



**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE DEMANDA PARA CLIENTES DE
ORGANIZACIÓN SAS MEDIANTE BENCHMARKING EN SERVICIOS COLABORATIVOS
DE VENTAS E INVENTARIOS**

Marcos Arzuza Torres

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Inteligencia de Negocios
Bogotá, Colombia

2025

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE DEMANDA PARA CLIENTES DE
ORGANIZACIÓN SAS MEDIANTE BENCHMARKING EN SERVICIOS COLABORATIVOS
DE VENTAS E INVENTARIOS**

Marcos Arzuza Torres

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Magister en Inteligencia de Negocios

Director

Prof. Dr. Jeffrey León-Pulido

Modalidad

Monografía

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá, Colombia

2025

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 00/ mes / 2025

A mis padres, por su amor y guía incondicional;

a mi pareja, por su inspiración y apoyo constante;

a los trabajadores de ORGANIZACIÓN SAS, por su compromiso y colaboración;

y a todos aquellos que formaron parte de este ejercicio, mi más sincero agradecimiento.

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de este trabajo. A mis padres, por su amor incondicional y por inculcar en mí los valores que me han guiado a lo largo de mi vida; a mi pareja, por su constante apoyo y aliento, que me ha inspirado en cada paso del camino; y a los trabajadores de ORGANIZACIÓN SAS, cuya dedicación y compromiso han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

Extiendo mi gratitud a todos los colegas y expertos que, con sus aportes y conocimientos, enriquecieron el ejercicio y me permitieron avanzar en este desafío. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en este logro, y es gracias a su colaboración que hoy puedo presentar este trabajo con orgullo.

Resumen

Este trabajo presenta el diseño de una herramienta para la gestión de la demanda en ORGANIZACIÓN SAS, creada mediante benchmarking colaborativo para optimizar procesos de ventas e inventarios. Se realizó inicialmente un análisis integral interno y externo para identificar factores clave que afectan al sector, destacando la relevancia de la colaboración empresarial y la analítica. Cinco expertos validaron los indicadores clave de desempeño (ventas por categoría, rotación de inventarios y crecimiento mensual, entre otros) mediante el método Delphi, obteniendo valores superiores a 0,9 en el coeficiente V de Aiken, lo cual respalda la confiabilidad del instrumento diseñado.

Se propuso además una arquitectura tecnológica en la nube (Azure, Power BI) que permite integrar, limpiar y analizar grandes volúmenes de datos históricos. En los tableros interactivos diseñados se observó que aproximadamente el 70 % del volumen total de ventas está concentrado en categorías específicas, con productos destacados que presentan rotaciones mensuales por encima del 20 %. Asimismo, la visualización dinámica facilitó la detección de patrones claros en los costos de inventario, identificando áreas con potencial significativo para optimización.

La información generada a través de esta herramienta permite tomar decisiones más ágiles y efectivas respecto al abastecimiento, mejorando así la planificación operativa y estratégica. El diseño propuesto confirma que integrar benchmarking, tecnologías analíticas avanzadas y visualización interactiva fortalece significativamente la gestión operativa, proyectando a ORGANIZACIÓN SAS como referente innovador en soluciones analíticas para la gestión de demanda e inventarios en su sector.

Abstract

This work presents the design of a demand management tool for ORGANIZACIÓN SAS, developed through collaborative benchmarking to optimize sales and inventory processes. Initially, a comprehensive internal and external analysis (PESTEL) was conducted to identify key factors affecting the sector, highlighting the relevance of business collaboration and predictive analytics. Five experts validated the key performance indicators (such as sales by category, inventory turnover, and monthly growth) using the Delphi method, obtaining Aiken's V coefficient values above 0.9, which supports the reliability of the designed instrument.

Additionally, cloud-based technological architecture (Azure, Power BI) was proposed to integrate, clean, and analyze large volumes of historical data. The interactive dashboards designed revealed that approximately 70% of the total sales volume is concentrated in specific categories, with standout products showing monthly turnover rates above 20%. Moreover, the dynamic visualization facilitated the identification of clear patterns in inventory costs, pinpointing areas with significant optimization potential.

The information generated through this tool enables faster and more effective decision-making regarding supply, thus improving operational and strategic planning. The proposed design confirms that integrating benchmarking, advanced analytical technologies, and interactive visualization significantly strengthens operational management, positioning ORGANIZACIÓN SAS as an innovative leader in analytical solutions for demand and inventory management in its sector.

Tabla de contenido

Agradecimientos	5
Resumen.....	6
Abstract	7
Índice de figuras.....	11
Índice de tablas	11
Índice de ecuaciones	11
Introducción	12
Estructura del documento	13
Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
Justificación	15
Marco teórico	17
Presentación del contexto industrial de la organización.....	17
Referentes Estratégicos	18
Estructura organizacional.....	18
Productos o servicios ofertados	20
Análisis del sector	21
Marco de referencia	27
Fundamentos de colaboración en cadenas de suministro 4.0	27
Modelos de integración datos-acciones	27
Benchmarking en la gestión de demanda.....	28
Tecnologías habilitadoras para gestión de demanda predictiva.....	32
Arquitecturas cloud-native.....	32
Métodos de validación y consenso experto	32
Adaptación del método Delphi	32
Medición de concordancia interjueces.....	32
Modelos de madurez para adopción tecnológica	33
Curvas de aprendizaje organizacional	33
ROI en herramientas predictivas.....	33
Visualización de conceptos clave	35

Hipótesis	40
Diseño metodológico	41
Objetivo del diseño metodológico	41
Tipo de investigación	41
Validación de la hipótesis	42
Población y muestra	42
Identificación de las variables.....	43
Definición y medición de indicadores clave.....	44
Método Delphi como instrumento de medición y validación.....	47
Selección de expertos y justificación del tamaño de la muestra.....	47
Criterios de selección.....	47
Número de expertos y justificación de la muestra	49
Proceso de consulta.....	51
Validación del instrumento de medición	51
Pasos de validación.....	51
Procedimientos de recolección y análisis de datos	52
Recolección.....	52
Trabajo de campo.....	52
Aplicación del coeficiente V de Aiken	53
Criterios para evaluar	53
Proceso de cálculo.....	53
Resultados y ajustes	54
Análisis de datos	56
Perfiles de los participantes	56
Sector de aplicación de metodologías de benchmarking.....	56
Principales desafíos en la gestión de demanda e inventarios.....	57
Indicadores utilizados	58
Evaluación de las herramientas actuales.....	59
Buenas prácticas para optimizar la demanda	60
Uso de datos históricos y análisis predictivo	61
Herramientas tecnológicas preferidas	62
Presentación de información para la toma de decisiones.....	63

Arquitectura propuesta.....	63
Criterios de selección.....	66
Modelo Entidad-Relación (ER)	67
Descripción de las entidades y atributos.....	68
Transformación de datos.....	72
Extracción y recolección de datos.....	75
Limpieza y preprocesamiento de datos.....	75
Integración de datos	75
Presentación y visualización de datos.....	75
Plataforma de visualización	76
Dashboard interactivo	76
Indicadores clave financieros.....	81
Discusión.....	82
Conclusiones y recomendaciones	84
Conclusiones	84
Recomendaciones	86
Referencias.....	88

