

N°	Código	Nombre del Producto	Categoría	Proveedor	Defectos					Cantidad defectuosa	Precio
					Sobrante	Faltante	Mal estado	Producto vencido	Incompleto		
1	7707296930587	Salsa Negra 165 ml	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original				1		1	\$ 2.000,00
2	7707296930792	Salsa Soya 165 ml	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
3	7707189003701	Vino de uva 750 ml	Vinos	Vieja bodega						0	
4	7707296931522	Salsa con tomates 4000 g	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
5	7707296930242	Vinagre con sabor a manzana 300	Vinagre	Productos el Tomatico sabor original						0	
6	7707296930235	Vinagre blanco 3000 ml	Vinagre	Productos el Tomatico sabor original						0	
7	7707352780026	Sirope con sabor a miel 500 g	Panadería y Repostería	Distribuidora Los panales						0	
8	7707296930938	Salsa soya 1000 ml	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
9	7707296930815	Salsa mielmostaza 4000 g	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
10	7707177170927	salsa con mostaza 1000 g	Salsas y Aderezos	Delcasino						0	
11	7707296930167	Salsa tartara 4000 g	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original			1	1	1	3	\$ 99.000,00
12	7707296931553	Salsa con piña 4200 g	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
13	7707296930150	Salsa rosada 4000 g	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
14	7707296930921	Salsa negra 1000 ml	Salsas y Aderezos	Productos el Tomatico sabor original						0	
15	7707177170736	Salsa dulce con piña 4000 g	Salsas y Aderezos	Delcasino				1		1	\$ 20.000,00

Nota. Data obtenida de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

La figura 12 presenta la recopilación de información relacionada con los productos que comercializa la empresa a la fecha. En esta data se detallan aspectos como el nombre del producto, categoría, proveedor, tipos de defectos, cantidad defectuosa y precio; lo cual constituye la base para comprender rigurosamente el negocio y emplear las herramientas de análisis.

Una vez recopilada la información, se procede a diseñar un tablero en Power Bi figura 13 para visualizar los datos de manera dinámica y determinar indicadores clave que permitan comprender mejor del escenario actual y la magnitud del impacto que conlleva la gestión o las prácticas actuales frente al proceso de inventarios, proporcionando así un panorama más objetivo para identificar oportunidades de mejora y definir las estrategias de acción.

Figura 13

Dashboard de indicadores



Nota. Visual de indicadores de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

En esta visual se observa que la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S cuenta con un portafolio de aproximadamente 755 referencias de productos de los cuales se agrupan en 21 categorías; como por ejemplo salsas y aderezos, condimentos y especias, embutidos, lácteos y grasas, frutos secos y semillas entre otros. La categoría que mayor participación le representó a la empresa para el mes de Julio fue Salsas y Aderezos con 171 unidades. Por otro lado, se determina que, de los 755 productos 409 están defectuosos lo cual corresponde a un 54,2%. Esto se debe a que muchos productos estaban principalmente caducados, en mal estado o incompletos por alguna rotura o por condiciones propias del lugar de higiene y sanidad como se observa en la Figura 2. Esta situación resulta crítica, pues significa que más de la mitad de los productos almacenados no se encontraban en condiciones aptas para la venta o distribución. La cantidad defectuosa encontrada equivale a \$4 '819.700 pesos; un monto significativo de pérdidas que muestra una alta vulnerabilidad en la forma como se opera el negocio y que a futuro puede seguir sumando si no se establece un control y una correcta gestión con prontitud.

Se determina el tamaño de la muestra a través de una calculadora teniendo en cuenta el tamaño de la población, un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%; con el fin de

asegurar que los datos recolectados sean representativos. Adicionalmente, se emplean métricas y mediciones para calcular el nivel sigma en que se encuentra la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S. Para ello, se considerará las siguientes variables:

- Número de unidades procesadas (N)
- Número total de defectos (D)
- Número de oportunidades para defectos (O)

A partir del levantamiento de data realizado se identifica en la tabla 1 que el tamaño de la población es de 3.000 unidades del inventario que se tuvieron en cuenta para la revisión de la bodega en la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S, se establece un nivel de confianza del 95% implicando tener un valor crítico $Z = 1960$ y un margen de error del 5%; con el fin de asegurar que los datos recolectados sean representativos y permitan medir adecuadamente la mejora en el proceso del inventario.

Tabla 1

Cálculo de la muestra

Criterio	Valor
Introduzca el grado de confianza	95,0%
Valor crítico Z (formulado)	1,960
Tamaño de la población	3000
Introduzca el margen de error	5,00%
Tamaño de la muestra	342

Nota. Cálculo realizado basado en los parámetros estadísticos de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

Una vez obtenidos los datos, se procede a realizar el cálculo del DPU (defectos por unidad), DPO (defectos por oportunidad), DPMO (resultados por defectos por millón de oportunidades), Z score (nivel sigma) y rendimiento. De acuerdo con el resultado, se toma como referencia la siguiente tabla 2 para determinar en qué grado sigma se encuentra el proceso de inventarios de la empresa.

Tabla 2

Nivel Sigma

DPMO	
6 sigma	3,4
5 sigma	233
4 sigma	6.210
3 sigma	66.810
2 sigma	308.700
1 sigma	697.700

Nota. Estándares del nivel sigma. Adaptado de (Frady, 2025)

Tabla 3

Cálculo nivel sigma

No.	Variabes	Valores
1	Número de unidades procesadas	N = 3000
2	Número total de defectos	D = 409
3	Número de oportunidades para defectos	O = 5
4	Defectos Por Unidad (DPU)	DPU = 0,136
5	Defectos por oportunidad (DPO)	DPO = 0,027
4	Resultado de Defectos por Millón de Oportunidades (DPMO)	DPMO = 27.267
5	Z score (nivel Sigma)	ZLT = 3,42
6	Rendimiento (Yield)	% 97,3%

Nota. Métricas de calidad six sigma aplicadas a la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

Se evaluaron un total de 3000 unidades procesadas que ayudaron a la identificación de 409 unidades defectuosas. Cada uno de esos productos tenían 5 oportunidades de defectos que se podrían evidenciar. A partir de estos hallazgos, se evidencia en la tabla 3 una tasa de defectos de 27.267 defectos por millón de oportunidades (DPMO), lo que da lugar a un nivel Sigma equivalente a 3,42. Este resultado indica que el proceso de la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S es aceptable, sin embargo, hay un margen de oportunidad de mejora para alcanzar un nivel más alto de calidad y eficiencia en la operación. A su vez, se aplicará estadística descriptiva para determinar medidas de tendencia central como promedio, moda, mediana y medidas de dispersión

(rango, desviación estándar, mínimo y máximo).

Tabla 4

Estadística descriptiva

Medidas de tendencia central	
Media	7,436363636
Error típico	1,744595047
Mediana	3
Moda	1
Desviación estándar	12,96360869
Varianza de la muestra	167,3986532
Curtosis	12,96360869
Coefficiente de asimetría	3,386479437
Rango	72
Mínimo	1
Máximo	72

Nota. Cálculo de medidas de tendencia central.

Se identifica por medio de este análisis estadístico en la tabla 4, los datos relacionados con los productos no conforme en el inventario, evidenciando importantes hallazgos sobre el comportamiento del proceso actual. Primero se logró identificar una alta variabilidad y una fuerte asimetría positiva, lo cual indica la presencia de valores atípicos elevados que afectan significativamente el promedio. Especialmente por el valor de la media que es de 7.43 siendo mayor que la mediana que es de 3 y la moda de 1 sugiriendo que la mayoría de las referencias presentan pocos defectos, pero hay algunos casos con cantidades muy altas que distorsionan la problemática de la compañía.

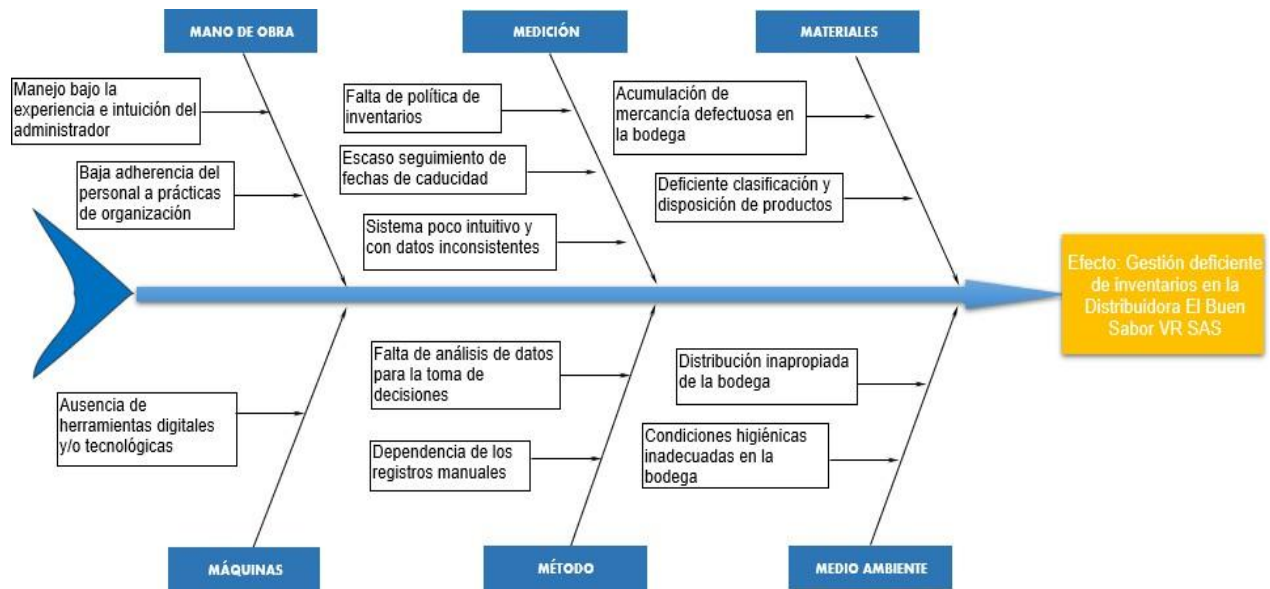
Se observó una desviación estándar alta con un valor de 12,93 y un rango amplio de 72 confirmando una gran dispersión entre los datos. Esto evidencia un comportamiento no uniforme en el control de defectos mostrando que algunas referencias están bien controladas y otras reflejando fallas graves. Esto es un riesgo para la empresa debido a que hay pérdidas innecesarias por exceso de defectos en ciertas referencias. Por medio de esto podemos identificar que el proceso actual es inestable ya que la gestión del inventario no es efectiva.

7.1.3 Etapa 3: Analizar

Para la tercera etapa, se busca identificar las causas raíz de la problemática abordada mediante herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa representando gráficamente las causas y efectos en el proceso contemplando las 6 M (maquinaria, métodos, materiales, medición, mano de obra y medio ambiente). De igual modo, se aplica un diagrama Pareto para determinar cuáles son las causas más frecuentes y que tienen un mayor impacto siguiendo la regla del 80/20. Después de aplicar las herramientas anteriores se aplicará un análisis de A3 para la aprobación del plan de implementación como herramienta de Lean Six Sigma.

Figura 14

Diagrama de Ishikawa



Nota. Causas raíz de los defectos en el proceso de inventarios de la empresa Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

El siguiente diagrama de Ishikawa representa las causas-raíz de la problemática como se ilustra en la figura 14, dando a entender que no recae en un único punto, sino en la interacción de múltiples factores que afectan la eficiencia operativa del inventario de la Distribuidora el Buen sabor VR S.A.S. El análisis identificó seis categorías principales: Mano de obra donde se identificó que los administradores o dueños del negocio operan empíricamente, bajo la intuición y la experiencia adquirida con el tiempo. Esto se debe a que no cuentan con una formación profesional

que les permita aplicar conocimientos y metodologías que impulsen el negocio. Por otro lado, se detecta la baja adherencia del personal a las prácticas de mantener todo en su respectivo lugar cada vez que entran y salen de la bodega lo cual dificulta la búsqueda de producto o puede ocasionar afectaciones en los mismos.

Lo anterior se debe a la falta de políticas y cultura dentro de la organización. Medición, se determina que no hay lineamientos claros sobre cómo almacenar, contar, rotar los productos y otros procedimientos que requieren documentarse como guía o estándar para su cumplimiento. Por otro lado, se percibe el descuido al seguimiento de fechas de

caducidad de los productos debido a que no maneja ningún tipo de alerta. En adición, cuentan con un sistema de facturación dentro de los cuales hay un campo de inventarios, sin embargo, resulta ser muy obsoleto y se evidencian datos irreales los cuales no representan el estado real de la empresa. Esto se pudo haber generado por falta de capacitación en el manejo del mismo, o porque los administradores se inclinan por llevar su propio método y les resulta más sencillo así. Siguiendo la misma línea de causas con Materiales, se encuentra en las instalaciones de la bodega gran cantidad de productos defectuosos acumulados a los cuales no se les da un manejo pertinente una vez identificados.

También, se observa que no existe una clasificación y organización adecuada de los productos debido a que no se contemplan criterios estándar ni herramientas visuales que promuevan una buena gestión de almacén. En cuanto a máquinas, no se tienen insumos tecnológicos que permitan optimizar los procesos derivado al poco nivel de importancia que se le da y no se tiene destinado un presupuesto para esos gastos. Con relación al Método, la empresa lleva el registro manual de los productos que llegan y la existencia de unidades en un cuaderno sin orden y poco legibles generando errores en el control. Finalmente, en Medio Ambiente se evidencia la presencia de humedades, daños locativos y roedores que dan lugar a riesgos de contaminación y daños en la mercancía porque se encuentran ubicados al frente de lote lo que explica la exposición a afectaciones de infraestructura y proliferación de plagas. A su vez, no se cuenta con una adecuada distribución de los espacios de la bodega dificultando el tránsito y mayores tiempos en la operación logística.

Tabla 5

Diagrama de Pareto

Defectos	Cantidad retenida	% Cantidad retenida	% Cantidad retenida acumulada
Producto vencido	388	94,87%	95%
Incompleto	17	4,16%	99%
Mal estado	4	0,98%	100%
Faltante	0	0,00%	100%
Sobrante	0	0,00%	100%
Total	409	100,00%	

Nota. Regla del 80/20 aplicada a la Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

Luego, estos resultados se plasman en la tabla 6, correspondiendo a la representación del diagrama de Pareto, donde se observa detalladamente que el producto vencido abarca casi todas las incidencias, confirmando el principio del 80/20. Se deduce que con el uso del Diagrama de Pareto se logra identificar que la principal causa que afecta el sistema de distribución e inventarios es el producto vencido, lo que genera pérdidas económicas e impacta las ventas en la Distribuidora. Al mitigar este defecto se estaría atacando la raíz del problema y dando paso a que la organización pueda tomar decisiones basadas en datos más precisos.

Figura 15

Reporte A3

<p style="text-align: center;">REPORTE A3 - Control de inventarios</p>	
<p>Descripción del problema</p>	<p>Propuesta</p>
<p>La Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S carece de un sistema moderno e intuitivo de control de inventarios, lo cual ha generado inconsistencias en los registros, acumulación de productos vencidos y defectuosos, y dificultad en la toma de decisiones. Actualmente, cerca del 28% de las referencias están desactualizadas y el 54,2% de los productos presentan algún defecto.</p>	<p>La propuesta consiste en desarrollar una aplicación web con Python que permita optimizar el registro de los productos, identificar fechas de caducidad y saber las unidades en existencia.</p>
<p>Situación Actual</p>	<p>Plan de Acción</p>
<p>El inventario se gestiona de manera manual mediante cuadernos y registros físicos poco organizados, complementados por un software desactualizado (Punto Software C&S S.A.S) que contiene datos inconsistentes. Esto ha ocasionado pérdidas económicas estimadas en \$4'819.700 por productos defectuosos, dificultades en el conteo, ubicación y rotación de mercancía y riesgos de contaminación y deterioro debido a condiciones locativas inadecuadas (humedad, plagas, mala distribución).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 1 (Definir): Diagnóstico inicial con herramientas Lean Six Sigma (mapa de procesos, SIPOC, Ishikawa, Pareto). • Fase 2 (Medir): Levantamiento de datos y conteo físico de inventario. • Fase 3 (Analizar): Identificación de causas raíz con A3, Pareto e Ishikawa. • Fase 4 (Mejorar): Desarrollo de la aplicación web con Python y base de datos integrada. • Fase 5 (Controlar): Elaboración de una política de inventarios
<p>Análisis de las causas</p>	
<p>El diagrama de Ishikawa (A3) muestra un efecto principal en un recuadro naranja a la derecha: "Falta de control de inventarios". Una flecha azul apunta desde la izquierda hacia este efecto. A lo largo de esta flecha, se encuentran tres categorías de causas: "ANÁLISIS DE CAUSAS", "MEDIDAS" y "MEDIDAS".</p> <ul style="list-style-type: none"> ANÁLISIS DE CAUSAS: <ul style="list-style-type: none"> Alto nivel de actualización e inventario del administrador. Falta de políticas de inventarios. Acumulación de mercancía desactualizada en el inventario. Falta de registro de datos para la toma de decisiones. Falta de políticas de control de inventarios. Deficiente clasificación y registro de productos. Falta de políticas de control de inventarios. Deficiente clasificación y registro de productos. MEDIDAS: <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un sistema de control de inventarios. Implementación de un sistema de control de inventarios. Implementación de un sistema de control de inventarios. MEDIDAS: <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un sistema de control de inventarios. Implementación de un sistema de control de inventarios. Implementación de un sistema de control de inventarios. 	
<p>Objetivo</p>	<p>Seguimiento y Resultados</p>
<p>Diseñar una aplicación web en Python para el control de inventarios de La Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S en la ciudad de Villavicencio para el año 2025.</p>	<p>Medición de indicadores Power bi: reducción de defectos, disminución de productos vencidos y confiabilidad de datos.</p>

Nota. Elaboración a partir del diagnóstico interno de la Salsamentaria El Buen Sabor VR S.A.S.