Índice de figuras

Figura 1. Redarquía ORGANIZACIÓN SAS.....	19
Figura 2. Radar de valor	29
Figura 3. Mapa conceptual del benchmarking en la gestión de la demanda.	31
Figura 4. Diagrama de clusters de palabras clave con VOSviewer	36
Figura 5. Tabla de ocurrencias de palabras clave en la búsqueda de información	37
Figura 6. Frecuencia de Sectores donde se aplicaron metodologías de benchmarking	56
Figura 7. Frecuencia de temas en desafíos actuales.....	57
Figura 8. Indicadores utilizados.....	58
Figura 9. Opiniones sobre la efectividad de herramientas actuales	59
Figura 10. Buenas prácticas recomendadas	60
Figura 11. Evaluaciones sobre datos históricos y análisis predictivo.....	61
Figura 12. Herramientas tecnológicas preferidas	62
Figura 13. Preferencias para presentar la información	63
Figura 14. Diagrama de arquitectura propuesta.....	64
Figura 15. Diagrama de entidad relación.....	68
Figura 16. Flujo de datos del proceso	74
Figura 17. Dashboard 1.....	77
Figura 18. Dashboard 2.....	78
Figura 19. Dashboard 3.....	80

Índice de tablas

Tabla 1. Modelo PESTEL ORGANIZACIÓN SAS	21
Tabla 2. Definición conceptual y operacional de variables	43
Tabla 3. Matriz de Indicadores clave	45
Tabla 4. Resultado de prueba de coeficiente V de Aiken	54
Tabla 5. Entidad puntosDeVenta	68
Tabla 6. Entidad proveedores.....	69
Tabla 7. Entidad calendario	70
Tabla 8. Entidad productos	70
Tabla 9. Entidad categoría	71
Tabla 10. Entidad ddvi.....	71

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Coeficiente de Aiken.....	53
--	----

Introducción

En un entorno donde las cadenas de suministro están en constante transformación, la capacidad de anticipar la demanda y gestionar los inventarios de manera eficiente se ha convertido en un factor determinante para la competitividad de las empresas (KPMG, 2024). La creciente complejidad de los flujos de información, la volatilidad del mercado y la digitalización de los procesos requieren soluciones que integren tecnologías avanzadas y estrategias colaborativas (Manhattan Associates, 2024). En este contexto, el uso de metodologías como el benchmarking y la analítica de datos juega un papel crucial en la optimización de la toma de decisiones.

Diversos estudios han demostrado que la gestión eficiente de la demanda mediante modelos basados en datos reduce los costos operativos y mejora la planificación de inventarios (Maitra, 2024). Sin embargo, persisten desafíos en la implementación de herramientas escalables que permitan una integración fluida de múltiples fuentes de información y métricas estandarizadas. En particular, se ha identificado la necesidad de fortalecer la colaboración entre actores de la cadena de suministro para lograr una mayor sincronización de los procesos logísticos y comerciales (Fiestras-Janeiro et al., 2024).

A partir de esta problemática, la presente investigación plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo diseñar una herramienta de gestión de la demanda basada en benchmarking colaborativo que integre datos masivos y proporcione indicadores clave para optimizar la gestión de ventas e inventarios en ORGANIZACIÓN SAS?

Este estudio se enfoca en ORGANIZACIÓN SAS, una empresa colombiana especializada en servicios colaborativos relacionados con la optimización de cadenas de suministro, particularmente en la gestión avanzada de demanda e inventarios. La organización

desarrolla e implementa soluciones tecnológicas que facilitan el intercambio eficiente de información estratégica entre proveedores, productores y cadenas comerciales en América Latina. Su rol como integrador y referente en el sector retail y de consumo masivo le permite promover la eficiencia operativa mediante prácticas innovadoras basadas en la analítica de datos y modelos predictivos, abordando así los desafíos propios de un entorno altamente competitivo y dinámico.

Se propone un modelo innovador que combina la analítica descriptiva, el uso de arquitecturas en la nube y la validación experta mediante el método Delphi. La herramienta diseñada busca mejorar la eficiencia operativa, facilitando la identificación de tendencias en la demanda y optimizando la planificación de inventarios en función de datos históricos y en tiempo real (Ruiz-López, 2024). Su implementación permitirá a ORGANIZACIÓN SAS y sus clientes alinear sus estrategias con las mejores prácticas del sector, incrementando su capacidad de respuesta ante cambios del mercado.

Estructura del documento

El documento se estructura de la siguiente manera: en la primera sección se presentan los objetivos de la investigación y el marco teórico, en el cual se fundamenta la importancia del benchmarking colaborativo en la gestión de la demanda. Posteriormente, se describe el diseño metodológico, destacando el uso del método Delphi para la validación de indicadores clave. En la sección de resultados, se detallan los hallazgos obtenidos y la propuesta de arquitectura de la herramienta de gestión. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, abordando posibles aplicaciones futuras y la escalabilidad del modelo en diferentes contextos de negocio.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una herramienta de gestión de la demanda basada en un modelo de *benchmark* para los servicios colaborativos de gestión de ventas e inventarios de ORGANIZACIÓN SAS, con el fin de aprovechar grandes conjuntos de datos disponibles.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión del estado del arte sobre la implementación de herramientas de gestión de la demanda y análisis comparativo de Benchmarking.
- Diagnosticar el entorno organizacional de ORGANIZACIÓN SAS en el área de ANALÍTICA, evaluando los procesos actuales, identificando áreas de mejora y recopilando información sobre los conjuntos de datos disponibles.
- Desarrollar un modelo de entidad-relación para la base de datos que permita estructurar y organizar de manera óptima la información necesaria para la gestión de la demanda, asegurando su escalabilidad y fácil acceso.
- Diseñar una herramienta de gestión de demanda basada en el modelo de benchmark, que integre los datos recopilados, permita realizar análisis descriptivos, y facilite la toma de decisiones en la gestión de ventas e inventarios.

Justificación

La gestión ineficiente de la demanda, caracterizada por la toma de decisiones basadas en supuestos y la falta de modelos analíticos adecuados, se traduce en una mala planificación de inventarios, una menor visibilidad de las fluctuaciones del mercado y, en última instancia, una pérdida de oportunidades de negocio. Particularmente en el sector del retail, esta problemática se hace más evidente al considerar el constante incremento de actores y la creciente complejidad de la cadena de suministro.

En respuesta a esta situación, la presente iniciativa propone diseñar una herramienta de gestión de la demanda que incorpore metodologías de benchmarking y analítica de datos. De esta manera, se busca fortalecer la capacidad de ORGANIZACIÓN SAS y sus clientes para anticipar cambios en la demanda, optimizar sus niveles de inventarios y respaldar la toma de decisiones con información confiable y oportuna.

El valor de dicha herramienta se evidencia al considerar el crecimiento sostenido del sector retail, en el cual grandes cadenas como Grupo Éxito (1.8%), Supertiendas y Droguerías Olímpica (16.3%), Jerónimo Martins (61.6%) y Cencosud (29.5%) han aumentado sus ingresos operativos en el último periodo analizado por EMIS Insights, (2024). Esto sugiere un entorno de alta competitividad y demanda fluctuante, que a su vez demanda soluciones tecnológicas y colaborativas capaces de manejar grandes volúmenes de información.

Adicionalmente, el amplio potencial de penetración queda en evidencia al observar que, bajo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) G471, existen 925 empresas que han reportado estados financieros en el sector de comercio al por menor en establecimientos no especializados (EMIS, 2024). Sumado a ello, se identifican 2,348 empresas proveedoras —entre las cuales destacan Grupo Nutresa, Kopps Comercial, Coopidrogas, Éticos Serrano Gómez y

Novartis— que operan en códigos CIIU relacionados con el comercio al por mayor de productos alimenticios, bebidas, tabaco y farmacéuticos (EMIS, 2024). Esta extensa red de actores requiere, cada vez más, una gestión ágil y colaborativa de la demanda y los inventarios.

En este contexto, la herramienta propuesta cobra particular relevancia al permitir una integración sistemática de los datos provenientes de actores estratégicos, apoyando la planificación de inventarios y la sincronización de procesos a lo largo de toda la cadena de valor. Al basarse en metodologías robustas —como el benchmarking y la analítica predictiva—, la herramienta no solo responde a las necesidades inmediatas de ORGANIZACIÓN SAS, sino que también se convierte en un elemento diferenciador frente a la competencia. Al mismo tiempo, promueve la construcción de relaciones a largo plazo con grandes cadenas de retail y sus proveedores, incentivando una cultura de colaboración basada en el intercambio de datos y la adopción de mejores prácticas.

La optimización de la gestión de la demanda a través de esta herramienta innovadora no solo incrementará la eficiencia operativa y la precisión en la planificación de inventarios, sino que fortalecerá la posición de ORGANIZACIÓN SAS como referente en soluciones tecnológicas para el sector retail. Este enfoque centrado en la colaboración y el análisis de datos aporta ventajas competitivas decisivas, al tiempo que mejora los procesos de toma de decisiones y facilita la construcción de una cadena de suministro más resiliente y orientada al cliente.

Marco teórico

Presentación del contexto industrial de la organización

En 1988, en Colombia, surgió una organización sin ánimo de lucro, ORGANIZACIÓN SAS, bajo la dirección de 29 líderes, incluyendo empresas y organizaciones, que trabajaron juntos con un objetivo compartido: unir los esfuerzos de varias empresas para lograr una cadena de suministros eficiente. En aquel entonces, ORGANIZACIÓN SAS argumentaba que la eficiencia en la cadena de suministro podría mejorar significativamente si las empresas en ella trabajaban con base a un principio sencillo pero efectivo, la colaboración.

En 1990 implementa el cálculo inicial de los costos logísticos unitarios en procesos de transporte, almacenamiento y exhibición de productos. En 1997 realiza los ejercicios de benchmarking de costos logísticos, con ello, crean planes de mejoramiento al interior de las empresas. Surge el programa e Excelencia Logística.

Nace el proyecto colaborativo de medición de agotados en góndola en el año 2000, y que hoy, en la fecha de este documento, sigue con la visita diaria de 200 puntos de venta en el país. Logra alianza con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y crean el Centro Latinoamericano de Innovación en Logística (CLI) en el año 2008.

En el 2016 sale la plataforma ORGANIZACIÓN SAS / ANALÍTICA, medio de intercambio de información datos de ventas e inventarios entre cadenas e industriales, ejercicio único en América Latina.

Hoy en día, ORGANIZACIÓN SAS es una empresa líder en procesos colaborativos en la región de América Latina. Es un centro de reunión y generación de ideas en pro de la búsqueda constante de la eficiencia en la cadena de suministro (LOGYCA, 2022a).

Referentes Estratégicos

ORGANIZACIÓN SAS, una empresa de tamaño mediano con una facturación anual promedio de aproximadamente 25,000 millones de pesos colombianos, se dedica a las actividades de consultoría de gestión. Su misión es clara: contribuir al desarrollo de redes de valor sostenibles, resilientes y competitivas. La visión de la empresa se centra en la transformación de redes de valor mediante la promoción de ecosistemas colaborativos.

Los valores que guían a la empresa son fundamentales para su operativa y cultura empresarial. La neutralidad es uno de los pilares, trabajando de manera equitativa e inclusiva por las redes de valor. La colaboración se refleja en su enfoque de actuar como un solo equipo. En cuanto al liderazgo, la empresa cree firmemente en el logro colectivo. La pasión es otra de sus características distintivas, ya que aman lo que hacen y sus clientes lo perciben claramente. La innovación está presente en su capacidad para convertir ideas en realidad. Finalmente, la resiliencia se manifiesta en su habilidad para crear su futuro y enfrentar situaciones diversas.

El propósito superior es inspirar y accionar la colaboración. Su meta ambiciosa es lograr que un millón de empresas contraten sus servicios, apalancadas por una red de 5,000 miembros. Estos referentes estratégicos definen la esencia y dirección de la empresa, destacando su compromiso con la creación de valor y la mejora continua en sus servicios de consultoría de gestión (LOGYCA, 2022b).

Estructura organizacional

La estructura organizacional de ORGANIZACIÓN SAS se compone en base a una redarquía, estructura de redes que permite un entorno ágil y colaborativo.

Figura 1. Redarquía ORGANIZACIÓN SAS



Fuente: ORGANIZACIÓN SAS.

En este estudio nos centraremos en el equipo CSC (Centro de Servicios Compartidos), el cual agrupa las áreas de administración, contabilidad y tecnología. La selección de este equipo se justifica por su papel clave en la gestión integral de la información operativa y estratégica de la organización, especialmente en lo referente al manejo y análisis de datos sobre ventas e inventarios. En particular, se destaca la relevancia del equipo de tecnología, dado que es responsable directo del diseño, implementación y soporte técnico de las soluciones tecnológicas necesarias para el desarrollo de esta herramienta, lo que asegura una integración efectiva y escalable con los sistemas y plataformas existentes. Esta integración funcional convierte al equipo CSC en el actor idóneo para garantizar la precisión, calidad y eficacia de los procesos analíticos que sustentan las decisiones estratégicas en la gestión de demanda.

Productos o servicios ofertados

ORGANIZACIÓN SAS ofrece soluciones basadas en la innovación y buenas prácticas de sostenibilidad y logística. Su enfoque se centra en impulsar la eficiencia de las redes de valor y aumentar la competitividad de las organizaciones. Entre los productos y servicios que ofrecen se destacan soluciones que fortalecen la colaboración como mejor práctica empresarial, buscando la eficiencia logística e innovación en programas.

ORGANIZACIÓN SAS / COLABORA es una plataforma colaborativa que permite gestionar el intercambio de información del portafolio de productos entre proveedores y las principales cadenas del país (LOGYCA, 2023). Esta solución es oportuna y eficiente para la sincronización de información en entornos omnicanales con la calidad de datos necesaria para llegar al consumidor final. Utiliza estándares internacionales como GDSN, GPC, UNSPSC, entre otros, lo que asegura la visibilidad y sincronización efectiva de la información entre las partes. Con más de mil campos y atributos asertivos, la plataforma maximiza las ventas y brinda confianza a los consumidores, además de garantizar la presencia en el mercado con datos centralizados para entornos omnicanales.