El análisis o reporte A3 que se aprecia en la figura 15 nos permite mapear de manera visual la estructura del proyecto iniciando con el análisis detallado de la situación actual y avanzando hacia la definición de objetivos, causas, alternativas de solución y plan de acción, para finalmente garantizar el seguimiento de la implementación. De esta manera, el A3 consolida todo el proyecto apuntando hacia el objetivo que se quiere llegar.

7.1.4 Etapa 4: Mejorar

A continuación, se plantean las estrategias enfocadas en la optimización del proceso de inventarios de acuerdo con los hallazgos mencionados en las etapas anteriores. En esta fase se lleva a cabo la planeación del diseño de la página web, se construyeron los mockups o bosquejos de cómo se esperaría ver y se llevó a cabo la selección de las visualizaciones que se pretenden mostrar. La aplicación web es una herramienta interactiva que permite llevar a cabo el manejo del inventario de la distribuidora, teniendo en cuenta los campos de la hoja de verificación previa. Esta aplicación se compone de un dashboard en el cual se presenta el resumen y las alertas del sistema, la gestión de los productos desde la cual se pueden registrar y hacer el seguimiento de los productos existentes, el ingreso de los conteos físicos y finalmente el control de defectos en el cual se registran los productos defectuosos y las cantidades.

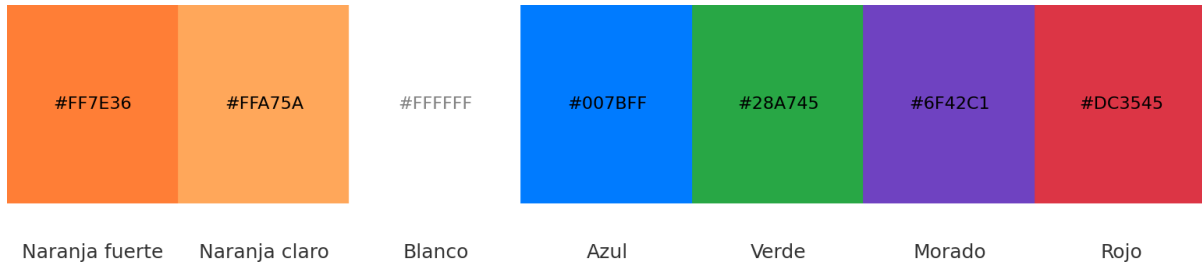
Para su desarrollo, se utilizó Python como lenguaje de programación mediante la inclusión del framework flask para hacer más fácil y flexible el desarrollo de la misma. Se detallan seguidamente las consideraciones clave para su construcción:

7.1.4.1. Diseño de la página web. En esta sección, se aborda el proceso de diseño de la página web desarrollado con el fin de mejorar el sistema de inventario que se maneja. Se detallan las decisiones del diseño, así como la presentación de la información relevante en el mismo.

7.1.4.2. Selección de colores y estilo visual. Esta primera parte desempeña un papel importante dentro del diseño de la página ya que ayuda a tener una mejor legibilidad, coherencia y la estética en general de la página. Para la selección de la paleta de colores se tuvieron en cuenta diversos aspectos como la capacidad de resaltar la información importante dentro de la misma. Se optó por una paleta de colores figura 16 equilibrada la cual ofrece un contraste suficiente para observar de manera óptima la información que se está presentando, así mismo se mantiene una estética atractiva para el usuario final.

Figura 16

Paleta de colores



7.1.4.3. Inclusión de elementos interactivos. Los elementos interactivos facilitan la interacción de los usuarios con el sistema, se implementan una serie de filtros los cuales buscan que se pueda buscar la información que se desea de una manera más eficiente; además de esto se implementa una navegación intuitiva a través de los diferentes elementos de la vista mediante la interacción con botones. Los usuarios pueden interactuar con las diferentes vistas según se requiera en el momento para tener un uso más eficiente de la herramienta.

7.1.4.4. Mockups. Para garantizar una comprensión clara del diseño propuesto se desarrolló un mockup general de la página web que incluyó elementos clave como la barra de navegación y los módulos principales. Este mockup proporcionó una representación visual inicial del aspecto y la disposición de los componentes esenciales de la interfaz. La barra de navegación se diseñó para ofrecer acceso rápido y sencillo a las diferentes secciones y funcionalidades del sistema. Los módulos principales, por su parte, permiten gestionar productos, realizar conteos físicos, controlar defectos y acceder a un resumen general de inventario. En la figura 17 se presenta el mockup general de la página web con los elementos mencionados.

Figura 17

Mockup general de la página



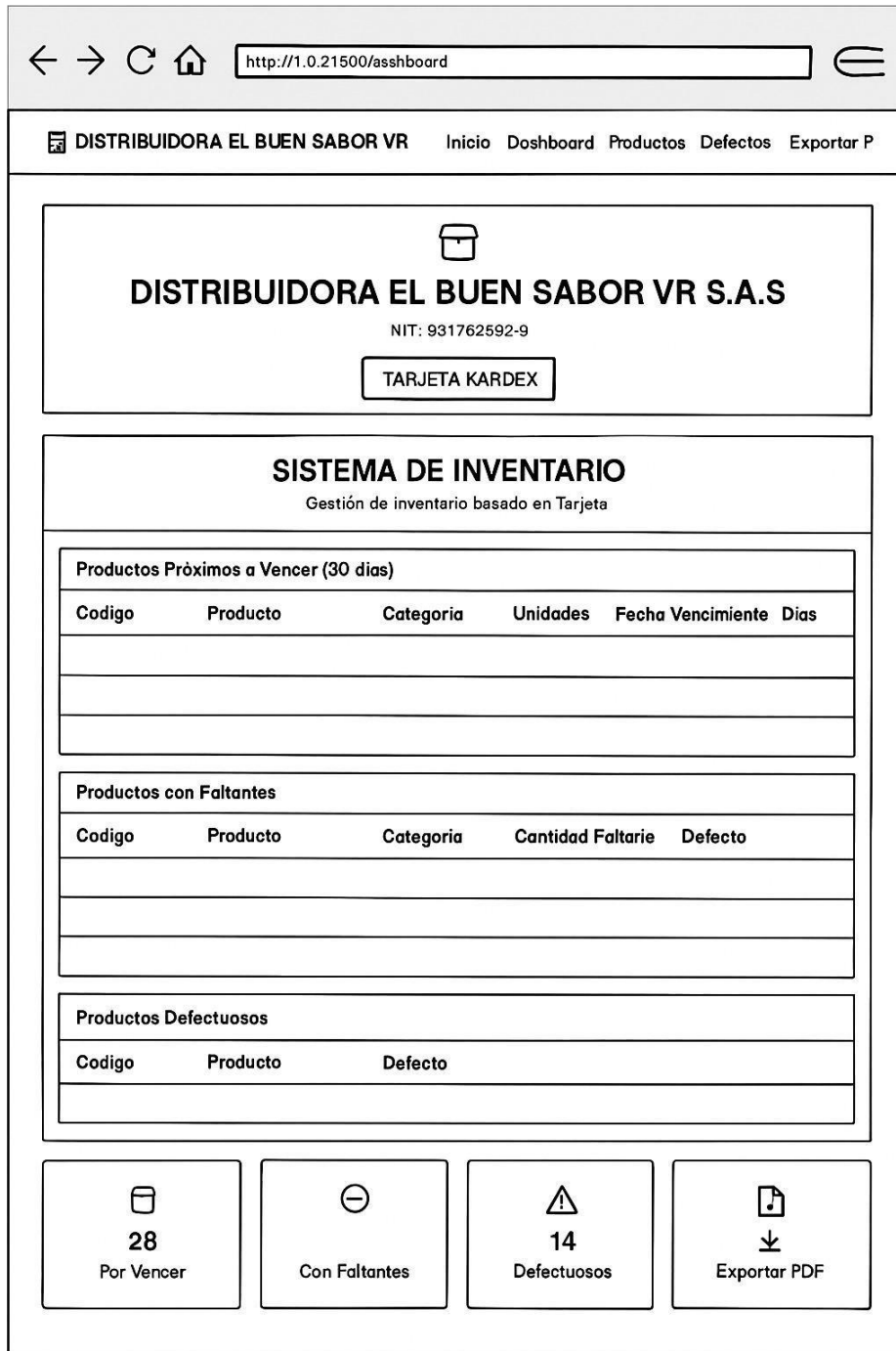
Nota. El diseño muestra la estructura general, distribución de secciones e interfaz visual de la página web propuesta.

Para la aplicación web se planean cinco vistas principales que integran los diferentes módulos del sistema y permiten una interacción organizada con la información de inventarios.

- Vista 1 - Inicio: La primera vista es la descrita anteriormente figura 16 la cual contiene los módulos principales del sistema y es la primera referencia que va a tener el usuario una vez ingresa.
- Vista 2 - Dashboard: Como se observa en la figura 18, esta corresponde a un resumen del inventario, se presenta de manera detallada y ordenada la información que se registra en los módulos de productos y control de defectos con una serie de alertas propias de esta vista las cuales tienen como objetivo informar al operador del estado general de la mercancía registrada en el sistema.

Figura 18

Dashboard



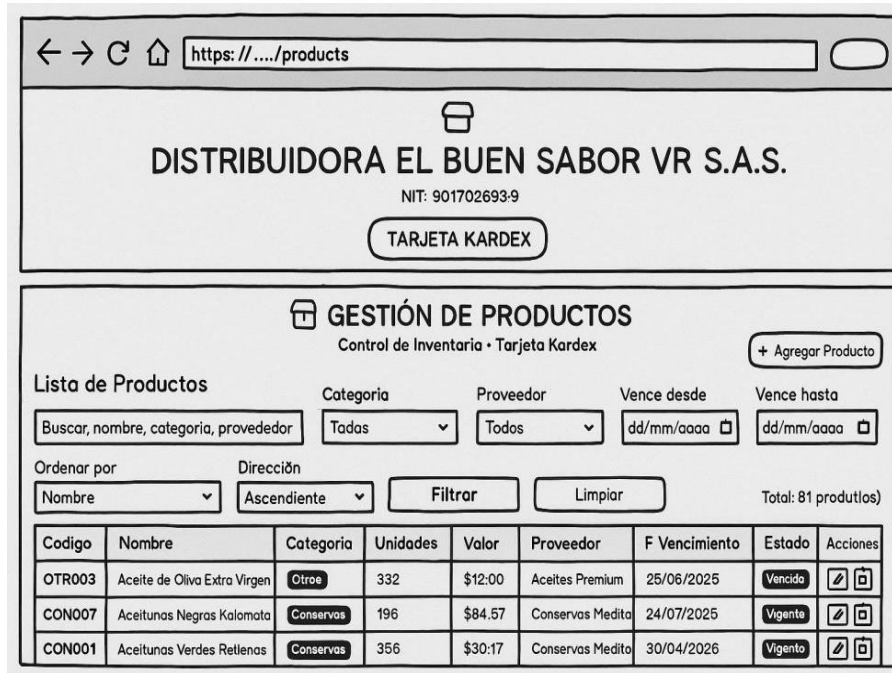
Nota. Panel de control centralizado en productos por vencer, faltantes y defectuosos.

- Vista 3 - Productos: Como se observa en la figura 19, esta vista se enfoca en el control del inventario, en este caso se refiere al ingreso y modificación de los

productos, se visualiza toda la información ya ingresada y se le asigna un estado el cual avisa en base a la fecha si los productos se encuentran próximos a vencer, vencidos o vigentes.

Figura 19

Ingreso de productos



Nota. Registro de nuevos productos al sistema.

- Vista 4 - Conteos físicos: Como podemos observar en la figura 20, esta vista tiene como objetivo realizar el registro de un nuevo conteo físico, este conteo se va a utilizar en la vista 5 a la hora de realizar el control de defecto

Figura 20

Conteos físicos

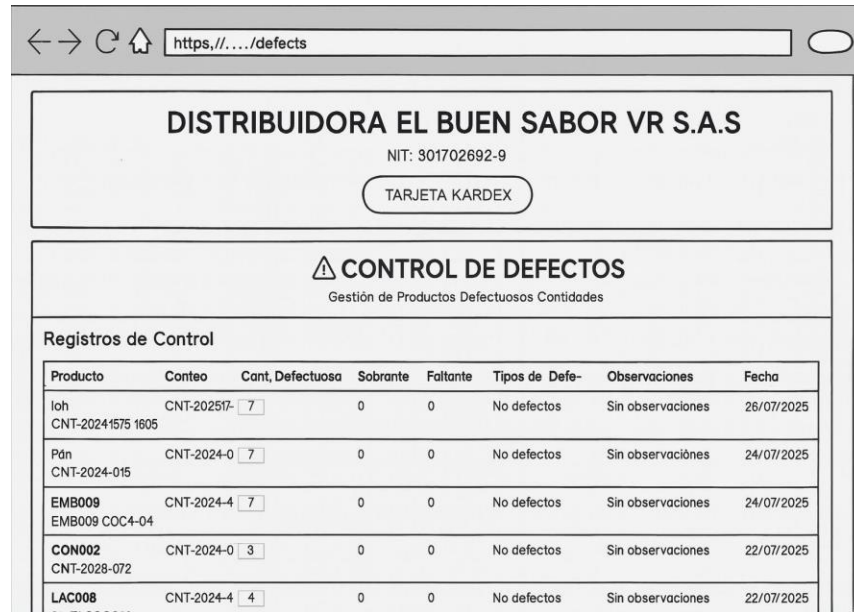
The screenshot displays a web application interface for physical counts. At the top, there is a navigation menu with items: Inicio, Dashboard, Productos, Conteos, and Exportar PDF. Below the menu is a header section for the company 'DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S' with NIT: 901702692.9 and a 'TARJETA KARDEX' button. The main content area is titled 'CONTEOS FÍSICOS' and 'Registro de Inventarios Físicos'. It features a 'Lista de Conteos' section with a '+ Nuevo Conteo' button. Below this is a table with the following data:

Numero de Conteo	Fecha	Ciudad	Bodega	Responsable Registro	Fecha Creacion
CNT-2025076-1605	25/07/2025	Villaviciencio	Bodega Principal	Edwin Guina	26/07/2025 20:05
CNT-2024-005	27/07/2025	—	Bodega	Ana Garcia	25/07/2025 21:44
CNT-2024-018	24/07/2025	—	Bodega	Leiner Mendoza	26/07/2025 21:44
CNT-2024-007	37/07/2025	—	Bodega	Leiner Mendoza	24/07/2025 21:44
CNT-2024-014	20/07/2025	—	Bodega	Leiner Mendoza	30/07/2025 21:44

Nota. Simulación de conteos físicos en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S

- Vista 5 - Control de defectos: En esta vista, a través de la figura 21, podemos observar donde se realiza la gestión de productos defectuosos y sus cantidades. Para el registro de los controles es necesario tener la información previamente diligenciada en la vista 3 y la vista 4 ya que en base al registro del producto y el conteo físico se hace el control de las cantidades defectuosas, sobrantes o faltantes, el tipo de defecto y se detallan las observaciones que se encuentren durante el control.

Figura 21
Control de defectos



Nota. Visualización del módulo Control de defectos del aplicativo web de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S

7.1.4.5. Vista de la página.

7.1.4.5.1. Descripción del Resultado - Página Principal del Sistema. La figura 22 muestra la página principal del sistema desarrollado para la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S. En la parte superior aparece el encabezado con el nombre de la empresa y su número de identificación tributaria (NIT). El sistema presenta cuatro módulos principales organizados en tarjetas: Dashboard (para ver el resumen general del inventario), Productos (para gestionar la información completa de los productos), Conteos Físicos (para registrar los conteos de inventario), y Control de Defectos (para gestionar productos defectuosos). Cada módulo tiene su propio botón de acceso en color naranja. En la parte inferior se encuentran tres botones adicionales para exportar información: el inventario completo Anexo 11, los registros de conteos físicos Anexo 12 y el control de productos defectuosos Anexo 13. Esta interfaz permite acceder de forma clara y organizada a todas las funcionalidades del sistema basado en tarjetas Kardex que se programó en el Anexo 3.

Figura 22

Vista página principal



Nota. El diseño muestra la estructura general, distribución de secciones e interfaz visual de la página web propuesta.

La figura 23 muestra el panel de control o dashboard del sistema, que funciona como centro de alertas y supervisión del inventario. La pantalla está dividida en tres secciones de alertas: la primera (en amarillo) muestra productos próximos a vencer en los siguientes 30 días, la segunda (en rojo) indica productos con faltantes detectados en los conteos, y la tercera (en azul) señala productos defectuosos registrados. En este caso, todas las secciones muestran mensajes en verde indicando que no hay productos en situación de alerta, lo que significa que el inventario está en buen estado. En la parte inferior hay cuatro botones con contadores que muestran cero productos por vencer, con faltantes y defectuosos, además de un botón verde para exportar esta información en formato PDF. Este dashboard implementa las funciones de monitoreo programadas en el Anexo 4, presentando de forma visual y clara el estado general del inventario.