Por otro lado, ORGANIZACIÓN SAS / ANALITICA es una iniciativa que busca generar conocimiento e innovación de modelos analíticos para mejorar la toma de decisiones en redes de valor, enfocadas en la realidad de las empresas latinoamericanas (LOGYCA, 2023). Apoya el desarrollo de herramientas en logística en tres campos de acción: colaboración, trazabilidad y salud. Esta plataforma ofrece ventajas como la integración total de las ventas e inventarios mundo real y virtual, oportunidad de comunicación en tiempo real entre usuarios, máquinas y otros sistemas, mejoramiento de todos los procesos ejecutados en la red de valor.

Análisis del sector

Análisis interno y externo de la organización

Se emplea el modelo PESTEL para identificar y evaluar los factores que afectan a la organización, considerando las variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales.

El diagnóstico estratégico implica analizar tanto las condiciones externas como internas de la organización para identificar las tendencias y fenómenos que afectan al sector. Para ello, se utilizan varios criterios de análisis. El modelo PESTEL, propuesto por Wheelen & Hunger (2007), ayuda a comprender el macroentorno del sector de negocios, considerando factores políticos, legales, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que influyen en el comportamiento y éxito de la organización.

Los criterios de calificación del impacto se establecen en función del entorno organizacional en el que opera la organización evaluada. Estos criterios están diseñados para evaluar de manera sistemática y objetiva cómo cada tendencia influye en el sector:

Magnitud del Impacto:

- *Alto:* Genera cambios significativos en la operativa o rentabilidad.
- *Medio:* Produce efectos moderados que requieren atención, pero sin alterar drásticamente el sector.
- *Bajo:* Su influencia es limitada o afecta solo en escenarios concretos.

A continuación, se comparte el análisis:

Tabla 1. Modelo PESTEL ORGANIZACIÓN SAS

Factores del macroentorno	Tendencia que impacta el sector	Impacto
Políticos & legales	Cambios en las políticas fiscales (Fondo Monetario Internacional, 2020).	Alto
	Nuevas reformas gubernamentales (Alegra, 2025).	Alto
	Propuestas de transformaciones sociales por parte del gobierno actual (Urrea, 2024).	Alto
	Ajustes en las tasas impositivas (Alegra, 2025).	Alto
	Variaciones en los aranceles comerciales (Orlando, 2025)	Medio
Económicos	Variaciones en los tipos de cambio (Romero & Gomez, 2023)	Alto
	Modificaciones en las tasas de interés (Sanchez, 2025)	Alto
	Incremento del Índice de Precios al Consumidor (IPC) según DANE (Escobar, 2025)	Alto
Sociales	Impacto del fenómeno de inmigración en la sociedad actual (La República, 2024)	Medio
	Proporción de la población con acceso a tecnologías (Ruiz, 2025).	Medio
Tecnológicos	Niveles de inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) (Departamento Nacional de Planeación, 2025).	Bajo
	Factores externos e internos que impulsan la innovación en tecnologías de la información (Limas-Suárez, 2020).	Medio
Ecológicos	Legislaciones de protección ambiental (UNIR, 2023).	Medio
	Normativas sobre el uso de energía eléctrica y alternativas energéticas (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2025).	Medio
	Regulaciones sobre la gestión integral de residuos (DNP, 2025).	Alto

Fuente: elaboración propia.

Este análisis PESTEL destaca los factores clave del macroentorno que impactan significativamente al sector. En el ámbito político y legal, se observa un impacto alto derivado de cambios en políticas fiscales, reformas gubernamentales y ajustes en tasas impositivas, mientras que las variaciones en aranceles tienen un impacto moderado.

En el plano económico sobresalen la volatilidad en los tipos de cambio y el aumento de las tasas de interés, junto con el incremento del IPC (todos con impacto alto), reflejando un entorno volátil que puede encarecer costos y reducir la disponibilidad de crédito.

Por el lado social, los retos derivados de la inmigración y la cobertura tecnológica apuntan a un efecto medio: se evidencian oportunidades y desafíos en la incorporación de nuevas poblaciones y en la adopción tecnológica en distintos estratos sociales.

En el ámbito tecnológico, la inversión en I+D se mantiene en niveles bajos, aunque los factores que impulsan la innovación en tecnologías de la información presentan un impacto medio; esto sugiere la necesidad de fortalecer políticas y alianzas público-privadas para acelerar la transformación digital.

Finalmente, en el eje ecológico destacan regulaciones y normativas sobre energía y protección ambiental (impacto medio), mientras que la gestión integral de residuos se percibe como un factor de alto impacto, exigiendo mayor responsabilidad corporativa y adaptación de procesos operativos.

La consulta bibliográfica demuestra el continuo crecimiento del sector de servicios en Colombia, resaltando el impacto positivo en salarios, ingresos y empleo. En abril de 2023, MINCIT (2023) menciona que varios subsectores dentro de esta industria experimentaron incrementos significativos, con especial énfasis en la producción de películas cinematográficas y programas de televisión como líder en desempeño y el desarrollo de sistemas informáticos.

El subsector de producción de películas cinematográficas y programas de televisión registró un crecimiento anual del 8.5% en ingresos y un aumento del 6.2% en personal ocupado.

Los sistemas informáticos han destacado con un crecimiento del 3.9% en ingresos.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo está implementando programas de asistencia técnica para empresas de servicios, con el objetivo de mejorar la calidad, competencias

humanas y el uso de herramientas tecnológicas. Estas iniciativas forman parte de la Política de Reindustrialización y los esfuerzos del Gobierno para promover la justicia económica en el país.

En la faceta tecnológica El País (2023) destaca el sector de software y servicios de tecnología de la información (TI) en Colombia como un pilar fundamental del mercado laboral, con un crecimiento del 10.1% en el último año. Este sector ha mantenido tasas de crecimiento entre el 10% y 15% anuales en los últimos años, generando más de 370,000 empleos y representando alrededor de \$10,000 millones de dólares anuales. La industria de software se ha convertido en un motor para la generación de empleo y un elemento clave en la economía colombiana, mostrando un constante incremento y una relevancia creciente en el mercado laboral.

Estas tendencias abren oportunidades para que las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPIMES) aprovechen este dinamismo, mediante la adopción de tecnologías, la mejora de la calidad de sus servicios y la inversión en el desarrollo de talento humano especializado.

BBVA Research (2024) resalta la importancia de las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPIMES) en Colombia, lo que representa el 99.5% de las empresas formales, esto genera el 79% del empleo y contribuye con cerca del 40% del PIB anual. Se menciona que, después de 5 años de creación, la tasa de supervivencia de las MIPYMES varía, siendo del 33% para las microempresas, 61% para las pequeñas, 74% para las medianas y 86% para las grandes. Se destaca la relevancia de que estas empresas adopten la digitalización como un factor clave para su crecimiento y productividad. A pesar de su relevancia, acceden en menor proporción a crédito formal y tienen limitado acceso a los mercados externos, lo que resalta la necesidad de que se impulsen medidas que fomenten su digitalización, faciliten el acceso a crédito y

promuevan su integración en entornos digitales para potenciar su desarrollo y contribución al crecimiento económico de Colombia.

En el contexto actual, el sector empresarial colombiano se encuentra en una fase de transformación significativa, impulsada por la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), el Big Data y la computación en la nube. Estas herramientas están redefiniendo los modelos de negocio, mejorando la eficiencia operativa y abriendo nuevas oportunidades de mercado.

La inteligencia artificial, en particular, ha experimentado un crecimiento notable en Colombia. Según un estudio de News Center Microsoft Latinoamérica (2024), el 82% de las grandes empresas en el país planea incrementar su presupuesto destinado a IA en los próximos dos años, siendo este el porcentaje más alto en la región. Además, el 59% de las organizaciones han implementado soluciones de IA en menos de seis meses, superando el promedio global del 48%. Este rápido despliegue refleja una tendencia hacia la automatización de procesos y la mejora en la toma de decisiones basada en datos.

El Big Data también juega un papel crucial en esta transformación (San Jose, 2024). Las empresas colombianas están utilizando análisis de grandes volúmenes de datos para identificar patrones de consumo, optimizar operaciones y personalizar servicios. Este enfoque basado en datos permite una comprensión más profunda del mercado y una respuesta más ágil a las demandas de los clientes.

La computación en la nube ha facilitado la adopción de estas tecnologías al ofrecer una infraestructura flexible y escalable. Según estimaciones, el negocio de la nube en Colombia crecerá cerca de un 30% anual entre 2021 y 2025 (Hernandez, 2025). Este crecimiento se debe a

la necesidad de las empresas de adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y de acceder a tecnologías avanzadas sin realizar grandes inversiones en infraestructura física.

Estas tecnologías emergentes están configurando el panorama empresarial y ofrecen oportunidades significativas para la innovación y el crecimiento en diversos sectores.

Marco de referencia

La evolución reciente de las cadenas de suministro colaborativas, impulsada por tecnologías de analítica avanzada y modelos de inteligencia empresarial, ha generado un corpus académico robusto que sustenta el desarrollo de herramientas integradas de gestión de demanda. Este marco teórico se construye a partir de 12 investigaciones clave publicadas entre 2024 y primer semestre de 2025, organizadas en cinco ejes temáticos alineados con los componentes del proyecto.

Fundamentos de colaboración en cadenas de suministro 4.0

Modelos de integración datos-acciones

Lim et al. (2024) propone un sistema híbrido de Digital Twin (DT) para mejorar la resiliencia de cadenas de suministro multi-escalón, integrando planificación y producción mediante datos en tiempo real y simulaciones. Se destacan modelos de colaboración en Cadenas de Suministro 4.0, optimizando la visibilidad y sincronización entre actores. Además, se emplean modelos de integración datos-acciones, utilizando algoritmos de replanificación y reprogramación para mitigar interrupciones y mejorar el cumplimiento de la demanda en sectores como bienes de consumo masivo.

Por otro lado, (Briones-Veliz et al., 2021; Manayalle & Coronel, 2023) proponen un modelo de predicción de la demanda que considera los datos históricos de las ventas y el precio de las unidades. Este utiliza algoritmos de aprendizaje de máquina y selecciona el mejor algoritmo para cada producto basado en el error del pronóstico. Además, el modelo híbrido combina los dos mejores algoritmos de regresión para cada producto lo que resulta en una menor cantidad de inventario y costos de oportunidad.

Benchmarking en la gestión de demanda

El benchmarking en la gestión de demanda e inventario implica comparar diferentes métodos de pronóstico y control de inventarios para identificar las estrategias más efectivas para optimizar las operaciones. Diversos estudios destacan la importancia de la previsión precisa de la demanda (Purnamasari et al., 2023), mostrando cómo los algoritmos de aprendizaje automático superan los enfoques estadísticos tradicionales en la predicción de las demandas futuras (Ternero et al., 2023).

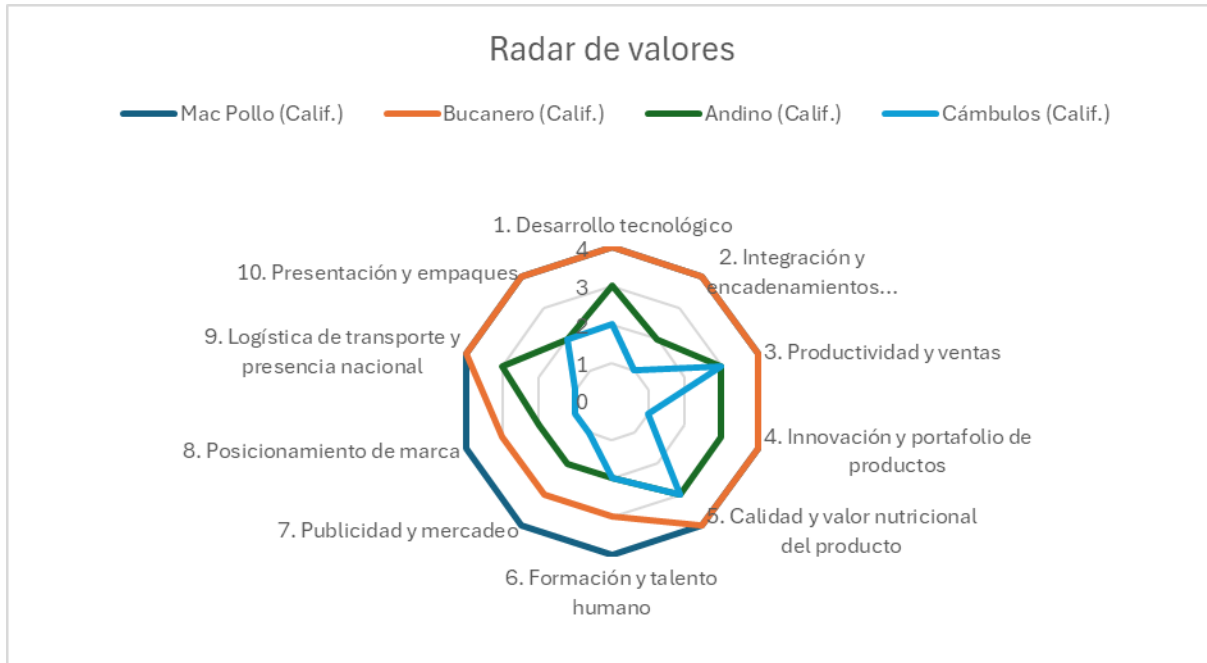
Adicionalmente, Gammelli et al. (2022) enfatiza la importancia de los algoritmos de toma de decisiones combinados con métodos de pronóstico para mejorar la eficiencia del sistema y la satisfacción de la demanda. Al utilizar modelos avanzados como la red neuronal variacional recurrente de Poisson (VP-RNN) para el pronóstico, las empresas pueden mejorar las decisiones de inventario y los niveles de servicio. La evaluación comparativa de diferentes métodos de pronóstico y modelos de control de inventario ayuda a reducir los atrasos, aumentar los niveles de servicio y disminuir el inventario promedio.

En el estudio realizado en el sector industrial textil, (Herrera-Castro et al., 2023), se destaca la influencia positiva del benchmarking empresarial en las ventas de las empresas del sector. Se evidencia una correlación significativa entre la aplicación de esta herramienta administrativa y el incremento en las ventas, lo que resalta la importancia de adoptar prácticas de referencia para mejorar el desempeño comercial.

Por otro lado, el estudio de benchmarking competitivo aplicado a empresas del sector avícola en Colombia resalta la importancia de identificar los factores clave de éxito que impulsan la competitividad en este sector. A través de la comparación entre empresas, se pueden determinar las áreas en las que cada organización destaca y las brechas que deben ser abordadas

para mejorar su posición en el mercado (Benavides Sánchez et al., 2018). En la siguiente gráfica se pueden observar los resultados del estudio.