Figura 23*Vista Dashboard*

Nota. Panel de control centralizado en productos por vencer, faltantes y defectuosos.

La figura 24 muestra la página principal de consulta de productos, que implementa el sistema de búsqueda y filtros programado en el Anexo 5. La interfaz presenta un campo de búsqueda general donde se puede escribir código, nombre, categoría o proveedor del producto. Además, incluye filtros específicos mediante menús desplegables para seleccionar categoría y proveedor, campos para establecer un rango de fechas de vencimiento (desde-hasta), y opciones para ordenar los resultados por nombre, código o fecha de vencimiento en dirección ascendente o descendente. En la esquina superior derecha aparece un botón naranja "Agregar Producto" para registrar nuevos artículos. En este caso de que no existan productos registrados, la pantalla muestra el mensaje "No hay productos registrados" con un botón para agregar el primer producto al inventario.

Figura 24

Vista gestión de productos



Nota. Historial de productos ingresados al sistema.

La figura 25 presenta el formulario para agregar nuevos productos al sistema, parte del Anexo 6. El formulario está organizado en tres secciones claramente identificadas con encabezados naranjas: Información Básica del Producto (donde se ingresa código único, nombre, categoría mediante lista desplegable, y proveedor), Información de Cantidad y Precio (para registrar las unidades disponibles y el valor unitario en pesos), y Fechas Importantes (con la fecha de ingreso, la cual toma automáticamente el día en que se genera el registro, un campo opcional para fecha de salida, y la fecha de vencimiento obligatoria). En la parte inferior del formulario hay dos botones: uno gris para cancelar la operación y otro naranja para guardar el nuevo producto en el sistema.

Figura 25

Vista agregar nuevo producto

Nota. Registro de nuevos productos al sistema.

La figura 26 muestra la página principal del módulo de Conteos Físicos desarrollado en el Anexo 7, diseñada para registrar y consultar los inventarios físicos realizados en la empresa. La página presenta el encabezado "CONTEOS FÍSICOS - Registro de Inventarios Físicos" y muestra el mensaje "No hay conteos físicos registrados" en un recuadro azul claro, que permanecerá visible hasta que se realice el primer registro. En la esquina superior derecha aparece un botón naranja "+ Nuevo Conteo" para crear registros nuevos, y en el centro del mensaje hay un botón "+ Registrar Primer Conteo" que invita al usuario a comenzar a utilizar esta funcionalidad. Una vez que se registren conteos en el sistema, esta vista mostrará la lista completa de inventarios físicos realizados, permitiendo visualizar la información de cada conteo registrado en la base de datos.

Figura 26*Vista principal conteos físicos*

Nota. Registro de nuevos productos al sistema.

La figura 27 muestra el formulario para registrar nuevos conteos físicos de inventario, desarrollado en el Anexo 8. El formulario está organizado en dos secciones principales. La primera sección, "Información del Conteo", solicita cuatro datos esenciales: el número de conteo que aparece pre-generado con el formato como identificador único, la fecha del conteo que se toma automáticamente del día en que se genera el registro, la ciudad donde se realiza el inventario, y la bodega que se selecciona mediante un menú desplegable. La segunda sección, "Firmas y Responsables", requiere los nombres completos de dos personas: el responsable del registro (quien realiza el registro del conteo) y el responsable de la bodega (quien es responsable de la bodega inventariada). En la parte inferior del formulario hay dos botones: uno para cancelar la operación y otro para registrar el conteo, que al presionarse guarda toda la información en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación, regresando a la lista principal de conteos físicos.

Figura 27*Vista agregar nuevo conteo físico*

The screenshot shows a web form titled "NUEVO CONTEO FÍSICO" with the subtitle "Registro de Inventario Físico". The form is divided into two main sections: "Información del Conteo" and "Firmas y Responsables".

Información del Conteo:

- Número de Conteo ***: Input field containing "CNT-20250921-1836". Below it, the text "Número único identificador del conteo" is displayed.
- Fecha del Conteo ***: Input field containing "21/09/2025".
- Ciudad ***: Input field containing "Ej: Bogotá".
- Bodega ***: Dropdown menu with the text "Seleccionar bodega".

Firmas y Responsables:

- Responsable del Registro ***: Input field containing "Nombre completo del responsable". Below it, the text "Persona que realiza el registro del conteo" is displayed.
- Responsable de Bodega ***: Input field containing "Nombre completo del responsable". Below it, the text "Persona responsable de la bodega" is displayed.

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" (with a back arrow) on the left and "Registrar Conteo" (with a document icon) on the right.

Nota. Registro de nuevo conteo al sistema.

La figura 28 muestra la página principal del módulo de Control de Defectos desarrollado en el Anexo 9, diseñada para gestionar y consultar los problemas encontrados en los productos durante los inventarios físicos. La pantalla presenta el encabezado "CONTROL DE DEFECTOS - Gestión de Productos Defectuosos y Cantidades" y muestra el mensaje "No hay controles de defectos registrados" en un recuadro, que permanecerá visible hasta que se realice el primer registro. En la esquina superior derecha aparece un botón "+ Nuevo Control" para crear registros nuevos, y en el centro del mensaje hay un botón "+ Registrar Primer Control" que invita al usuario a comenzar a documentar defectos. Una vez que se registren controles en el sistema, esta vista mostrará la lista completa de defectos encontrados, combinando automáticamente información de tres fuentes: los registros de defectos, los datos de los productos afectados y los conteos físicos donde se detectaron los problemas, permitiendo visualizar de manera organizada todos los defectos identificados durante los inventarios.

Figura 28*Vista principal control de defectos*

Nota. Historial de control de defectos al sistema.

La figura 29 muestra el formulario para registrar controles de defectos encontrados durante los inventarios físicos, desarrollado en el Anexo 10. El formulario está organizado en cuatro secciones principales. La primera sección, "Información Básica", solicita seleccionar mediante menús desplegable el producto afectado y el conteo físico donde se detectó el problema. La segunda sección, "Cantidades", permite registrar tres tipos de discrepancias numéricas: cantidad defectuosa (productos en mal estado), sobrante (cantidad adicional encontrada), y faltante (cantidad que falta), cada una con campos numéricos que por defecto muestran 0 si no hay problemas. La tercera sección, "Tipos de Defectos", presenta tres casillas de verificación para clasificar el tipo específico de problema: Mal Estado (para productos en mal estado físico), Producto Vencido (para productos que cumplieron su fecha de vencimiento), e Incompleto (para productos con partes faltantes). La cuarta sección, "Observaciones", incluye un área de texto amplia donde se puede describir detalladamente el motivo del defecto y las condiciones encontradas. En la parte inferior hay dos botones: uno para cancelar la operación y otro para registrar el control, que al presionarse guarda toda la información en la base de datos, muestra un mensaje de confirmación y regresa a la lista principal de control de defectos.

Figura 29

Vista registrar nuevo control de defectos

+ **NUEVO CONTROL DE DEFECTOS**
Registro de Productos Defectuosos y Cantidades

● **Información Básica**

Producto *

Conteo Físico *

□ **Cantidades**

<p>Cantidad Defectuosa</p> <input type="text" value="0"/> <p><small>Productos en mal estado</small></p>	<p>Sobrante</p> <input type="text" value="0"/> <p><small>Cantidad adicional encontrada</small></p>	<p>Faltante</p> <input type="text" value="0"/> <p><small>Cantidad que falta</small></p>
---	--	---

▲ **Tipos de Defectos**

✖ Mal Estado

📅 Producto Vencido

✚ Incompleto

💬 **Observaciones**

Observaciones o Motivo del Defecto

Describe detalladamente el motivo del defecto, condiciones encontradas, etc.

← Cancelar

📄 Registrar Control

Nota. Ingreso de un nuevo control al sistema.

7.1.5 Etapa 5: Controlar

Para garantizar que las mejora permanezca en el tiempo, se establece como mecanismo una política de inventarios que se describe en las figuras 30,31,32. Este documento define los lineamientos, así como las partes responsables para ejercer el control sobre la mercancía.

Figura 30

Política de inventarios (objetivo, alcance y definiciones)

<p>LOGO CORPORATIVO</p> 	<p>DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S</p> <p>UNIDAD: BODEGA</p> <p>PROCESO: GESTIÓN DE INVENTARIOS</p> <p>POLÍTICA DE INVENTARIOS</p>	<p>CÓDIGO: PI-01-SEBSVR</p> <p>FECHA DE EMISIÓN: 01-10-2025</p> <p>VERSIÓN: 01</p> <p>PÁGINA 1 DE 6</p>															
<p>1. OBJETIVO</p>																	
<p>Definir los lineamientos, criterios y procedimientos que la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S. implementará para el correcto tratamiento de los inventarios.</p>																	
<p>2. ALCANCE</p>																	
<p>La presente política de inventarios aplica a todas las áreas de la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S que intervienen en la gestión de existencias, incluyendo gestión gerencial, comercial, logística y contable. Su aplicación abarca la planeación, recepción, almacenamiento, control, distribución y registro de productos de artículos terminados, garantizando su adecuada organización y trazabilidad. Se implementa en todas las ubicaciones físicas de la empresa y en los sistemas digitales de control de inventarios, con el fin de asegurar la correcta administración de los recursos, la reducción de pérdidas, la optimización del espacio de almacenamiento y la disponibilidad oportuna de los productos para el cumplimiento de los objetivos comerciales y operativos de la organización.</p>																	
<p>3. DEFINICIONES PROPIAS</p>																	
<p>INVENTARIOS: Se consideran inventarios aquellos bienes tangibles adquiridos, transformados o mantenidos con el propósito de ser comercializados en el curso ordinario de las operaciones de la empresa. Estos comprenden materias primas, productos en proceso y productos terminados, así como mercancías disponibles para la venta. Los inventarios representan un activo esencial dentro de la organización, ya que permiten dar continuidad a la operación, atender oportunamente la demanda de los clientes y garantizar la sostenibilidad financiera del negocio.</p> <p>POLITICA DE INVENTARIOS: Contribución económica, que se deduce al trabajador a favor del Sistema General de Seguridad Social en Pensión y en el porcentaje establecido por la ley, bien sea al RPM (modelo bajo el que opera la administradora pública Colpensiones) o al RAIS (esquema de las administradoras de fondos de pensiones privadas - AFP). El Sistema General de Pensiones tiene por objeto garantizar a la población, el amparo contra las contingencias derivadas de la vejez, la invalidez y la muerte, mediante el reconocimiento de las pensiones y prestaciones que se determinan en la presente ley, así como propender por la ampliación progresiva de cobertura a los segmentos de población no cubiertos con un sistema de pensiones.</p> <p>PRODUCTO NO CONFORME: Se entiende como producto no conforme aquel que, por su condición física, fecha de vencimiento, estado de conservación o integridad, no cumple con los parámetros de calidad, seguridad y presentación establecidos por la organización y las normativas vigentes. Dentro de esta categoría se incluyen los productos vencidos, incompletos, deteriorados, manipulados de manera inadecuada o que no cumplen con las especificaciones</p>																	
<p>3. DEFINICIONES PROPIAS</p>																	
<p>requeridas para su comercialización. Estos productos deben ser identificados, segregados y gestionados mediante procedimientos específicos que aseguren su correcta disposición, evitando riesgos para el consumidor y pérdidas innecesarias para la empresa.</p> <p>PEPS: El método peps es una estrategias de control y rotación de inventarios que establece que los primeros productos en ingresar al almacén son los primeros productos en ingresar son los primeros que deben ser vendidos. Este procedimiento garantiza que los artículos más antiguos o con fechas de vencimiento más próximas seas despachados antes que los de ingreso reciente.</p> <p>CONTROL DE INVENTARIOS: El control de inventarios es el conjunto de procedimientos, métodos y herramientas utilizadas por la organización para gestionar de manera eficiente las existencias, asegurando que se encuentren disponibles en las cantidades adecuadas, en el momento oportuno y en condiciones óptimas para su venta o uso. Este control busca evitar pérdidas por vencimiento, deterioro, robo o exceso de mercancía, a la vez que garantiza un flujo ordenado de productos y una administración transparente de los recursos.</p>																	
<p>4. DISPOSICIONES GENERALES</p>																	
<p>Enliste lo concerniente a normas de acuerdo a la estructura que se presenta a continuación.</p>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Número</th> <th>Fecha de expedición</th> <th>Origen</th> <th>Organismo emisor</th> <th>Alcance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIC</td> <td>2</td> <td>2003 (última revisión 2021)</td> <td>Externo</td> <td>IASB (International Accounting Standards Board)</td> <td>Define el tratamiento contable de inventarios, incluyendo su reconocimiento, medición y revelación en los estados financieros.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Número	Fecha de expedición	Origen	Organismo emisor	Alcance	NIC	2	2003 (última revisión 2021)	Externo	IASB (International Accounting Standards Board)	Define el tratamiento contable de inventarios, incluyendo su reconocimiento, medición y revelación en los estados financieros.					
Tipo	Número	Fecha de expedición	Origen	Organismo emisor	Alcance												
NIC	2	2003 (última revisión 2021)	Externo	IASB (International Accounting Standards Board)	Define el tratamiento contable de inventarios, incluyendo su reconocimiento, medición y revelación en los estados financieros.												

Nota. Formato diseñado para la política de inventarios de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 31

Política de inventarios (responsables, ingreso)

5. RESPONSABLES
<p>Es importante la definición de las responsabilidades y funciones específicas de todas las personas que participan activamente en el proceso de gestión del inventario y, al mismo tiempo, que asegurar de que todos los departamentos y entidades pertinentes estén plenamente informados de todos y cada uno de los pasos del procedimiento que se ejecutan en todo el sistema de gestión de inventario. Además, es esencial que todo el personal encargado de estas responsabilidades establezca líneas de comunicación sólidas y fluidas, demostrando un compromiso inquebrantable con un objetivo compartido centrado en los principios del control de inventario, lo que, en última instancia, contribuirá a la restauración exitosa e integral de un sistema de gestión de inventario que funcione de manera eficiente.</p> <p>1. Gerente General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar las políticas y procedimientos relacionados con la gestión de inventarios. • Garantizar los recursos necesarios para el adecuado almacenamiento, control y rotación de los productos. • Supervisar el cumplimiento de las normas internas y legales relacionadas con el manejo de inventarios. • Tomar decisiones estratégicas frente a diferencias significativas, pérdidas o riesgos detectados. <p>2. Bodeguero (o Responsable de Almacén):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir, almacenar y despachar la mercancía siguiendo los procedimientos establecidos. • Asegurar la correcta organización de los productos, aplicando el método PEPS. • Identificar y reportar los productos no conformes (vencidos, deteriorados o incompletos). • Mantener actualizado el registro físico de entradas, salidas y existencias. • Velar por la limpieza, seguridad y conservación del área de almacenamiento. <p>3. Contadora (o Área Contable):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registrar contablemente las operaciones de inventarios de acuerdo con la normativa vigente (incluida la NIC 2). • Conciliar periódicamente los saldos contables con los registros físicos y de sistemas. • Elaborar informes financieros que reflejen la correcta valuación de los inventarios. • Apoyar en la detección y análisis de diferencias o ajustes entre inventario físico y registros contables.
6. POLITICAS DE INGRESO
<ul style="list-style-type: none"> • Soporte documental: Todo ingreso de inventario deberá estar respaldado por documentos oficiales como orden de compra, factura, guía de remisión o cualquier otro comprobante que garantice la legalidad y trazabilidad del movimiento. Sin estos soportes, no se permitirá el ingreso de mercancía al sistema ni al área de almacenamiento. • Verificación de condiciones del producto: Antes de su almacenamiento, cada producto recibido debe ser inspeccionado para comprobar que cumpla con las condiciones de calidad, fecha de vencimiento, empaque y presentación exigidas. En caso de detectarse irregularidades, el producto deberá clasificarse como no conforme y gestionarse según los procedimientos establecidos. • Marcación y ubicación: Cada producto debe estar correctamente identificado con su respectivo código, referencia, fecha de ingreso, lote y ubicación física dentro del almacén. • Rotación de inventario (PEPS): Los productos deben ser ubicados siguiendo el método PEPS (Primero en entrar, primero en salir), garantizando que los artículos con mayor antigüedad o con fechas de vencimiento más próximas se despachen antes que los de ingreso reciente. • Responsabilidad del ingreso: El bodeguero o responsable de almacén será el encargado de verificar la documentación, registrar la mercancía en el sistema, asignar ubicación y dar conformidad del ingreso. Toda anomalía deberá ser reportada de manera inmediata al área contable y a la gerencia. • Conciliación y control: Todo ingreso deberá ser conciliado periódicamente con las órdenes de compra emitidas y los registros contables, con el fin de asegurar exactitud en las existencias y transparencia en la gestión. • Registro en la aplicación web: El ingreso de mercancía debe registrarse de manera inmediata en la aplicación web de gestión de inventarios desarrollada por la empresa, donde se consignarán los datos de producto, código, cantidad, fechas. Este registro digital garantiza información en tiempo real, facilita un control trazable del inventario.

Nota. Formato diseñado para la política de inventarios de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 32

Política de inventarios (almacenamiento, salida, aprobación)

7. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Organización en estantes y clasificación: Todos los productos deberán almacenarse en estantes adecuados, evitando el contacto directo con el piso. Los estantes estarán organizados por categorías, referencias y fechas de vencimiento, con señalización visible que facilite la identificación, el control y la rotación de inventario. Prohibición de almacenamiento inadecuado: No se permitirá almacenar productos en el piso, en pasillos de circulación o en condiciones que puedan comprometer su inocuidad, calidad o seguridad. El incumplimiento de esta disposición será considerado como una falta en la manipulación de inventarios. Metodología 5S: El área de almacenamiento deberá gestionarse bajo la metodología 5S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Mantener la disciplina), garantizando un ambiente ordenado, limpio y seguro que contribuya a la conservación de los productos y a la eficiencia operativa. Gestión de productos no conformes: Los productos vencidos, en mal estado, incompletos o deteriorados deberán registrarse inmediatamente en el módulo de "Control de Defectos" de la aplicación web de inventarios, y retirarse del área de almacenamiento para evitar confusiones, riesgos de entrega indebida o afectación a los productos en buen estado. Condiciones de seguridad y conservación: El almacén deberá mantenerse en condiciones óptimas de iluminación, ventilación, higiene y seguridad, evitando factores de riesgo como humedad, plagas, contaminación cruzada o accesos no autorizados.

8. SALIDA
<ul style="list-style-type: none"> Verificación del estado del producto: El bodeguero deberá revisar que los productos a despachar se encuentren en condiciones óptimas de calidad, presentación e integridad antes de la entrega al cliente o área solicitante. Seguridad en el despacho: Los productos deben manipularse adecuadamente durante el proceso de salida para evitar daños o pérdidas, y entregarse en embalajes que aseguren su conservación hasta llegar al destino.

APROBACION				
	NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORÓ	Paula Valeria Ramos- Juan José Porto	Estudiante	1/10/2025	<i>Paula Ramos Juan Porto</i>
REVISÓ	Diana Paola Ramos	Propietario	1/10/2025	<i>Diana Ramos</i>
APROBÓ	Diana Paola Ramos	Propietario	1/10/2025	<i>Diana Ramos</i>
ACTUALIZÓ				

Nota. Formato diseñado para la política de inventarios de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

7.1.5.1. Población. La población está conformada por los colaboradores de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S responsables en el desempeño de funciones en el área de logística, quienes poseen conocimiento sobre los procesos operativos y administrativos vinculados a las diferentes áreas siendo esto fundamental para el diagnóstico y la formulación de una estrategia de mejora.

7.1.5.2. Muestra. Se ha seleccionado la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S, con sede principal en la ciudad de Villavicencio presentando una necesidad evidente de la mejorar en el área de gestión de inventarios representando una oportunidad valiosa para aplicar herramientas de Lean Six Sigma en un entorno real por las condiciones actuales de la empresa, como la falta de estandarización, la ausencia de un sistema digital, haciendo de esto un escenario ideal para analizar, intervenir y evaluar la efectividad para una mejora continua.

Para el desarrollo se utilizó una muestra conformada por los colaboradores que estén en el área de logística que aportarán información importante sobre el funcionamiento actual del proceso. Logrando esto una estrategia que permitió obtener datos e información representativa para el análisis y la propuesta de mejora, involucrando tanto a quienes gestionan los registros como a quienes ejecutan las actividades con el fin de asegurar una comprensión integral del problema.

7.1.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información. En la distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S se llevó a cabo inicialmente un proceso de entrevistas semiestructuradas, donde se aplicó a los colaboradores directamente vinculados en el proceso de compras, almacenamiento e inventarios. Buscando obtener información sobre la percepción del personal respecto al proceso que se maneja de la empresa, los problemas actuales, cuellos de botella, prácticas informales, identificar puntos críticos en la operación diaria y detectar posibles oposiciones a posibles cambios. Los hallazgos extraídos serán importantes para lograr la construcción del diagrama SIPOC e identificar las variables críticas dentro del proceso.

Paralelamente se logra la observación directa no participante directamente en el área de logística con el fin de evidenciar e identificar como es el proceso de flujo de los productos, tiempos de operación, manejo de documentación, estado real del espacio almacenamiento y cumplimiento de procedimientos. Buscando esta observación facilitar la situación real de la empresa y la detección donde están las pérdidas, desperdicios y oportunidades de mejora visual. También se realizó una revisión documental sobre el manejo del proceso de registros de entradas y salidas e informes de inventario físicos. Esta información aportó una base objetiva para el diagnóstico de la eficiencia del sistema.

Adicionalmente, se empleó la técnica del análisis de registros visuales mediante fotografías tomadas en el área de almacenamiento de la Distribuidora el buen sabor, logrando documentar las condiciones físicas del almacenamiento, el estado del inventario, la disposición de los productos, la presencia de deterioro o vencimiento y aspectos relacionados con el orden, higiene y señalización de la empresa. Esta técnica fue importante para lograr evaluar el cumplimiento de prácticas de organización como las 5S, y permitió comparar el estado inicial y final tras la implementación de las mejoras que se lleven a cabo.

Los instrumentos utilizados para aplicar estas técnicas son los siguientes:

Para la entrevista semiestructurada, se utilizó una guía entrevista diseñada con preguntas abiertas y flexibles, organizadas al entorno del proceso de inventario (registro, almacenamiento, rotación, pérdidas) y otros procesos vinculados al área Anexo 19. En la observación directa no participante directamente se aplicó una lista de verificación para observación que incluya ítems sobre disposición física de productos, limpieza, cumplimiento de procedimientos y tiempos estimados de operación. De esta manera, la incorporación de estas técnicas permitió construir herramientas analíticas como el diagrama de Ishikawa, Pareto y las mediciones sigma, para facilitar la identificación de causas raíz, la prioridad del problema y la construcción de estrategias orientadas a la mejora continua del sistema de inventarios.

8. Narración del caso

La Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S., ubicada en Villavicencio, ha experimentado un crecimiento acelerado desde su fundación. Lo que comenzó como una pequeña salsamentaria familiar se convirtió en una distribuidora con dos sucursales, 17 empleados y un catálogo de más de 700 referencias. Sin embargo, este crecimiento trajo consigo un problema crítico: la gestión ineficiente del inventario.

Dado su diagnóstico, se evidenció desorden en las bodegas, productos caducados, en mal estado e incompletos como se muestran en las figuras 33,34,35; humedad en las instalaciones, un sistema desactualizado y registros manuales poco confiables. Más del 54% de los productos presentaban defectos, principalmente por vencimiento, representando pérdidas cercanas a los 4,8 millones de pesos en un solo mes limitando la rentabilidad y dificultando la toma de decisiones estratégicas. Este diagnóstico fue soportado a través de aplicación de herramientas Lean Six Sigma como el Mapa de Procesos, que permitió ver gráficamente cómo se estructuran los procesos estratégicos, misionales y de apoyo al interior de la empresa, identificando que la mayor afectación se concentraba en el proceso de gestión logística. Por otro lado, la construcción del diagrama SIPOC facilitó la comprensión del flujo del proceso de inventarios desde sus entradas hasta sus salidas. Para complementar el diagnóstico se suma el diagrama Swimlane que permitió identificar los actores involucrados que participan en la trazabilidad del proceso de inventarios de la empresa. A través de la aplicación articulada de estas herramientas fue posible mapear y definir el AS IS del proceso actual de inventarios convirtiéndose en el punto inicial para su posterior análisis y lineamientos de mejora.

Figura 33

Producto en mal estado



Nota. Evidencia fotográfica de un producto en mal estado registrado en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 34

Producto incompleto



Nota. Evidencia fotográfica de un producto incompleto registrado en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 35*Producto vencido*

Nota. Evidencia fotográfica de un producto vencido registrado en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Se mide el proceso al emplear hojas de verificación para cuantificar y saber con datos la magnitud real de la problemática identificada. Una vez se realiza el levantamiento de la data se consolida en un tablero de Power Bi, donde la visual arroja un total de 755 productos activos agrupados en 21 categorías, de los cuales 409 artículos se encuentran defectuosos. Ubicando el proceso de gestión de inventarios en un nivel Sigma de 3,42; lo cual infiere un proceso aceptable, pero a la vez vulnerable a pérdidas, dejando un margen amplio de trabajo para alcanzar niveles mucho más altos de calidad como el 6 sigma. Posteriormente, se realiza un análisis causal a través de un diagrama de ishikawa identificando la falta de formación profesional y manejo empírico del negocio, lo que limita la aplicación de metodologías de gestión; la ausencia de políticas claras y cultura organizacional para mantener el orden en la bodega; y la carencia de lineamientos estandarizados sobre cómo almacenar, rotar y controlar los productos. A esto se suma la obsolescencia del sistema de facturación, que arroja datos irreales, y la falta de herramientas tecnológicas que permitan optimizar el control del inventario. Finalmente, se evidenciaron condiciones ambientales inadecuadas, como humedad y presencia de plagas, que incrementan el riesgo de deterioro de la mercancía y afectan la eficiencia logística. A su vez, el diagrama de Pareto mostró que los productos vencidos representaban el 95% de los defectos.

Conforme a lo descrito en las fases anteriores, se diseña un plan de mejora que consiste en

el diseño y desarrollo de una aplicación web basada en lenguaje Python con el Framework Flask para digitalizar el control de inventarios. Esto con el fin de reemplazar los registros manuales y brindar una herramienta mucho más interactiva que facilite al trabajador el registro y seguimiento de la mercancía en stock. Inicialmente, se planea el diseño que se espera lograr para la página web, partiendo de definir las funcionalidades como la necesidad de que la persona pueda consultar productos por código, categoría o proveedor; visualizar alertas de vencimiento; y consolidar reportes confiables en tiempo real cada vez que el administrador lo requiera. Se realiza un bosquejo (mockup) del diseño en cuanto a la distribución de cada uno de los componentes, secciones, botones, menús, así como la gama colores y en general pensando en la experiencia del usuario que pueda navegar de manera sencilla. Luego de concretar la estructura y el diseño se procede al desarrollo técnico de la herramienta optando por python como entorno de desarrollo por su versatilidad y compatibilidad con múltiples librerías. Se empleó Flask como framework principal y para la gestión de la base de datos SQLite por ser liviana y adecuada al tamaño del proyecto. Una vez se da por terminada toda la parte técnica, se ejecutaron pruebas piloto con datos reales de la empresa, lo que permitió validar su funcionamiento, realizar ajustes y garantizar que la aplicación respondiera de manera efectiva a las necesidades del proceso de inventarios.

Al plan de mejora se incluye la implementación de la metodología 5's apreciada en las figuras 36,37,38,39,40 destinada para clasificar (seiri), ordenar (seiton), limpiar (seiso), estandarizar (seiketsu) y fomentar la disciplina (shitsuke) en la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S. A medida que se realiza un inventario completo de todos los artículos que hay en bodega, se clasifica teniendo en cuenta lo que resulta ser necesario e innecesario ya que se observa elementos sin uso, vencidos, cajas vacías y basura almacenada que ocupa espacio. Luego, los productos son organizados en un lugar específico conforme a su clasificación debido a que los pasillos están obstruidos de muchos productos que están en el suelo limitando los espacios de tránsito del personal. En cuanto a la limpieza, se llevó a cabo una jornada de limpieza profunda de la bodega con el fin de eliminar residuos y polvo; esta labor permitió mejorar las condiciones de salubridad y reducir riesgos de contaminación. Posteriormente, en la etapa de estandarizar se establecieron lineamientos básicos para mantener los espacios de la bodega organizados de forma permanente, definiendo la señalización pertinente de las categorías principales de los productos y la delimitación mediante marcaciones en el suelo con cinta amarilla para advertir, ordenar, indicando también la necesidad de precaución en ese lugar y promoviendo prácticas

estandarizadas. Por último, se sensibilizó al personal y a los administradores del negocio sobre la importancia de mantener los estándares alcanzados y adoptar entre todos una cultura organizacional orientada al orden y la responsabilidad individual ya que solo así se podrá consolidar como una práctica de equipo que perdure en el tiempo.

Figura 36

Antes y Después Salsas y Aderezos



Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 37

Antes y Después Salsas y Vinagres



Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 38

Antes y Después Aditivos



Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 39

Antes y Después Congelados



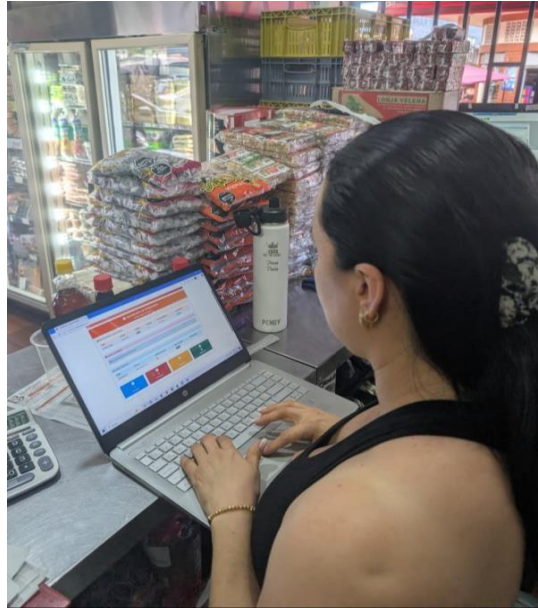
Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 40

Antes y Después Área de reciclaje



Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

Figura 41*Capacitación y prueba de la herramienta*

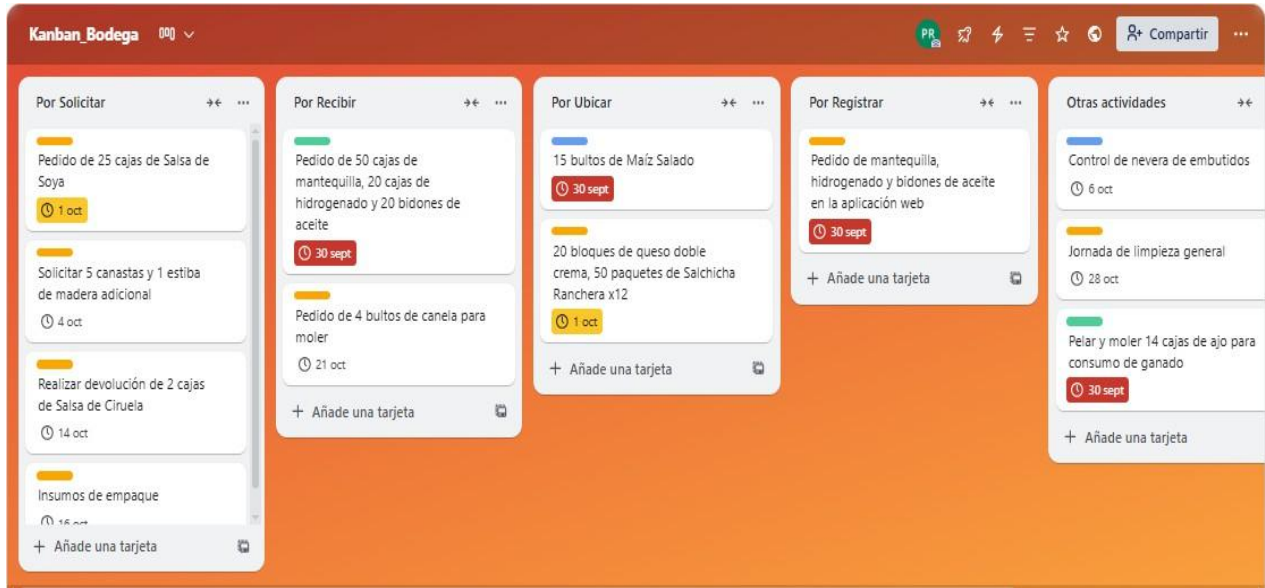
Nota. Evidencia fotográfica de la metodología 5S aplicada en la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.

La figura 41 ilustra al propietario de la empresa distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S., que participó en una sesión interactiva con la aplicación web diseñada específicamente para el proyecto, luego de atender a una explicación que le proporcionó un conocimiento profundo de las funcionalidades y los objetivos principales de la herramienta. A lo largo de esta sesión instructiva, recibió una explicación detallada sobre el proceso de navegación a través de cada módulo distinto, cómo aprovechar de manera efectiva las diversas funcionalidades disponibles en la plataforma y las formas en que podría utilizar esta herramienta digital para mejorar la gestión general y la eficiencia operativa de su empresa comercial.

Esta experiencia sirve para ejemplificar no solo la integración exitosa de soluciones tecnológicas avanzadas en el marco empresarial, sino que también destaca el profundo compromiso del emprendedor por lograr la excelencia operativa, mantener un control meticuloso sobre sus procesos internos y tomar decisiones informadas que se basen en información confiable y precisa, lo que refuerza la administración diaria de la empresa y mejora su capacidad para responder con destreza a los innumerables desafíos que plantea el mercado.