Figura 2. Radar de valor



Fuente: elaboración propia con base en el estudio de Benavides Sánchez et al., (2018).

A partir de los datos obtenidos del estudio de benchmark, se identificó que Bucanero y Avidesa Mac Pollo se posicionan como líderes indiscutibles gracias a millonarias inversiones en tecnología y modernización de sus procesos, lo que les confiere la calificación más alta (4). En contraste, Pollos Andino presenta avances significativos tras salir de un concordato en 1999 e invertir alrededor de cinco mil millones de pesos en la renovación de su planta, alcanzando un nivel intermedio (3). Finalmente, Avícola Los Cábulo exhibe un mayor rezago tecnológico, a pesar de algunos esfuerzos en sus plantas de incubación, lo que explica su calificación de 2.

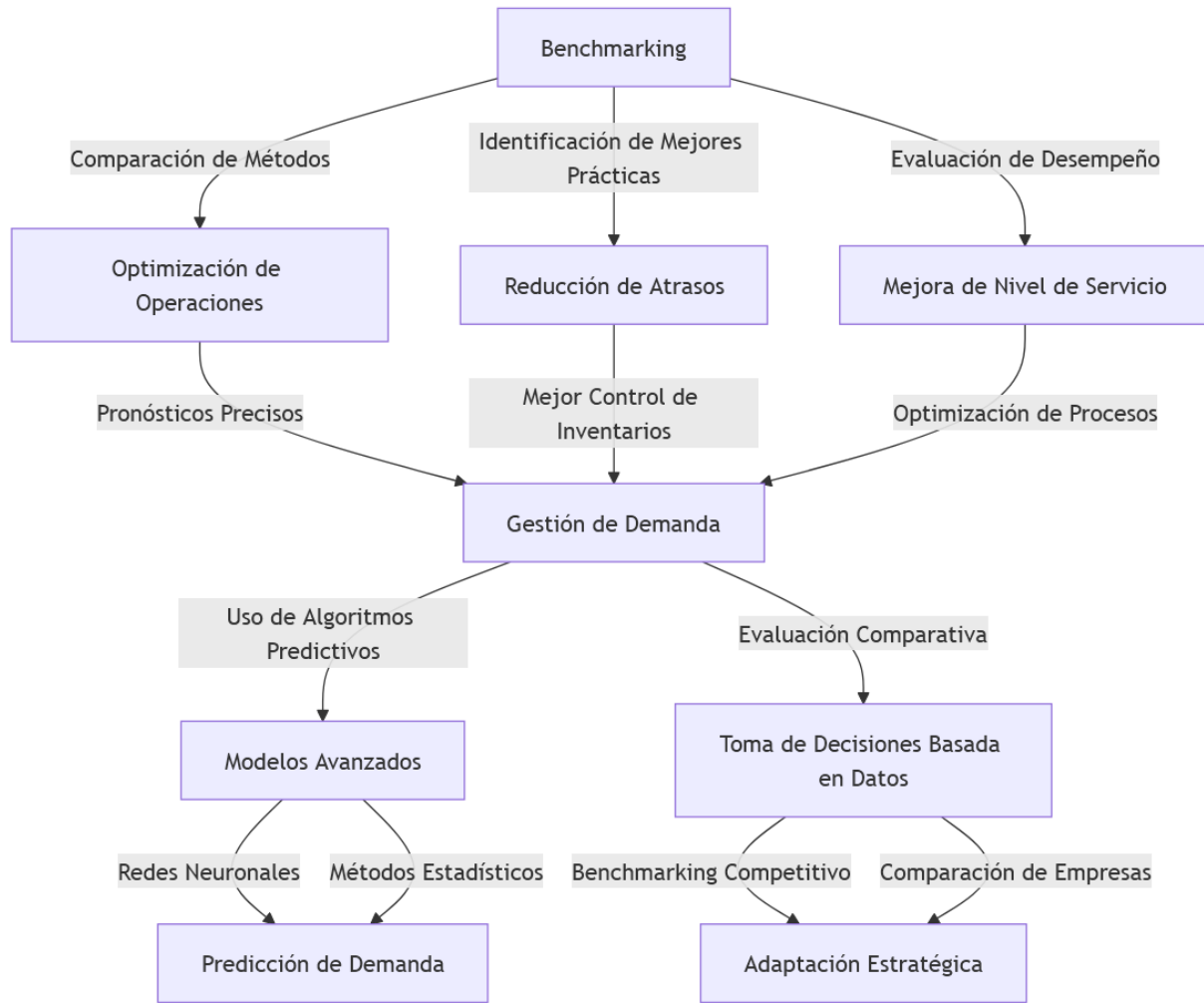
En el contexto de la construcción civil, el benchmarking se ha utilizado para identificar las mejores prácticas en empresas del sector (Andrade & Lordsleem, 2016). Este enfoque

permite evaluar indicadores de desempeño, comparar resultados y analizar posibles mejoras en los procesos constructivos. La comparación de resultados a través del benchmarking facilita la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de estrategias para optimizar la calidad y productividad en el sector.

Además, el análisis de benchmarking como estrategia de mejora empresarial realizado por Briones-Veliz et al. (2021), Manayalle & Coronel, (2023) destaca la utilidad de esta herramienta para identificar falencias internas, aprender de la competencia y adoptar técnicas que impulsen la excelencia empresarial. El benchmarking se presenta como una estrategia efectiva para mejorar los procesos internos, optimizar recursos y fomentar la innovación en las organizaciones.

En el siguiente diagrama conceptual se presenta la relación entre Benchmarking y Gestión de Demanda, destacando sus principales interacciones y beneficios:

Figura 3. Mapa conceptual del benchmarking en la gestión de la demanda.



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el diagrama, el benchmarking contribuye a la Gestión de Demanda mediante tres procesos clave: Comparación de métodos, identificación de mejores prácticas y evaluación de desempeño.

Estos factores, a su vez, impactan la gestión de demanda, mejorando los pronósticos, el control de inventarios y la eficiencia operativa. Además, el uso de modelos avanzados como

redes neuronales y técnicas estadísticas refuerza la precisión de la predicción de demanda, mientras que la evaluación comparativa facilita la toma de decisiones basada en datos.

Tecnologías habilitadoras para gestión de demanda predictiva

Arquitecturas cloud-native

Complementariamente, el marco teórico de Daniel et al. (2024) sobre arquitecturas serverless para gestión de demanda utiliza Azure Functions para procesar datos heterogéneos, logrando latencias inferiores a 200ms en escenarios de inventario justo a tiempo. Este enfoque valida la propuesta tecnológica del proyecto y ofrece parámetros de diseño para la capa de integración.

Métodos de validación y consenso experto

Adaptación del método Delphi

Karabacak et al. (2016) proponen el uso del Delphi para validación de sistemas SCADA, incorporando el coeficiente V de Aiken en cada iteración para cuantificar el consenso. Su protocolo de 3 fases con umbrales dinámicos (0.75-0.90) ofrece un modelo replicable para la validación iterativa de KPI en el proyecto.

Medición de concordancia interjueces

La investigación de Boluarte Carbajal et al. (2024) describe el desarrollo de una batería de pruebas para evaluar el comportamiento adaptativo en personas con discapacidad intelectual. Enfatiza el uso de la V de Aiken para validar el contenido de los ítems a través de jueces expertos y el Alfa de Krippendorff para evaluar la fiabilidad interobservador. Estas métricas garantizaron la precisión de las subescalas diseñadas para medir actividades de la vida diaria, habilidades instrumentales y comunicación. Los resultados mostraron excelentes propiedades

psicométricas, asegurando la validez y confiabilidad del instrumento en el contexto de inclusión social y laboral.

Modelos de madurez para adopción tecnológica

Curvas de aprendizaje organizacional

El Business Intelligence Colaborativo mejora la toma de decisiones al integrar múltiples fuentes de información y fomentar el intercambio de conocimientos entre los actores organizacionales. Este enfoque supera las limitaciones del BI tradicional al promover la colaboración, la comunicación y la inteligencia colectiva, optimizando la gestión de datos y la toma de decisiones en red (Weichbroth et al., 2024). Sin embargo, su adopción enfrenta desafíos como la interoperabilidad de sistemas, la dispersión de datos y la resistencia organizacional. El estudio destaca la necesidad de arquitecturas flexibles y tecnologías emergentes, como análisis en tiempo real e inteligencia artificial, para maximizar su impacto en las organizaciones.

ROI en herramientas predictivas

En su análisis Gopi & Janakaraja (2025) proponen un modelo estructurado para medir la madurez en la adopción de la inteligencia artificial (IA) en empresas: AIMAA (AI Maturity Assessment and Alignment). Este modelo se distingue de marcos previos como el AI Maturity Model de Gartner, que clasifica a las organizaciones en cinco niveles según su uso de IA (BMC, 2025); el AI Ladder de IBM, que plantea un enfoque prescriptivo de cuatro etapas (recopilar, organizar, analizar e infundir) para acelerar la implementación (Manda, 2020); y la AI Adoption Curve de McKinsey, que ilustra la evolución de la adopción mediante una curva S compuesta por tres fases: aprendizaje, implementación y optimización (Bristol et al., 2024).

A diferencia de estos enfoques, AIMAA ofrece una herramienta más detallada y adaptable a distintos sectores, permitiendo una evaluación más precisa del grado de madurez en IA.

El marco AIMAA evalúa la madurez de la IA en cinco dimensiones clave:

- **Estrategia y liderazgo:** alineación de la IA con la estrategia empresarial y el compromiso de la alta dirección.
- **Datos e infraestructura:** calidad y accesibilidad de los datos para el desarrollo de soluciones basadas en IA.
- **Talento y habilidades:** capacidades de la fuerza laboral en IA y estrategias de capacitación.
- **Despliegue de casos de uso y retorno de inversión (ROI):** impacto y escalabilidad de los proyectos de IA en la organización.
- **Innovación y colaboración con el ecosistema:** asociaciones con startups, instituciones académicas y comunidades de IA.

El estudio incluye comparaciones entre modelos de madurez, estudios de caso de adopción de IA en diversas industrias y estrategias para optimizar la implementación de la IA en las empresas. Se destaca la necesidad de métricas cuantificables para medir el progreso y la importancia de la gobernanza y ética en el uso de IA.

A partir de estas referencias, se desarrollarán técnicas estadísticas avanzadas para analizar patrones de demanda en distintos escenarios entre empresas. El análisis de benchmarking servirá como base para identificar estrategias efectivas en la gestión de demanda a partir de la

comparación de diferentes enfoques aplicados en sectores industriales y comerciales. Este proceso permitirá evaluar el impacto de distintas metodologías en la optimización de inventarios y la reducción de costos operativos, proporcionando una referencia clara para determinar las mejores prácticas en el ámbito empresarial.

En conjunto, estas estrategias metodológicas permitirán verificar si la integración de benchmarking y modelos en la gestión de demanda mejora de manera significativa la eficiencia operativa de las empresas, proporcionando una base sólida para la validación de la hipótesis.

Visualización de conceptos clave

El siguiente mapa de co-ocurrencia de términos generado con VOSviewer, que, como proponen van Eck & Waltman (2010) permite visualizar las relaciones entre los conceptos clave, refleja la conexión entre tópicos como inteligencia empresarial, benchmarking y toma de decisiones en pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). A través del análisis de palabras clave en diversas publicaciones académicas, se identifican agrupaciones temáticas que reflejan las tendencias y enfoques predominantes en la investigación actual.

En la visualización, los nodos representan los términos más relevantes y su tamaño indica la frecuencia de aparición en la bibliografía consultada. Las conexiones entre nodos reflejan la fuerza de la relación entre los términos, mientras que los diferentes colores agrupan conceptos relacionados en clústeres temáticos.

Esta representación es fundamental para comprender cómo los conceptos de benchmarking, analítica de datos e inteligencia empresarial interactúan con la toma de decisiones y la competitividad en las MIPYMES, permitiendo identificar áreas clave de estudio e innovación en este campo.

Este tipo de representación facilita la identificación de líneas de investigación emergentes y áreas de oportunidad, ayudando a enfocar futuras investigaciones en el impacto de la transformación digital y el uso de herramientas avanzadas para mejorar la eficiencia empresarial.

Figura 5. Tabla de ocurrencias de palabras clave en la búsqueda de información

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	business intelligence	28	77
<input checked="" type="checkbox"/>	benchmarking	25	37
<input checked="" type="checkbox"/>	decision making	21	95
<input checked="" type="checkbox"/>	smes	20	59
<input checked="" type="checkbox"/>	small and medium-sized enterprise	19	63
<input checked="" type="checkbox"/>	business-intelligence	13	68
<input checked="" type="checkbox"/>	predictive analytics	12	39
<input checked="" type="checkbox"/>	sme	11	35
<input checked="" type="checkbox"/>	decisions makings	10	58
<input checked="" type="checkbox"/>	data analytics	10	32
<input checked="" type="checkbox"/>	competition	9	45
<input checked="" type="checkbox"/>	information analysis	8	45
<input checked="" type="checkbox"/>	industry 4.0	8	20
<input checked="" type="checkbox"/>	small business	8	17
<input checked="" type="checkbox"/>	small-and-medium enterprise	7	36
<input checked="" type="checkbox"/>	artificial intelligence	7	15
<input checked="" type="checkbox"/>	competitive intelligence	6	26
<input checked="" type="checkbox"/>	sales	6	20
<input checked="" type="checkbox"/>	forecasting	6	15
<input checked="" type="checkbox"/>	decision-making	5	29

Fuente: elaboración propia con software VOSviewer

El análisis realizado sobre la bibliografía consultada destaca las palabras clave más relevantes en la literatura sobre inteligencia empresarial, benchmarking y toma de decisiones. A continuación, se presentan los hallazgos clave:

1. Palabras clave principales:

- *Business intelligence* es el término más recurrente, con 28 ocurrencias y una fuerza de enlace de 77, lo que sugiere que la literatura se centra en cómo la inteligencia empresarial influye en la toma de decisiones y la competitividad.
- *Benchmarking* aparece 25 veces y tiene una fuerte conexión con otras palabras clave (fuerza de enlace: 37), indicando su papel como herramienta para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones estratégicas.
- *Decision making* es otro término clave, con 21 menciones y una fuerza de enlace de 95, resaltando la importancia de la toma de decisiones basada en datos en entornos empresariales.