Figura 42

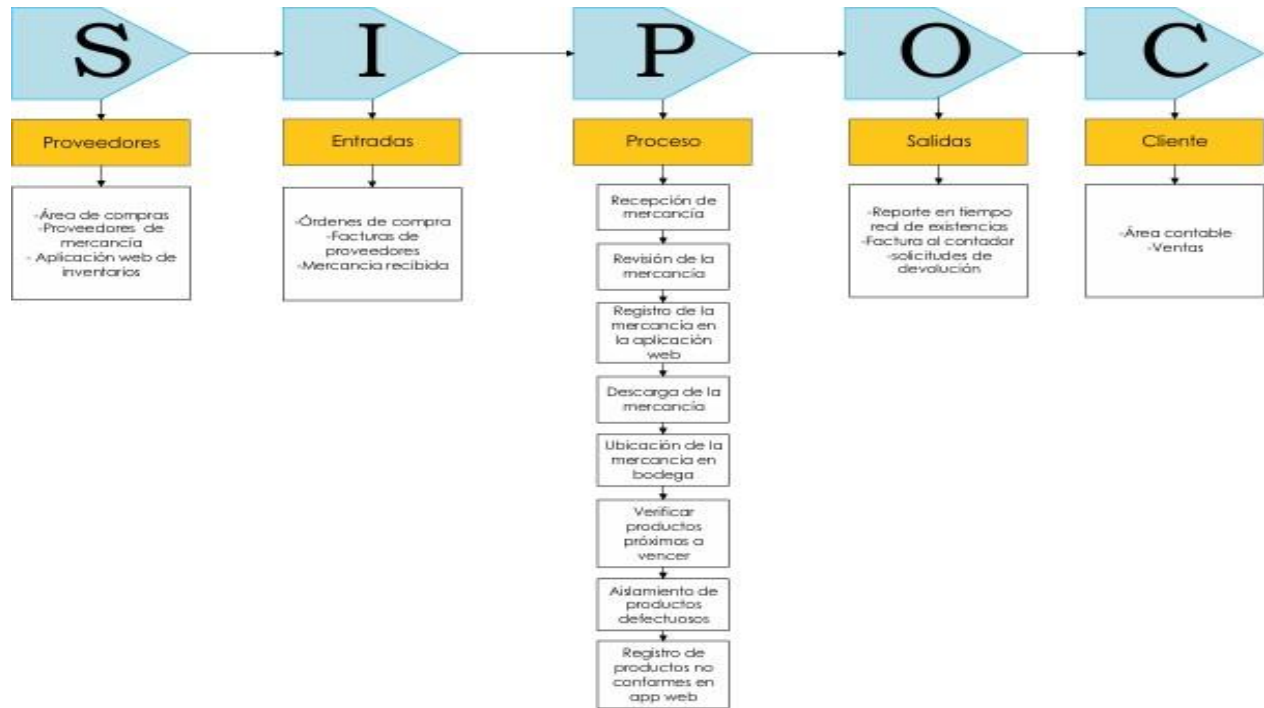
Kanban



En la figura 42 se observa un tablero Kanban diseñado en Trello para la gestión de actividades de bodega. Está organizado en diferentes listas que representan las etapas del flujo de trabajo: Por Solicitar, Por Recibir, Por Ubicar, Por Registrar y Otras actividades. Cada lista contiene tarjetas que detallan tareas específicas. Por ejemplo, en la columna “Por Solicitar” aparecen requerimientos de insumos, devolución de cajas por productos vencidos que deben ser retirado y cualquier otra solicitud que se necesite tramitar. Mientras que en “Por Recibir” se registran todas aquellas entregas pendientes por parte de proveedores que vienen siendo derivadas de las ordenes de pedido. La columna “Por Ubicar” concentra tareas relacionadas con la organización y distribución física de los productos, ya que por condiciones de capacidad y espacio muchos productos no cuentan con una asignación y resultan sueltos obstaculizando el espacio. En “Por Registrar” se contemplan aquellas actividades que deben documentarse en el sistema o aplicación web para mantener actualizado el control de inventario. Finalmente, en “Otras actividades” se incluyen acciones adicionales que resultan ser necesarias para la operación, como jornadas de limpieza general. Además, se observa que varias tarjetas cuentan con fechas de vencimiento y etiquetas de colores; Amarillo (por hacer), Azul (en proceso) y verde (completado) lo que facilita la priorización y el seguimiento de las tareas en curso.

Figura 43

Proceso mejorado

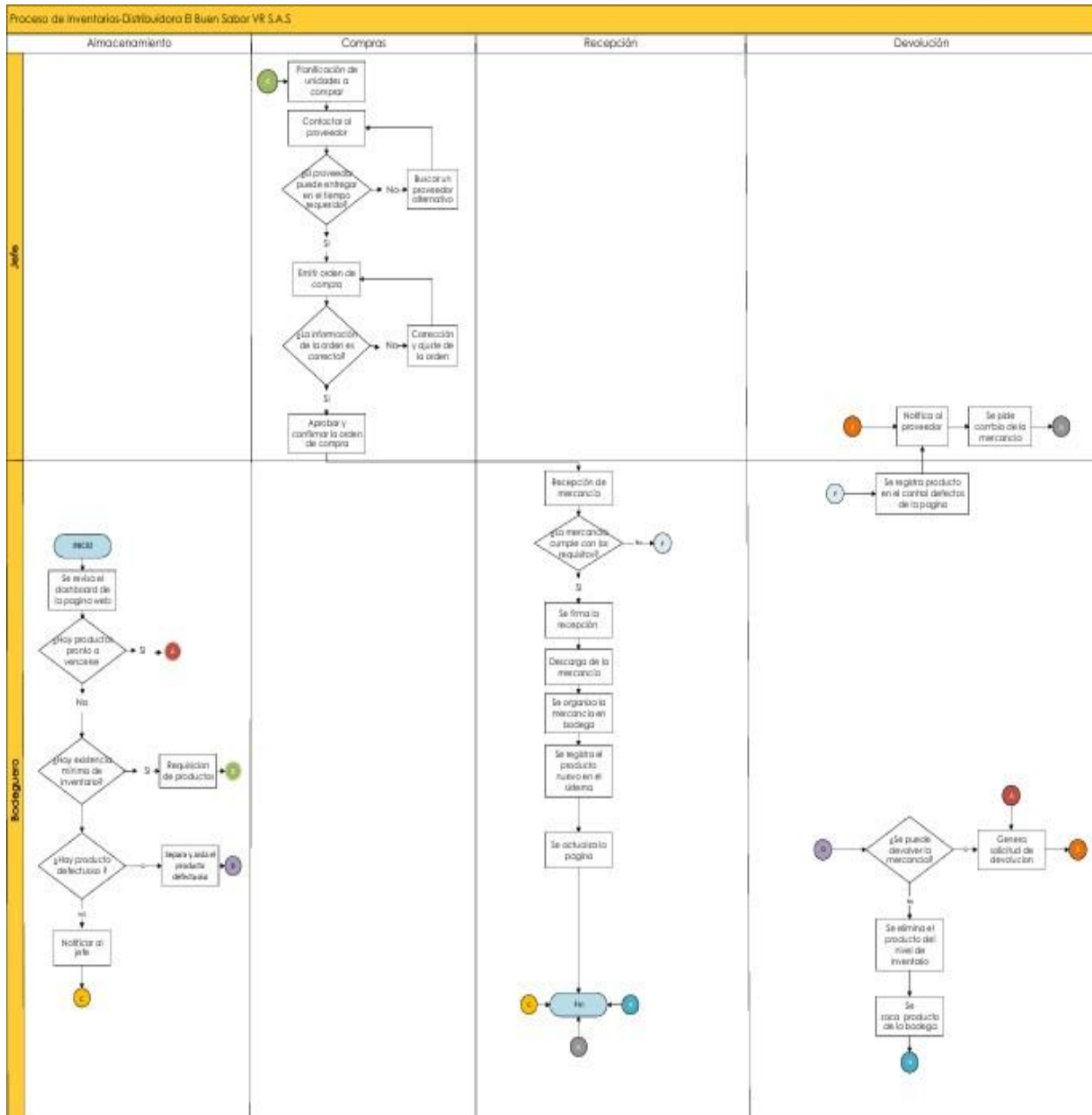


Nota. Diagrama SIPOC actualizado.

La figura 43 representa el proceso de inventarios mejorado de la empresa Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S., el cual surge como resultado de la implementación de las acciones de optimización planteadas en el proyecto. En esta versión, el proceso incorpora nuevas entradas y salidas derivadas de la integración del sistema web, tales como el registro digital de la mercancía recibida y la emisión de reportes en tiempo real sobre las existencias. Asimismo, el modelo actualizado integra actividades orientadas al control de productos defectuosos o próximos a vencer, garantizando una respuesta oportuna y reduciendo pérdidas por deterioro o vencimiento. Gracias a la digitalización se evidencia una gestión más ágil, automatizada y confiable, alineada con los objetivos de eficiencia y control establecidos para la distribuidora.

Figura 44

Diagrama swimlane actualizado



Nota. Flujo de proceso del proceso de inventarios mejorado.

La figura 44 ilustra el TO BE del proceso de inventarios de la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S. Entre las mejoras incorporadas se destacan el registro de la mercancía directamente en la aplicación web durante el proceso y la generación de reportes en tiempo real de las existencias. Esto no solo facilita la supervisión continua y mejora la precisión en el control del inventario, sino

que también permite identificar de manera temprana productos defectuosos o próximos a vencer, reduciendo pérdidas y garantizando que los productos almacenados y despachados mantengan su calidad. De esta manera, se automatiza la gestión de inventarios, se minimizan los errores humanos y se fortalece la trazabilidad de los productos dentro de la distribuidora para la toma de decisiones.

9. Lecciones y recomendaciones

- Se sugiere a la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S evaluar la posibilidad de adquirir en arriendo una bodega con mayor capacidad de almacenamiento con el fin de garantizar un mejor flujo y distribución de la mercancía.
- Se recomienda a los administradores del negocio participar en capacitaciones de formación en temas de gestión empresarial y liderazgo que promuevan el crecimiento de la organización.
- Se evidenció que, en una empresa con procesos empíricos y manuales, el levantamiento de datos requiere mayor tiempo y esfuerzo debido a la falta de registros sistematizados.
- Se identificó que esperar a que la empresa designe un responsable para determinadas actividades retrasa los avances; por lo tanto, resulta más eficiente asumir la ejecución directa de las tareas para evitar demoras y garantizar el cumplimiento oportuno de los objetivos.
- Se recomienda establecer un cronograma de jornadas periódicas de limpieza y orden en la bodega, así como de las demás actividades operativas, con el fin de mantener condiciones óptimas de trabajo y la salubridad de los productos.

10. Bibliografía

- Annie Rose Nirmala, D., Kannan, V., Thanalakshmi, M., Joe Patrick Gnanaraj, S., & Appadurai, M. (2022). Inventory management and control system using ABC and VED analysis. *Materials Today: Proceedings*, 60, 922–925. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.315>
- Baro, Manuel & Reyes, Aida-Yarira & Sandoval-Chávez, Diego. (2023). 6 Sigma y Método DMAIC: Enseñanza Básica de las Herramientas y Aplicación para Alumnos de Nivel Superior. En. *Soluciones multidisciplinarias para el desarrollo regional del noroeste de Chihuahua*. (p.193-234). Ediciones del Lirio. https://www.researchgate.net/publication/372960259_6_Sigma_y_Metodo_DMAIC_Ensenanza_Basica_de_las_Herramientas_y_Aplicacion_para_Alumnos_de_Nivel_Superior
- Borbor-Alvarado, Alejandra, & López-Vera, Juan. (2024). Estrategias de control de inventario de suministros para la mejora de la rentabilidad de una compañía agrícola-minera. *Revista InveCom*, 4(2), 1-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10841323>
- Calderón Medina, A. E., Zuñiga Castillo, A. J., Naval Carmona, E., & Vásquez Campos, S. A. (2022). Propuesta de mejora de control de inventarios para la empresa Ferconor SAC. *Revista Visión Contable*, (25), 65–96. <https://doi.org/10.24142/rvc.n25a4>
- Cantero, A. C. I. (2023). *Control de inventario mediante Lean Six Sigma*. [Trabajo de grado, Universidad Tecnológica Centroamericana] Repositorio institucional. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/11838>
- Cervantes-Zubirías, G., Morales-Rodríguez, M., Alva-Rocha, L., Hernández-Rodríguez, P., & Reyna-Guerrero, I. (2022). Reducción de desperdicios a través de la implementación de herramientas de manufactura esbelta (Mejora continua). *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3-2), 247-264. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1138>
- Chiquito Tigua, G. P., & Cedeño Muñoz, G. L. (2025). Gestión de inventarios y la eficiencia operativa de lubrirepuestos Navarrete. *Ciencia y Desarrollo*. 28(1), 447. <https://doi.org/10.21503/cyd.v28i1.2837>
- Delgado, J. (2021). Diseño de un sistema de gestión de inventarios para la empresa ferretera Piamonte en la ciudad de Villavicencio. [Trabajo de grado, Universidad Antonio Nariño] Repositorio institucional. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6333>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas: Revisión 4 adaptada para Colombia.
https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2022.pdf
- Falconí León, R. P. (2022). Impacto del control de inventarios en la zona industrial # 1 del Valle de los Chillos durante el periodo 2019-2020. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana] Repositorio institucional. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21786>
- Figueroa Alegre, J. L., & López Flores, C. V. (2020). Implementación de six sigma para mejorar la gestión de inventarios en una empresa de hidrocarburos. [Trabajo de grado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4878>
- Fraday, L. (2025, enero 29). Yield to sigma conversion table: Pinpoint defects in production with this handy tool. iSixSigma. <https://www.isixsigma.com/sigma-level/yield-to-sigma-conversion-table/>
- Guerra Naranjo, L. M. (2024). Assessment of the Influence of Inventory Management on Business Performance: A Case Study. *Reflexiones Contables*, 7(2), 17-30.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9592900>
- Kapoor, G., Lee, Y. S., Sikora, R., & Piramuthu, S. (2024). Drone-based warehouse inventory management of perishables. *International Journal of Production Economics*, 278.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109437>
- Lado, M. J. P. (2025). *Building a Flask Web App Using Bootstrap and an SQLite Database: A Complete Beginner-friendly Learning Path*. (n.p.): Amazon Digital Services LLC -
- Loaiza, B., & Juliet, I. (2023). Elaboración de un sistema de inventario por medio de la creación de una aplicación, para el almacenamiento y control eficiente de la mercancía dentro de las microempresas colombianas. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio institucional. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/56848>
- Marcillo Gutiérrez, J. P., & Zambrano Zambrano, E. J. (2023). Gestión de inventarios y su incidencia en las fiscalizaciones tributarias en el sector ferretero del cantón Manta, Ecuador. *Uniandes Episteme*, 10(2), 151–165. <https://doi.org/10.61154/rue.v10i2.2897>
- Mesa, L. S. (2024). *Metodología Lean Six Sigma en el inventario generado por la materia prima polietileno de alta densidad reciclado en la Empresa Soliplast S.A. a partir del 2023*.

- [Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/24424>
- Muñoz Molina, L. V. (2025). *Desarrollo de una aplicación web para el control de inventario de pymes utilizando el framework laravel*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15554>
- Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification and Process Improvement by Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings* (24), 1217–1224. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.436>
- Noriega Molina, L. C. (2022). *Implementación de un sistema de gestión de inventarios utilizando macros en Excel para el almacén de repuestos de Arrocería Formosa S.A.S. en reestructuración*. [Trabajo de grado, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/a03c2592-a5c0-4ff9-936c-5c661d0e40e6>
- Nyeche, E. (2025). *Smart recipe finder: A web-based application for recipe discovery using Edamam API* [Trabajo de grado, LAB-ammattikorkeakoulu]. Universities of Applied Sciences Repository. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2025052716633>
- Palacios, M., & Jenson, G. (2020). *Aplicación web para la mejora del control y seguimiento de inventarios de productos farmacéuticos en BetSalud*. [Trabajo de grado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/bccecf44-f3fe-4715-81ca-ad57214eca40>
- Palma Cardoso, E., Acebedo Molina, D. G., Morales Lugo, R. E., & Guzmán, R. A. (2023). Gestión de inventarios en microempresas del sector farmacéutico, Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 28 (Extra 9), 464-481. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142755>
- Palomino Bellido, J. D., & Vásquez Guevara, K. L. (2023). Uso de técnicas de 5S y modelo ABC para la Mejora en la Gestión de inventarios. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(2), 106–116. <https://doi.org/10.26495/icti.v10i2.2654>
- Parra Angel, S., & Fuentes Rojas, E. Á. (2023). Desarrollo de un sistema de gestión de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción realidad Colombia S.A.S. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 10(19), 61–72. <https://doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n19.a129>

- Pimienta Mendoza, L., & Vargas Suarez, E. (2023). Lean Six Sigma como herramienta de apoyo en la logística empresarial. Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 5(2), 50–61. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.2.2023.05>
- Piraguata Prieto, H. T. (2020). *Análisis del manejo de los inventarios de la empresa calzado Marianis de la ciudad de Villavicencio aplicando la sección 13 de las NIIF para pymes*. [Trabajo de grado, Universidad Antonio Nariño]. Repositorio institucional. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1663>
- Ponce Brito, L. C. (2024). *Mejora de la gestión de inventarios de materias primas en una industria productora y exportadora de piña (Ananas comosus)*. [Proyecto de titulación, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio institucional. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/62996>
- Puerta-Zapata, J., Cadavid-Castro, M. A., Montoya-Betancur, K. V., & Álvarez-Castaño, L. S. (2023). Distribución tradicional y corporativa de alimentos en una zona rururbana: estudio de casos colectivos en San Cristóbal, Medellín-Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(1), 157–172. <https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n1.2023.16058>
- Punto Software C&S S.A.S. (s. f.). *Manual del usuario: Sistema PuntoFacturación*. <https://puntosoftware.net/file/manualfacturacion.pdf>
- Redrobán Huayamave, M. D., & Vallejo Martillo, D. R. (2024). Propuesta de mejora en la gestión de inventario mediante la implementación de visualización de datos en una empresa comercializadora de equipos eléctricos. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27858>
- Rodríguez García, G. A. (2022). Aproximaciones del método peps en beneficio de las pymes para un mejor control de inventario. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, (37), 11. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi37.447>
- Rodriguez Valderrama, D. M. (2023). *Formulación de acciones de mejora en la gestión de inventarios de la empresa Miniso Colombia S.A.S, basado en el análisis de su relación con las ventas, bajo soporte de power Bi, en la ciudad de Bogotá*. [Trabajo de grado,

- Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/56994>
- Rolón Ramírez, D. A. (2024). Transformación Tecnológica en el Modelo de Gestión de Inventarios en las Mipymes, Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3551–3566. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9701
- Rueda Vera, G., Avendaño Castro, W. R., & Parada Trujillo, A. E. (2022). Sistemas de información y control de inventarios en Micro Pequeñas y Medianas Empresas - Mipymes de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *Saber, Ciencia y Libertad*, 17(2), 328–351. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n2.9295>
- Sabogal Jurado, D. C. (2022). *Diseño del sistema de gestión de inventarios para la empresa electrorueda SAS*. [Trabajo de grado, Universidad de Santander]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/99637abf-a4a5-4aad-ba64-afc513996ab9/content>
- Salinas Londoño, D. E., Lesmes Vargas, J. C., & Quiroz Castellanos, C. A. (2024). Importancia de la Analítica de Datos en la Cadena de Suministro en Empresas Distribuidoras. *Ingenio Magno*, 15(1), 23 - 36. <https://revistas.santototunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/3157>
- Sánchez-Suárez, Y., Trujillo-García, L., Marqués-León, M., & Pancorbo-Sandoval, J. A. (2023). Planificación del Sistema de Inventarios. Caso de Estudio Photoclub Flash, División Comercial Hicacos. *Economía y Negocios*, 14(1), 26–39. <https://doi.org/10.29019/eyn.v14i1.1092>
- Toro Prado, L. G. (2020). *Diseño de un sistema de control de inventarios ABC para la Empresa Vanobri Distribuciones S.C., del cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas* [Trabajo de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/14024>
- Redacción Portal ERP Colombia. (2025, enero 22). 2025: El año en que las pymes colombianas deberán reinventarse o desaparecer. Portal ERP Colombia. <https://portalerp.com.co/2025-el-ano-en-que-las-pymes-colombianas-deberan-reinventarse-o-desaparecer>
- Ugando Peñate, M., Parrales Domínguez, B. A., & Bustos Zamora, D. T. (2022). Modelo de gestión de inventarios a través de mínimos y máximos en la empresa comercial “Muebles Chabelita.” *ECA Sinergia*, 13(2), 83–94. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i2.3759

- Vite Cochachin, S. D., Colan Aranibar, B. L., & Escobedo Bailón, F. E. (2023). 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*, 3(2), 5-18. <https://doi.org/10.52248/eb.vol3iss2.70>
- Xiao, J., Ma, S., Wang, S., & Huang, G. Q. (2024). Meta-inventory management decisions: A theoretical model. *International Journal of Production Economics*, 275, 109339. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109339>
- Zárate, I. M., Ramírez, I. G., Manzo, J. C., García, R. H., & Sánchez, D. M. O. (2024). Desarrollo y Validación de un Modelo Lean Six Sigma como Método de Mejora Continua en las PyMes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5). 9131-9152. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14302

11. Anexos

Anexo 1

Librerías y configuraciones

```
from flask import Flask, render_template, request, redirect, url_for, flash, jsonify,
make_response, send_file
from flask_sqlalchemy import SQLAlchemy
from datetime import datetime, date, timedelta
from fpdf import FPDF
import os
import tempfile
from sqlalchemy import asc, desc
from datetime import datetime

app = Flask(__name__)
app.config['SECRET_KEY'] = 'your-secret-key-here'
app.config['SQLALCHEMY_DATABASE_URI'] = 'sqlite:///salsamentaria.db'
app.config['SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS'] = False
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta sección del código establece las bases del sistema web importando las herramientas necesarias y configurando la aplicación. Las primeras líneas traen las funciones de Flask que permiten mostrar páginas web, recibir información de formularios, redirigir usuarios y enviar archivos. También se importa SQLAlchemy para conectarse con la base de datos, funciones de fecha y hora para manejar cuando ocurren los eventos, FPDF para generar reportes en PDF, y herramientas del sistema operativo para manejar archivos temporales. Después se crea la aplicación principal con `app = Flask(name)` y se le asignan tres configuraciones importantes: una clave secreta ('your-secret-key-here') que protege la información, la ubicación de la base de datos (un archivo llamado 'salsamentaria.db'), y una configuración que desactiva el seguimiento automático de cambios en la base de datos para que el sistema funcione más rápido.

Anexo 2

Estructura de las Tablas de la Base de Datos

```

db = SQLAlchemy(app)

# Modelos de la base de datos
class Product(db.Model):
    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)

    code = db.Column(db.String(50), unique=True, nullable=False) name =
    db.Column(db.String(100), nullable=False)
    category = db.Column(db.String(50), nullable=False) units =
    db.Column(db.Integer, nullable=False, default=0) unit_value =
    db.Column(db.Float, nullable=False) supplier =
    db.Column(db.String(100), nullable=False)
    entry_date = db.Column(db.Date, nullable=False, default=date.today) exit_date =
    db.Column(db.Date, nullable=True)
    expiry_date = db.Column(db.Date, nullable=False)

    created_at = db.Column(db.DateTime, default=datetime.utcnow)

class PhysicalCount(db.Model):
    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)

    count_number = db.Column(db.String(20), unique=True, nullable=False) count_date =
    db.Column(db.Date, nullable=False, default=date.today) city =
    db.Column(db.String(50), nullable=False)
    warehouse = db.Column(db.String(50), nullable=False) registry_responsible =
    db.Column(db.String(100), nullable=False) warehouse_responsible =
    db.Column(db.String(100), nullable=False) created_at = db.Column(db.DateTime,
    default=datetime.utcnow)

class DefectControl(db.Model):
    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)

    product_id = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('product.id'), nullable=False) count_id
    =
    db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('physical_count.id'),
    nullable=False)

    defective_quantity = db.Column(db.Integer, default=0) surplus =
    db.Column(db.Integer, default=0)
    shortage = db.Column(db.Integer, default=0) defect_bad_condition =
    db.Column(db.Boolean, default=False)

```

```
defect_expired = db.Column(db.Boolean, default=False)
defect_incomplete = db.Column(db.Boolean, default=False)
observations = db.Column(db.Text)
created_at = db.Column(db.DateTime, default=datetime.utcnow)

product = db.relationship('Product', backref='defect_controls')
count = db.relationship('PhysicalCount',
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta parte del código define cómo se organizan los datos en el sistema, creando tres "formularios digitales" principales donde se almacena toda la información:

Tabla de Productos: Guarda la información completa de cada artículo en el inventario. Incluye un número de identificación único, código del producto (que no se puede repetir), nombre, categoría, cantidad de unidades disponibles, precio por unidad, proveedor, fecha cuando llegó al inventario, fecha de salida (si ya salió), fecha de vencimiento, y cuándo se registró en el sistema por primera vez.

Tabla de Conteos Físicos: Almacena los datos de cada inventario realizado en las bodegas. Contiene un número de identificación único, número del conteo (que no se puede repetir), fecha del inventario, ciudad y bodega donde se realizó, nombres de la persona responsable de hacer el registro y de la persona responsable de la bodega, y cuándo se creó este registro en el sistema.

Tabla de Control de Defectos: Registra todos los problemas encontrados durante los inventarios. Incluye conexiones automáticas con las tablas de productos y conteos para saber exactamente qué producto tiene problemas y en qué inventario se detectó. Guarda cantidades de productos defectuosos, sobrantes o faltantes, marca si los productos están en mal estado, vencidos o incompletos, permite agregar observaciones adicionales, y registra cuándo se detectó cada problema.

Conexiones entre tablas: El sistema automáticamente conecta estas tres tablas para que cuando se consulte información de defectos, también se pueda ver automáticamente qué producto está afectado y en qué conteo se encontró el problema, manteniendo toda la información relacionada.

Anexo 3

Funciones Auxiliares y Página Principal

```
# Función para hacer disponible date en templates
@app.template_global()
def today():
    return date.today().strftime('%Y-%m-%d')

@app.template_global()
def date_today():
    return date.today()

# Rutas principales
@app.route('/')
def index():
    return render_template('index.html')
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta parte del código establece herramientas útiles y la página de inicio del sistema. Primero se crean dos funciones auxiliares que permiten que todas las páginas web del sistema puedan mostrar automáticamente la fecha actual: una función `today()` que da la fecha en formato de texto (año-mes-día) y otra función `date_today()` que proporciona la fecha completa. Estas funciones están marcadas con `@app.template_global()` para que estén disponibles en todas las páginas del sitio web. Luego se define la página principal del sistema usando `@app.route('/')`, que indica que cuando alguien visite la dirección principal del sitio web, se mostrará la página de inicio (`index.html`) que contiene la información de bienvenida y los enlaces principales para navegar por el sistema.

Anexo 4

Página del dashboard

```
@app.route('/dashboard')
def dashboard():
    # Productos por vencer (próximos 30 días)
    from datetime import timedelta
    thirty_days = date.today() + timedelta(days=30)
    expiring_products = Product.query.filter(Product.expiry_date <= thirty_days).all()

    # Productos con faltantes
    shortage_products = db.session.query(Product,
    DefectControl).join(DefectControl).filter(DefectControl.shortage > 0).all()

    # Productos defectuosos
    defective_products = db.session.query(Product,
    DefectControl).join(DefectControl).filter(DefectControl.defective quantity > 0).all()

    return render_template('dashboard.html',
                           expiring_products=expiring_products,
                           shortage_products=shortage_products,
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función crea la página principal de monitoreo del sistema, que funciona como un centro de control para supervisar el estado del inventario. Cuando alguien accede al dashboard, el sistema automáticamente revisa tres aspectos críticos del inventario:

- **Productos próximos a vencer:** El sistema calcula una fecha 30 días a futuro desde hoy y busca todos los productos cuya fecha de vencimiento sea igual o menor a ese período, creando una lista de productos que requieren atención urgente para evitar pérdidas.
- **Productos con faltantes:** Busca en los registros de conteos físicos aquellos productos donde se detectaron faltantes (cuando hay menos cantidad física de la que debería haber según los registros), combinando información de las tablas de productos y control de defectos.
- **Productos defectuosos:** Identifica productos que tienen cantidades registradas como

defectuosas durante los conteos físicos, también combinando información de ambas tablas para mostrar qué productos presentan problemas de calidad.

Finalmente, toda esta información se envía a la página web del dashboard para que los usuarios puedan ver de manera rápida y organizada los problemas que requieren atención inmediata en el inventario.

Anexo 5

Página de consulta de productos

```
# CRUD Productos
@app.route('/products')
def products():
    query = Product.query

    -----

    # Filtros

    search = request.args.get('search', "").strip() if search:
        like = f"%{search}%"
        query = query.filter(
            (Product.code.ilike(like)) | (Product.name.ilike(like)) |
            (Product.category.ilike(like)) | (Product.supplier.ilike(like))
        )

    category = request.args.get('category', "").strip() if category:
        query = query.filter(Product.category == category)

    supplier = request.args.get('supplier', "").strip() if supplier:
        query = query.filter(Product.supplier == supplier)

    # Rango de fecha de vencimiento (con try/except para evitar 500 si viene mal formateada)
    expiry_date_from = request.args.get('expiry_date_from', "").strip() if expiry_date_from:
        try:
            d_from = datetime.strptime(expiry_date_from, '%Y-%m-%d').date() query =
            query.filter(Product.expiry_date >= d_from)
        except ValueError:
            pass # opcional: flash('Fecha "desde" inválida', 'warning')

    expiry_date_to = request.args.get('expiry_date_to', "").strip()
    if expiry_date_to: try:
        d_to = datetime.strptime(expiry_date_to, '%Y-%m-%d').date() query =
        query.filter(Product.expiry_date <= d_to)
```

```

except ValueError:

    pass # opcional: flash('Fecha "hasta" inválida', 'warning')

# Orden

sort_by = request.args.get('sort_by', 'name') sort_order =
request.args.get('sort_order', 'asc')
-----

if sort_by == 'name':

    query = query.order_by(asc(Product.name) if sort_order ==
        'asc' else desc(Product.name))
elif sort_by == 'code':

    query = query.order_by(asc(Product.code) if sort_order ==
        'asc' else desc(Product.code))
elif sort_by == 'expiry_date':

    query = query.order_by(asc(Product.expiry_date) if sort_order == 'asc' else desc(Product.expiry_date))
else:

    query = query.order_by(asc(Product.name))

# Valores únicos para selects (aplanados)

categories = [c[0] for c in db.session.query(Product.category).distinct().all()] suppliers = [s[0] for s in
db.session.query(Product.supplier).distinct().all()]

products = query.all()

return render_template('products.html',
    products=products,
    categories=categories,
    suppliers=suppliers,
    total_items=len(products),
    sort_by=sort_by,

    sort_order=sort_order
    )

```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función crea la página donde los usuarios pueden ver y buscar productos en el inventario con múltiples opciones de filtrado y ordenamiento. El sistema funciona de la siguiente manera:

Sistema de búsqueda: Permite buscar productos escribiendo cualquier texto que coincida con el código, nombre, categoría o proveedor del producto. La búsqueda no distingue entre mayúsculas y minúsculas para facilitar su uso.

Filtros específicos: Los usuarios pueden filtrar productos seleccionando una categoría específica, un proveedor en particular, o estableciendo un rango de fechas de vencimiento (desde una fecha hasta otra fecha). El sistema incluye protección contra errores si alguien ingresa fechas en formato incorrecto.

Ordenamiento de resultados: La información se puede organizar de diferentes maneras: por nombre del producto (predeterminado), por código, o por fecha de vencimiento. Cada ordenamiento puede ser ascendente (de menor a mayor) o descendente (de mayor a menor).

Listas desplegables: El sistema automáticamente crea listas de todas las categorías y proveedores únicos que existen en la base de datos para que los usuarios puedan seleccionarlos fácilmente en los filtros.

Finalmente, todos los productos que cumplen con los criterios de búsqueda y filtros se muestran en la página, junto con el total de productos encontrados y las opciones de ordenamiento actuales.

Anexo 6

Gestión de productos (Agregar, editar, eliminar)

```
@app.route('/products/add', methods=['GET', 'POST'])
def add_product():
    if request.method == 'POST':
        product = Product(
            code=request.form['code'],
            name=request.form['name'],
```

```

        category=request.form['category'],
        units=int(request.form['units']),
        unit_value=float(request.form['unit_value']),
        supplier=request.form['supplier'],
        entry_date=datetime.strptime(request.form['entry_date'],           "%Y-
        %m-
        %d').date(),
        exit_date=datetime.strptime(request.form['exit_date'],           "%Y-%m-
        %d').date() if request.form['exit_date'] else None,
        expiry_date=datetime.strptime(request.form['expiry_date'],       "%Y-
        %m-
        %d').date()
    )
    try:
        db.session.add(product) db.session.commit()
        flash('Producto agregado exitosamente', 'success') return
        redirect(url_for('products'))
    except Exception as e:
        flash('Error al agregar producto: El código ya existe', 'error') db.session.rollback()

    return render_template('add_product.html')

@app.route('/products/edit/<int:id>', methods=['GET', 'POST']) def
edit_product(id):
    product = Product.query.get_or_404(id)

    if request.method == 'POST': product.code
        = request.form['code'] product.name
        = request.form['name']
        product.category = request.form['category'] product.units =
        int(request.form['units']) product.unit_value =
        float(request.form['unit_value']) product.supplier =
        request.form['supplier']
        product.entry_date           =   datetime.strptime(request.form['entry_date'],           "%Y-
        %m-

```

```

        '%d').date()

        product.exit_date = datetime.strptime(request.form['exit_date'], '%Y-%m-
        %d').date() if request.form['exit_date'] else None

        product.expiry_date = datetime.strptime(request.form['expiry_date'], '%Y-%m-
        %d').date()

        try:
            db.session.commit()
            flash('Producto actualizado exitosamente', 'success')
            return redirect(url_for('products'))
        except Exception as e:
            flash('Error al actualizar producto', 'error')
            db.session.rollback()

        return render_template('edit_product.html', product=product)

@app.route('/products/delete/<int:id>')
def delete_product(id):
    product = Product.query.get_or_404(id)
    db.session.delete(product)
    db.session.commit()
    flash('Producto eliminado exitosamente', 'success')
    return redirect(url_for('products'))

```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Estas tres funciones permiten realizar todas las operaciones necesarias para mantener actualizado el inventario de productos:

Agregar nuevos productos: Cuando un usuario quiere registrar un producto nuevo, primero se muestra un formulario vacío para llenar. Una vez que el usuario completa y envía la información (código, nombre, categoría, cantidad, precio, proveedor, fechas de entrada y vencimiento), el sistema crea un nuevo registro en la base de datos. Si todo sale bien, muestra un mensaje de éxito y regresa a la lista de productos. Si hay un error, como intentar usar un código que ya existe, el sistema muestra un mensaje de error y cancela la operación para proteger la información.

Editar productos existentes: Para modificar un producto, el sistema primero busca el

producto específico usando su número de identificación. Si lo encuentra, muestra un formulario con toda la información actual del producto ya cargada para que el usuario pueda modificar lo que necesite. Cuando se guarden los cambios, el sistema actualiza la información en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación, o un mensaje de error si algo sale mal.

Eliminar productos: Esta función busca el producto que se quiere eliminar usando su número de identificación. Si lo encuentra, lo borra completamente de la base de datos y muestra un mensaje confirmando que se eliminó exitosamente. Luego regresa automáticamente a la lista de productos actualizada.

Anexo 7

Página de consulta de conteos físicos

```
# Conteo físico
@app.route('/physical_counts')
def physical_counts():
    # Inicializar la consulta
    query = PhysicalCount.query

    # Aplicar filtros si están presentes en la solicitud
    if 'search' in request.args and request.args['search']:
        search = f"%{request.args['search']}%"
        query = query.filter(
            (PhysicalCount.count_number.like(search)) |
            (PhysicalCount.city.like(search)) |
            (PhysicalCount.warehouse.like(search)) |
            (PhysicalCount.registry_responsible.like(search)) |
            (PhysicalCount.warehouse_responsible.like(search))
        )

    # Filtro por ciudad
    if 'city' in request.args and request.args['city']:
        query = query.filter(PhysicalCount.city.ilike(f"%{request.args['city']}%"))

    # Filtro por bodega
    if 'warehouse' in request.args and request.args['warehouse']:
        query
```

```

query.filter(PhysicalCount.warehouse.ilike(f"%{request.args['warehouse']}%"))
# Filtro por rango de fechas

if 'date_from' in request.args and request.args['date_from']:

    date_from = datetime.strptime(request.args['date_from'], '%Y-%m-%d').date() query =
    query.filter(PhysicalCount.count_date >= date_from)

if 'date_to' in request.args and request.args['date_to']:

    date_to = datetime.strptime(request.args['date_to'], '%Y-%m-%d').date() query =
    query.filter(PhysicalCount.count_date <= date_to)

# Obtener valores únicos para los filtros

cities = db.session.query(PhysicalCount.city).distinct().all() warehouses =
db.session.query(PhysicalCount.warehouse).distinct().all()

# Ordenar y obtener resultados

sort_by = request.args.get('sort_by', 'count_date') sort_order =
request.args.get('sort_order', 'desc')
if sort_by == 'count_date':

    query = query.order_by(PhysicalCount.count_date.desc() if sort_order == 'desc' else
PhysicalCount.count_date.asc())
    elif sort_by == 'count_number':

        query = query.order_by(PhysicalCount.count_number.asc() if sort_order == 'asc' else
PhysicalCount.count_number.desc())
    elif sort_by == 'city':

        query = query.order_by(PhysicalCount.city.asc() if sort_order == 'asc' else PhysicalCount.city.desc())
counts = query.all()
return render_template('physical_counts.html',

                        counts=counts,
                        cities=cities,
                        warehouses=warehouses,
                        total_items=len(counts),
                        sort_by=sort_by,
                        sort_order=sort_order)

```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función maneja la página donde los usuarios pueden revisar todos los inventarios físicos que se han realizado en la empresa, con múltiples opciones para encontrar información específica:

Sistema de búsqueda general: Permite buscar escribiendo cualquier texto que coincida con el número del conteo, la ciudad, la bodega, o los nombres de las personas responsables (tanto del registro como de la bodega). Esta búsqueda facilita encontrar conteos específicos rápidamente.

Filtros específicos: Los usuarios pueden filtrar los resultados seleccionando una ciudad particular, una bodega específica, o estableciendo un rango de fechas (desde cuándo hasta cuándo) para ver sólo los conteos realizados en ese período de tiempo.

Listas automáticas: El sistema crea automáticamente listas desplegables con todas las ciudades y bodegas que aparecen en los registros, para que los usuarios puedan seleccionarlas fácilmente sin tener que escribirlas.

Ordenamiento de resultados: Los conteos se pueden organizar de tres formas diferentes: por fecha del conteo (más recientes primero, que es la opción predeterminada), por número de conteo, o por ciudad. Cada una de estas opciones puede ordenarse de forma ascendente o descendente según lo que necesite el usuario.

Al final, todos los conteos que cumplen con los criterios de búsqueda se muestran en la página junto con el total de registros encontrados y las opciones de ordenamiento seleccionadas.

Anexo 8

Función para registrar nuevos conteos

```
@app.route('/physical_counts/add', methods=['GET', 'POST'])
def add_physical_count():
    if request.method == 'POST':
        count = PhysicalCount(
            count_number=request.form['count_number'],
            count_date=datetime.strptime(request.form['count_date'], '%Y-%m-%d').date(),
```

```
        city=request.form['city'],
        warehouse=request.form['warehouse'],
        registry_responsible=request.form['registry_responsible'],
        warehouse_responsible=request.form['warehouse_responsible']
    )
    try:
        db.session.add(count)
        db.session.commit()
        flash('Conteo físico registrado exitosamente', 'success')
        return redirect(url_for('physical_counts'))
    except Exception as e:
        flash('Error al registrar conteo: El número de conteo ya existe', 'error')
        db.session.rollback()

    return render_template('add_physical_count.html')
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función permite crear registros de nuevos inventarios físicos realizados en las bodegas de la empresa. Funciona de la siguiente manera:

Mostrar formulario: Cuando alguien accede a la página para agregar un conteo, el sistema muestra un formulario en blanco donde se puede ingresar toda la información necesaria para documentar un inventario.

Registro de información: Una vez que el usuario llena y envía el formulario, el sistema toma todos los datos ingresados: el número único del conteo, la fecha cuando se realizó, la ciudad y bodega donde se hizo, y los nombres completos de las dos personas responsables (quien registra la información y quien es responsable de la bodega).

Guardado en la base de datos: El sistema intenta guardar toda esta información como un nuevo registro en la base de datos. Si la operación es exitosa, muestra un mensaje de confirmación "Conteo físico registrado exitosamente" y regresa automáticamente a la página donde se pueden ver todos los conteos.

Manejo de errores: Si ocurre algún problema al guardar (por ejemplo, si alguien intenta usar un número de conteo que ya existe), el sistema muestra un mensaje de error explicando qué pasó, cancela la operación para proteger la información existente, y permite al usuario corregir el problema.

Anexo 9

Página de control de defectos

```
# Control de defectos
@app.route('/defect_control')
def defect_control():
    # Inicializar la consulta
    query = db.session.query(DefectControl, Product, PhysicalCount)
    query = query.join(Product, DefectControl.product_id == Product.id)
    query = query.join(PhysicalCount, DefectControl.count_id == PhysicalCount.id)

    # Aplicar filtros si están presentes en la solicitud
    if 'search' in request.args and request.args['search']:
        search = f"%{request.args['search']}%"
        query = query.filter(
            (Product.code.like(search)) |
            (Product.name.like(search)) |
            (PhysicalCount.count_number.like(search)) |
            (DefectControl.observations.like(search))
        )

    # Filtro por tipo de defecto
    if 'defect_type' in request.args and request.args['defect_type']:
        defect_type = request.args['defect_type']
        if defect_type == 'bad_condition':
            query = query.filter(DefectControl.defect_bad_condition == True)
        elif defect_type == 'expired':
            query = query.filter(DefectControl.defect_expired == True)
        elif defect_type == 'incomplete':
            query = query.filter(DefectControl.defect_incomplete == True)

    # Filtro por rango de fechas
    if 'date_from' in request.args and request.args['date_from']:
        date_from = datetime.strptime(request.args['date_from'], '%Y-%m-%d').date()
```

```
query = query.filter(DefectControl.created_at >= date_from)

if 'date_to' in request.args and request.args['date_to']:
    date_to = datetime.strptime(request.args['date_to'], '%Y-%m-%d').date() # Añadir 1 día para
    incluir el día completo
    date_to = date_to + timedelta(days=1)
    query = query.filter(DefectControl.created_at <= date_to)

# Filtro por producto
if 'product_id' in request.args and request.args['product_id']:
    query = query.filter(DefectControl.product_id == request.args['product_id'])

# Filtro por conteo físico
if 'count_id' in request.args and request.args['count_id']:
    query = query.filter(DefectControl.count_id == request.args['count_id'])

# Obtener valores únicos para los filtros products =
Product.query.all()
counts = PhysicalCount.query.all()

# Ordenar y obtener resultados
sort_by = request.args.get('sort_by', 'created_at') sort_order =
request.args.get('sort_order', 'desc')

if sort_by == 'created_at':
    query = query.order_by(DefectControl.created_at.desc() if sort_order == 'desc' else
DefectControl.created_at.asc())
    elif sort_by == 'product':
        query = query.order_by(Product.name.asc() if sort_order == 'asc' else Product.name.desc())
    elif sort_by == 'count':
        query = query.order_by(PhysicalCount.count_number.asc() if sort_order == 'asc' else
PhysicalCount.count_number.desc())

defects = query.all()
```

```
return render_template('defect_control.html',
                       defects=defects,
                       products=products,
                       counts=counts,
                       total_items=len(defects),
                       sort_by=sort_by,
                       sort_order=sort_order)
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función maneja la página más compleja del sistema, donde se pueden consultar todos los problemas y defectos encontrados en los productos durante los inventarios físicos. Combina información de tres fuentes diferentes para ofrecer una vista completa:

Integración de información: El sistema automáticamente conecta los registros de defectos con la información de los productos afectados y los conteos donde se encontraron los problemas, mostrando todo junto de manera organizada.

Sistema de búsqueda: Permite buscar defectos escribiendo texto que coincida con el código o nombre del producto, el número del conteo físico donde se encontró el problema, o cualquier palabra de las observaciones registradas.

Filtros por tipo de defecto: Los usuarios pueden filtrar para ver sólo un tipo específico de problema: productos en mal estado, productos vencidos, o productos incompletos. Esto ayuda a enfocar la atención en tipos particulares de defectos.

Filtros adicionales: Se puede filtrar por rangos de fechas (cuándo se registró el defecto), por producto específico, o por conteo físico particular. También se crean listas desplegables automáticas con todos los productos y conteos disponibles para facilitar la selección.

Ordenamiento especializado: Los resultados se pueden organizar por fecha de registro del defecto (más recientes primero como opción predeterminada), por nombre del producto afectado, o por número del conteo físico donde se encontró el problema. Esta página es fundamental para el control de calidad, ya que permite identificar patrones de problemas, hacer seguimiento a defectos específicos, y generar reportes para tomar decisiones correctivas.

Anexo 10

Función para registrar control de defectos

```
@app.route('/defect_control/add', methods=['GET', 'POST'])
def add_defect_control():
    if request.method == 'POST':
        defect = DefectControl(
            product_id=int(request.form['product_id']),
            count_id=int(request.form['count_id']),
            defective_quantity=int(request.form['defective_quantity']) if
request.form['defective_quantity'] else 0,
            surplus=int(request.form['surplus']) if request.form['surplus'] else 0,
            shortage=int(request.form['shortage']) if request.form['shortage'] else 0,
            defect_bad_condition='defect_bad_condition' in request.form,
            defect_expired='defect_expired' in request.form,
            defect_incomplete='defect_incomplete' in request.form,
            observations=request.form['observations']
        )

        db.session.add(defect)
        db.session.commit()

        flash('Control de defectos registrado exitosamente', 'success')
        return redirect(url_for('defect_control'))

products = Product.query.all()
counts = PhysicalCount.query.all()
return render_template('add_defect_control.html', products=products, counts=counts)
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función permite documentar todos los problemas y anomalías encontrados durante los inventarios físicos. Es una de las funciones más importantes para el control de calidad del inventario:

Formulario de registro: Cuando se accede a la página de registro, el sistema muestra un formulario que incluye listas desplegables con todos los productos disponibles y todos los conteos

físicos registrados, facilitando la selección correcta.

Registro de cantidades: El sistema permite registrar tres tipos de discrepancias numéricas: cantidad de productos defectuosos, productos sobrantes (más de los esperados), y productos faltantes (menos de los esperados). Si no hay problemas en alguna categoría, automáticamente se registra como cero.

Clasificación de defectos: Se pueden marcar hasta tres tipos específicos de problemas: productos en mal estado físico, productos vencidos, y productos incompletos o con partes faltantes. Estas casillas se marcan solo si el problema existe.

Observaciones adicionales: Incluye un campo de texto libre donde se pueden escribir detalles adicionales, explicaciones específicas, o cualquier información relevante que ayude a entender mejor el problema encontrado.

Guardado automático: Una vez completada la información, el sistema guarda automáticamente todos los datos en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación. Luego regresa a la página principal de control de defectos donde se puede ver el nuevo registro junto con todos los anteriores.

Anexo 11

Función de exportación de productos en el inventario a PDF

```
# Exportar PDF usando fpdf2
@app.route('/export_pdf')
def export_pdf():
    try:
        # Crear el PDF usando fpdf2
        pdf = FPDF()
        pdf.add_page()

        # Configurar fuente
        pdf.set_font('Arial', 'B', 16)

        # Título
        pdf.cell(0, 10, 'KARDEX - INVENTARIO SALSAMENTARIA', 0, 1, 'C')
        pdf.ln(5)
```

```
# Fecha

pdf.set_font('Arial', '', 10)

fecha_actual = datetime.now().strftime('%d/%m/%Y %H:%M') pdf.cell(0, 8, fFecha
de generación: {fecha_actual}', 0, 1, 'L') pdf.ln(5)

# Título de sección
pdf.set_font('Arial', 'B', 12)
pdf.cell(0, 8, 'PRODUCTOS EN INVENTARIO', 0, 1, 'L')

pdf.ln(3)

# Headers de tabla
pdf.set_font('Arial', 'B', 8)
headers = ['Código', 'Nombre', 'Categoría', 'Unidades', 'Valor Unit.', 'Proveedor', 'F. Vencimiento']
col_widths = [25, 35, 25, 20, 25, 35, 25]

for i, header in enumerate(headers): pdf.cell(col_widths[i], 8, header,
1, 0, 'C')
pdf.ln()

# Datos de productos
pdf.set_font('Arial', '', 8) products
=Product.query.all()

for product in products:

    # Verificar si necesitamos nueva página if
    pdf.get_y() > 250:
        pdf.add_page()

        # Repetir headers en nueva página pdf.set_font('Arial',
'B', 8)
        for i, header in enumerate(headers): pdf.cell(col_widths[i],
8, header, 1, 0, 'C')
        pdf.ln() pdf.set_font('Arial',
'', 8)
```

```
# Datos del
producto data =
[
    product.code[:12], # Truncar si es muy largo

    product.name[:20] + '...' if len(product.name) > 20 else product.name, product.category[:15],
    str(product.units), f'${product.unit_value:.2f}',
    product.supplier[:20] + '...' if len(product.supplier) > 20 else product.supplier,
    product.expiry_date.strftime('%d/%m/%Y')

]

for i, item in enumerate(data): pdf.cell(col_widths[i], 8, str(item),
    1, 0, 'C')
pdf.ln()

# Generar nombre de archivo único

timestamp = datetime.now().strftime('%Y%m%d_%H%M%S')
filename = f'kardex_salsamentaria_{timestamp}.pdf'

# Crear directorio temporal si no existe

temp_dir = os.path.join(os.getcwd(), 'temp_pdfs') if not
os.path.exists(temp_dir):
    os.makedirs(temp_dir)

# Guardar archivo

filepath = os.path.join(temp_dir, filename) pdf.output(filepath)

# Enviar archivo para descarga
def remove_file(response):
    try:
        os.remove(filepath)
    except Exception:
        pass

    return response
```

```
return send_file(
    filepath,
    as_attachment=True,
    download_name=filename,
    mimetype='application/pdf'
)

except Exception as e:
    flash(f'Error al generar PDF: {str(e)}', 'error')
    return redirect(url_for('dashboard'))
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función genera reportes en formato PDF del inventario completo de la empresa, proporcionando una herramienta fundamental para documentación y respaldo de la información:

Creación del documento: El sistema crea automáticamente un documento PDF con formato profesional que incluye un título principal "Kardex - Inventario Salsamentaria" y la fecha y hora exacta de cuando se generó el reporte.

Estructura organizada: El reporte se presenta como una tabla con columnas para el código del producto, nombre, categoría, cantidad de unidades, valor unitario, proveedor y fecha de vencimiento. Los textos largos se recortan automáticamente para que toda la información quepa correctamente en la página.

Manejo de páginas múltiples: Si hay muchos productos, el sistema automáticamente crea páginas adicionales y repite los encabezados de la tabla en cada página nueva para mantener la claridad del documento.

Archivo único y descargable: Cada PDF generado tiene un nombre único que incluye la fecha y hora de creación para evitar confusiones. El archivo se guarda temporalmente en una carpeta del sistema y se envía directamente al navegador para que el usuario lo pueda descargar.

Limpieza automática: Una vez descargado el archivo, el sistema automáticamente borra el archivo temporal del servidor para mantener limpio el espacio de almacenamiento.

Manejo de errores: Si ocurre algún problema durante la generación del PDF, el sistema muestra un mensaje de error explicativo y regresa al usuario al dashboard principal para que pueda

Anexo 12

Función de Exportación de Conteos Físicos a PDF

intentar nuevamente.

```
# Exportar conteos físicos a PDF
@app.route('/export_physical_counts_pdf') def
export_physical_counts_pdf():
    try:

        counts = PhysicalCount.query.all()
        pdf = FPDF()
        pdf.add_page()
        pdf.set_font('Arial', 'B', 16)

        # Título

        pdf.cell(0, 10, 'DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S', 0, 1, 'C') pdf.cell(0, 10,
        'REGISTRO DE CONTEOS FISICOS', 0, 1, 'C')
        pdf.ln(10)
        # Encabezados
        pdf.set_font('Arial', 'B', 10)
        pdf.cell(30, 8, 'No. Conteo', 1, 0, 'C')

        pdf.cell(25, 8, 'Fecha', 1, 0, 'C')

        pdf.cell(30, 8, 'Ciudad', 1, 0, 'C')

        pdf.cell(40, 8, 'Bodega', 1, 0, 'C')

        pdf.cell(35, 8, 'Resp. Registro', 1, 0, 'C')

        pdf.cell(30, 8, 'Resp. Bodega', 1, 1, 'C')
        # Datos
        pdf.set_font('Arial', "", 9)
        for count in counts:
            pdf.cell(30, 6, count.count_number, 1, 0, 'C')

            pdf.cell(25, 6, count.count_date.strftime('%d/%m/%Y'), 1, 0, 'C')

            pdf.cell(30, 6, count.city[:12], 1, 0, 'C')

            pdf.cell(40, 6, count.warehouse[:15], 1, 0, 'C')

            pdf.cell(35, 6, count.registry_responsible[:12], 1, 0, 'C')
```

```
pdf.cell(30, 6, count.warehouse_responsible[:12], 1, 1, 'C')

# Crear directorio static si no existe
if not os.path.exists('static'):
    os.makedirs('static')

# Generar archivo
filename = f'conteos_fisicos_{datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M%S")}.pdf'
filepath = os.path.join('static', filename)
pdf.output(filepath)

return send_file(
    filepath,
    as_attachment=True,
    download_name=filename,
    mimetype='application/pdf'
)

except Exception as e:
    flash(f'Error al generar PDF: {str(e)}', 'error')
    return redirect(url_for('physical_counts'))
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta función genera reportes específicos en PDF de todos los inventarios físicos realizados en la empresa, complementando la documentación del sistema:

Creación de reporte especializado: El sistema crea un documento PDF dedicado exclusivamente a los conteos físicos, con el encabezado oficial de la empresa "Distribuidora El Buen Sabor Vr S.A.S" y el título "Registro De Conteos Físicos" para identificarlo claramente.

Tabla organizada de conteos: El reporte se presenta como una tabla con seis columnas específicas: número del conteo, fecha de realización, ciudad, bodega, responsable del registro, y responsable de la bodega. Esta estructura permite tener un registro completo y ordenado de todos los inventarios.

Optimización de espacio: Para que toda la información quepa correctamente en el documento, los textos largos se recortan automáticamente: las ciudades se limitan a 12 caracteres,

las bodegas a 15 caracteres, y los nombres de los responsables a 12 caracteres cada uno.

Generación y descarga: El sistema crea un archivo con nombre único que incluye la fecha y hora de generación, lo guarda en una carpeta del sistema, y lo envía directamente al navegador del usuario para su descarga inmediata.

Manejo de errores: Si ocurre algún problema durante la creación del PDF, el sistema muestra un mensaje de error detallado y regresa al usuario a la página de conteos físicos para que pueda intentar la operación nuevamente.

Este reporte es especialmente útil para auditorías, revisiones administrativas, y como respaldo documental de todos los inventarios realizados en la empresa.

Anexo 13

Función de Exportación de Control de Defectos a PDF

```
# Exportar control de defectos a PDF
@app.route('/export_defects_pdf')
def export_defects_pdf():
    try:
        defects = DefectControl.query.join(Product).join(PhysicalCount).all()

        pdf = FPDF()
        pdf.add_page()
        pdf.set_font('Arial', 'B', 16)

        # Título
        pdf.cell(0, 10, 'DISTRIBUIDORA EL BUEN SABOR VR S.A.S', 0, 1, 'C')
        pdf.cell(0, 10, 'CONTROL DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS', 0, 1, 'C')
        pdf.ln(10)

        # Encabezados
        pdf.set_font('Arial', 'B', 9)
        pdf.cell(25, 8, 'Codigo', 1, 0, 'C')
        pdf.cell(40, 8, 'Producto', 1, 0, 'C')
        pdf.cell(20, 8, 'Defect.', 1, 0, 'C')
        pdf.cell(20, 8, 'Surplus', 1, 0, 'C')
        pdf.cell(20, 8, 'Faltante', 1, 0, 'C')
```

```

pdf.cell(15, 8, 'M.Est.', 1, 0, 'C')

pdf.cell(15, 8, 'Venc.', 1, 0, 'C')

pdf.cell(15, 8, 'Incomp.', 1, 0, 'C')

pdf.cell(20, 8, 'Conteo', 1, 1, 'C')

# Datos
pdf.set_font('Arial', "", 8)
for defect in defects:
    pdf.cell(25, 6, defect.product.code, 1, 0, 'C')

    pdf.cell(40, 6, defect.product.name[:15], 1, 0, 'C')

    pdf.cell(20, 6, str(defect.defective_quantity), 1, 0, 'C')

    pdf.cell(20, 6, str(defect.surplus), 1, 0, 'C')

    pdf.cell(20, 6, str(defect.shortage), 1, 0, 'C')

    pdf.cell(15, 6, 'Si' if defect.defect_bad_condition else 'No', 1, 0, 'C') pdf.cell(15, 6, 'Si' if
    defect.defect_expired else 'No', 1, 0, 'C') pdf.cell(15, 6, 'Si' if defect.defect_incomplete else 'No',
    1, 0, 'C') pdf.cell(20, 6, defect.count.count_number[:8], 1, 1, 'C')

# Crear directorio static si no existe if not
os.path.exists('static'):
    os.makedirs('static')

# Generar archivo

filename = f'control_defectos_{datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M%S")}.pdf' filepath =
os.path.join('static', filename)
pdf.output(filepath)
return send_file(
    filepath,
    as_attachment=
    True,
    download_name=filename, mimetype='application/pdf'
)
except Exception as e:

    flash(f'Error al generar PDF: {str(e)}', 'error')

    return redirect(url_for('defect_control

```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python

Esta función genera el reporte más detallado y crítico del sistema, creando un documento PDF que documenta todos los problemas de calidad encontrados en los productos durante los inventarios:

Reporte especializado en defectos: El sistema crea un documento PDF con el encabezado oficial de la empresa y el título "Control De Productos Defectuosos", enfocado específicamente en documentar problemas de calidad e irregularidades del inventario.

Tabla detallada con múltiples datos: El reporte incluye una tabla con nueve columnas que capturan información completa: código del producto, nombre del producto, cantidad defectuosa, cantidad sobrante, cantidad faltante, si está en mal estado, si está vencido, si está incompleto, y el número del conteo donde se detectó el problema.

Información condensada y clara: Para optimizar el espacio del documento, los nombres de productos se limitan a 15 caracteres y los números de conteo a 8 caracteres. Los problemas de tipo verdadero/falso (mal estado, vencido, incompleto) se muestran claramente como "Sí" o "No" para facilitar la lectura.

Integración de datos relacionados: La función combina automáticamente información de tres fuentes diferentes (defectos, productos y conteos físicos) para crear un reporte completo que muestra el contexto completo de cada problema detectado.

Herramienta de control de calidad: Este reporte es fundamental para la gestión de calidad, auditorías internas, toma de decisiones sobre productos problemáticos, y como evidencia documental para seguimiento de mejoras en los procesos de inventario.

Generación segura: Al igual que los otros reportes, crea un archivo único con fecha y hora, lo guarda temporalmente, y maneja los errores de manera apropiada para garantizar que el usuario reciba retroalimentación clara sobre el resultado de la operación.

Anexo 14

Inicialización y Ejecución del Sistema

```
if __name__ == '__main__':  
    with app.app_context():  
        db.create_all()  
    app.run(debug=True)
```

Nota. Configuración base del sistema tomada de Python.

Esta parte final del código se encarga de poner en funcionamiento todo el sistema web de inventario:

Creación automática de la base de datos: Cuando el programa se ejecuta por primera vez, la línea `db.create_all()` verifica si existe la base de datos y sus tablas. Si no existen, las crea automáticamente con toda la estructura necesaria para guardar productos, conteos físicos y controles de defectos. Esta función sólo se ejecuta dentro del contexto de la aplicación para asegurar que todo esté configurado correctamente.

Modo de desarrollo activado: La instrucción `app.run(debug=True)` inicia el servidor web con el modo de desarrollo activado. Esto significa que si se hacen cambios al código, el sistema se reinicia automáticamente para aplicar las modificaciones, y si ocurre algún error, se muestran mensajes detallados que ayudan a identificar y solucionar los problemas.

Condición de ejecución principal: El `if name == 'main':` es una protección que asegura que el servidor web solo se inicie cuando el archivo se ejecute directamente, no cuando sea importado por otro programa. Esta es una práctica estándar de seguridad en el desarrollo de aplicaciones web.

Una vez que esta sección se ejecuta, el sistema queda completamente operativo y los usuarios pueden acceder a él a través de un navegador web para realizar todas las operaciones de inventario, desde consultar productos hasta generar reportes en PDF.

Anexo 15

Cronograma

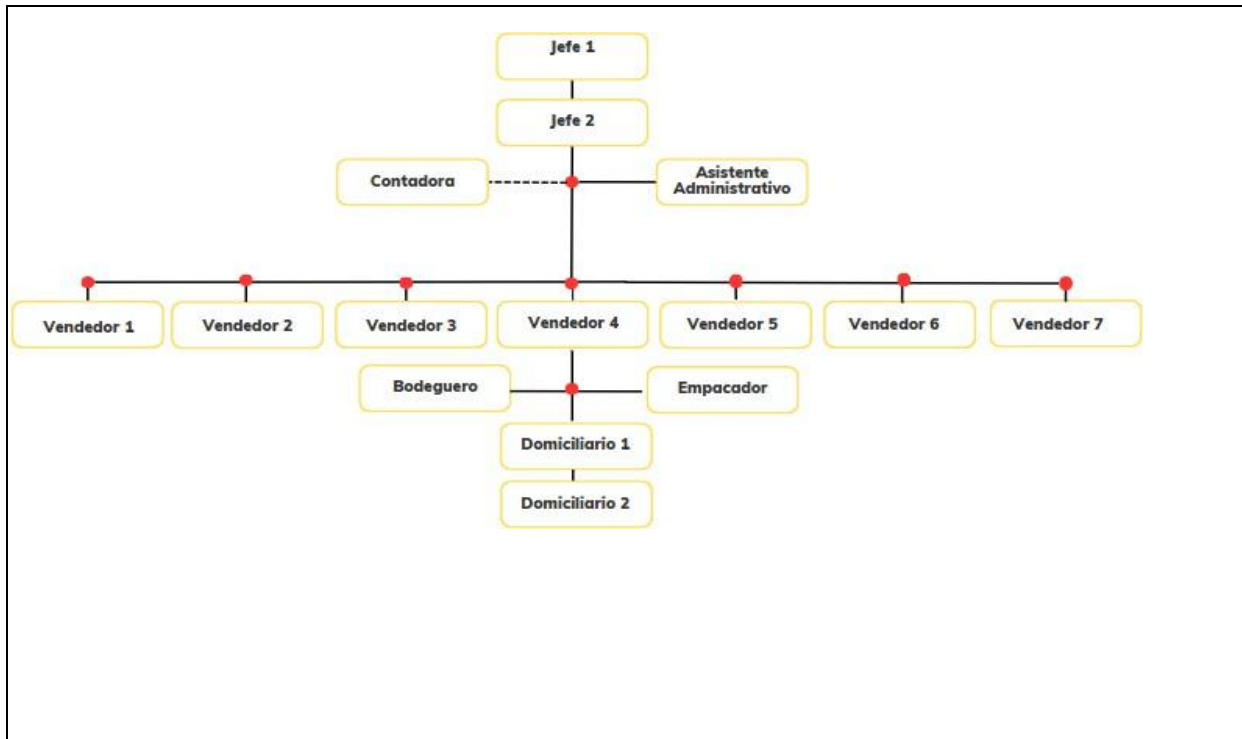
ÍTEM	ACTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBR				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Definición del planteamiento del caso	■																											
2	Revisión del marco de referencia y antecedentes		■																										
3	Definición de alcance y objetivos			■																									
4	Levantamiento de datos					■	■	■	■																				
5	Elaboración de diagramas Mapa de procesos, Sipoc, Swimlane								■																				
6	Identificación de casuas raíz (Ishikawa, Pareto)									■																			
7	Evaluación de indicadores sigma y análisis estadístico										■																		
8	Desarrollo de estrategias de mejora (Aplicación web y metodología 5S)											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
9	Capacitación y prueba piloto de la herramienta																				■								
10	Informe final																				■								
11	Sustentación final																										■		

Nota. Cronograma de actividades del proyecto.

Anexo 16

Ficha técnica de la empresa

	FICHA TÉCNICA DE LA EMPRESA		
ELABORADO POR: Paula Valeria Ramos - Juan José Porto FECHA: 5/03/2025			
DATOS BÁSICOS			
Razón Social	Distribuidora El Buen Sabor VR SAS	Ciudad	Villavicencio
Nit	901702092-9	Número de Sedes	2
Fecha de Creación	13 de Junio 1995	Número de Empleados	15
Ventas mensuales	300 millones	Tipo de Empresa	Persona Jurídica
Teléfono	3114538237	Actividad CIU	Códigos: 4723-4722
Departamento	Meta	Email	salsamentariaelbuensabor@hotmail.es
Dirección	Calle 37 #27-05 Barrio San Isidro	Redes Sociales	Instagram-Facebook
DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Nombre	Duberney Bedoya Vega		
Teléfono	3134016888		
Correo	duverneybedoya@gmail.com		
ORGANIGRAMA			



Nota. Cronograma de actividades del proyecto.

Anexo 17*Manual de usuario*

Para mayor detalle sobre el funcionamiento de la aplicación web, se elaboró un Manual de Usuario, el cual se encuentra disponible en el siguiente enlace: [Repositorio OPC 2](#)

Anexo 18*Política de inventario*

Para mayor detalle sobre el documento de Política de inventarios, se encuentra disponible en el siguiente enlace: [Repositorio OPC 2](#)

Anexo 19*Preguntas de Entrevista*

- ¿Cómo se maneja actualmente el inventario en la bodega y quienes son los encargados?
- ¿Existe algún procedimiento, formato o herramienta para el control de inventarios?
- ¿Cómo es el proceso para recibir los productos por parte de los proveedores?
- ¿Qué pasos siguen para verificar que cumple con la cantidad, calidad, cantidad y estado de los productos que llegan?
- ¿Utilizan alguna herramienta para llevar el control de la mercancía que se recibe?
- Tercero se consultó acerca de cómo era la organización en la bodega
- ¿Cómo está organizado físicamente el inventario dentro de la bodega, si por áreas o estanterías?
- ¿Qué dificultades suelen enfrentar al momento de ubicar los productos?
- Cuarto se averiguó cómo realizaban un control con el conteo físico y si había algunos productos que se perdían
- ¿Cómo comparan los resultados del conteo físico con los registros del sistema?
- ¿Han detectado pérdidas, mermas o errores frecuentes por no tener un sistema detallado en el control de inventario?
- Se consultó al final si tenían dificultades o algo recomendarían para mejorar en el proceso de inventario
- ¿Cuáles considera que son los principales problemas que enfrentan en el área de

inventarios?

- ¿Qué mejoras cree que serían necesarias para optimizar la gestión de inventarios?

Anexo 20

Certificación de mejora



CERTIFICACIÓN DE INNOVACIÓN GENERADA EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

El Ingeniero **VICTOR ANDRÉS RINCÓN GONZÁLEZ** Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás Seccional Villavicencio en compañía del Ingeniero **JHON ALEXANDER GONZÁLEZ GARZÓN** como tutores de los estudiantes **Paula Valeria Ramos Ardila** C.C.1006877374 y **Juan José Porto Ruiz** C.C. 1120838948 desarrollaron la mejora denominada **Diseño e implementación de una aplicación web para el control de inventarios para el año 2025**, que le permiten a la compañía **Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S** ejecutar su operación con mejores criterios de uso de tecnología y optimización de recursos, que a continuación se describen:

DATOS IMPLEMENTACIÓN INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL	
Fecha inicio implementación empresarial:	02/03/2025
Fecha final implementación empresarial:	27/09/2025
DATOS INNOVACIÓN	
Nombre de la innovación:	Diseño e implementación de una aplicación web para el control de inventarios de la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S en la ciudad de Villavicencio para el año 2025.
Fecha de creación:	Agosto – 2025
Descripción de la innovación:	Diseño de una aplicación web que permite la automatización de la gestión de inventarios en la Distribuidora El Buen Sabor VR S.A.S.
Productos generados:	En el marco de las labores realizadas se obtuvieron: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación web • Manual de usuario • Política de inventarios Esto se dio en el marco del escenario de opción de grado 2 de los estudiantes los cuales cumplen a satisfacción los criterios definidos para la innovación y el mejoramiento de los procesos de la empresa.
Nombre tutor empresa:	Diana Paola Ramos
Carqo tutor empresa:	Representante legal

En consecuencia de la mejora presentada, la compañía autoriza compartir la información en el marco del proceso de certificación de mejoramiento a partir de los lineamientos del Ministerio de Ciencia y Tecnología en Colombia sobre esta innovación con la Universidad Santo Tomás Seccional Villavicencio. Esta certificación se expide a solicitud de los interesados el día 6 de octubre de 2025 y es válida en todo el territorio colombiano.

Cordialmente,

DIANA PAOLA RAMOS
REPRESENTANTE LEGAL