2. Enfoque en MIPYMES y competitividad:

- *SMEs* (20 ocurrencias, 59 de fuerza de enlace) y *small and medium-sized enterprises* (19 ocurrencias, 63 de fuerza de enlace) reflejan el interés en el impacto de estas estrategias en pequeñas y medianas empresas.
- *Competition* (9 menciones, 45 de fuerza de enlace) y *competitive intelligence* (6 menciones, 26 de fuerza de enlace) indican que la investigación también aborda cómo estas herramientas mejoran la competitividad empresarial.

3. Tecnologías y métodos de análisis:

- *Predictive analytics* (12 menciones, 39 de fuerza de enlace) y *data analytics* (10 menciones, 58 de fuerza de enlace) evidencian un enfoque en la analítica avanzada para mejorar la toma de decisiones.

- *Industry 4.0* (8 menciones, 20 de fuerza de enlace) y *artificial intelligence* (7 menciones, 36 de fuerza de enlace) sugieren que la literatura analiza cómo la transformación digital y la inteligencia artificial impactan la gestión empresarial.

Hipótesis

El diseño de una herramienta de gestión de la demanda basada en un modelo de benchmarking permitirá a ORGANIZACIÓN SAS identificar las mejores prácticas y oportunidades de mejora en la gestión colaborativa de ventas e inventarios, optimizando la planificación de recursos y potenciando la eficiencia operativa mediante el análisis de grandes conjuntos de datos disponibles.

Diseño metodológico

El presente estudio adopta un enfoque cuali-cuantitativo de tipo descriptivo, orientado a evaluar la efectividad de la herramienta de benchmarking para la gestión de la demanda e inventarios en ORGANIZACIÓN SAS. La combinación de métodos cualitativos y cuantitativos permite captar tanto la percepción y experiencia de los participantes (método Delphi, entrevistas y observaciones de campo) como los indicadores de desempeño (tiempos de reposición, exactitud en el pronóstico, rotación de inventarios, etc.), posibilitando una comprensión integral de los resultados.

Objetivo del diseño metodológico

Describir y analizar el impacto de la herramienta de benchmarking en los procesos de gestión de la demanda e inventarios, con miras a:

1. Identificar los factores críticos y las variables relevantes que influyen en la adopción y uso de la herramienta.
2. Explorar cualitativamente las percepciones y experiencias de los expertos y usuarios involucrados, a fin de mejorar de manera continua el diseño y la adopción de la herramienta.

Tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada y descriptiva. Por un lado, aplicada porque busca desarrollar e implementar una solución tecnológica real (la herramienta de benchmarking) que contribuya a la optimización de la gestión de demanda e inventarios en un entorno específico. Por otro, descriptiva porque se centra en documentar y detallar, de manera sistemática, la implementación de la herramienta, integrando tanto mediciones objetivas

(indicadores de desempeño) como valoraciones subjetivas (percepción y satisfacción de usuarios). De esta forma, el estudio obtiene una visión holística de la efectividad y alcance de la herramienta.

Validación de la hipótesis

La hipótesis planteada en este estudio será validada mediante el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del método Delphi con el panel de expertos. Se considerará validada si el consenso de expertos, medido a través del coeficiente V de Aiken, muestra niveles superiores a 0,8 en cuanto a la relevancia y pertinencia de la herramienta propuesta para optimizar la gestión colaborativa de ventas e inventarios mediante benchmarking.

Adicionalmente, los resultados cuantitativos derivados de los indicadores clave (rotación de inventarios, cobertura de inventarios, crecimiento mensual de ventas, entre otros) se contrastarán con benchmarks o estándares reconocidos en el sector, permitiendo así determinar si el diseño propuesto representa una mejora significativa respecto a la situación actual de la empresa.

Población y muestra

La población objetivo del estudio está conformada por expertos internos de ORGANIZACIÓN SAS con experiencia demostrable y directa en procesos relacionados con la gestión de demanda e inventarios, particularmente dentro de las áreas que conforman el Centro de Servicios Compartidos (CSC), destacando especialmente el área tecnológica y expertos externos que hacen parte del consejo directivo y clientes.

Para la selección de los expertos se utilizó un muestreo no probabilístico intencional (muestreo por juicio o criterio experto). Este método se justifica debido a la necesidad específica de contar con informantes clave altamente calificados, con experiencia y conocimiento profundo sobre las áreas temáticas relevantes del estudio (analítica de datos, benchmarking, gestión de demanda e inventarios). El criterio de selección asegura una profundidad y calidad en los datos obtenidos, algo fundamental en estudios cualitativos y aplicados como este, en los cuales el consenso de expertos es indispensable para validar herramientas y metodologías propuestas.

Identificación de las variables

Las variables consideradas en este estudio son operacionalizadas mediante indicadores específicos derivados directamente de los datos internos de ventas e inventarios almacenados en las plataformas tecnológicas propias de ORGANIZACIÓN SAS. En particular:

Tabla 2. Definición conceptual y operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional (forma de medición)	Fuente de datos
Eficiencia en la gestión de inventarios	Capacidad de administrar el inventario para optimizar costos y disponibilidad.	Rotación de inventario, cobertura de inventario, costo total de inventario.	Base de datos interna de gestión logística de ORGANIZACIÓN SAS.
Gestión de la venta	Capacidad para administrar, planificar y ejecutar estrategias comerciales para incrementar ventas.	Ventas por categoría, unidades vendidas, crecimiento mensual de ventas, elasticidad de precios.	Base de datos interna del sistema comercial y de facturación de ORGANIZACIÓN SAS.

Fuente: elaboración propia

Todos estos datos son integrados y procesados mediante herramientas analíticas basadas en la arquitectura tecnológica propuesta (Azure y Power BI), garantizando precisión y consistencia para realizar análisis confiables en términos operativos y estratégicos.

Definición y medición de indicadores clave

Para el desarrollo del benchmarking, se utilizarán las siguientes métricas clave de comparación, que permitirán medir la eficiencia y efectividad en la gestión de demanda e inventarios:

Eficiencia en la gestión de inventarios:

- **Rotación de inventario:**

Mide cuántas veces, en promedio, el inventario de una empresa se vende o renueva durante un periodo específico. Una alta rotación suele indicar eficiencia en la gestión del inventario, mientras que una rotación baja puede señalar sobreinventario o problemas en la planificación.

- **Cobertura de inventario:**

Indica el número de días que el inventario disponible puede satisfacer la demanda actual sin reposiciones adicionales. Ayuda a planificar reabastecimientos oportunos y prevenir situaciones de desabastecimiento o exceso de inventario.

- **Costo total de inventario:**

Representa el valor monetario total de los productos almacenados en inventario, considerando la cantidad de unidades disponibles y su respectivo costo unitario. Permite cuantificar el impacto económico de mantener existencias y facilita decisiones estratégicas relacionadas con la optimización de costos.

Gestión de la venta:

- **Ventas por categoría:**

Corresponde a la suma de los ingresos generados por ventas, agrupados según categorías

específicas de productos. Este indicador permite identificar cuáles categorías son más rentables y significativas en términos comerciales.

- **Crecimiento mensual en ventas:**

Mide la variación porcentual de las ventas entre dos períodos consecutivos (mes actual comparado con el mes anterior). Facilita el análisis de la evolución del desempeño comercial y la identificación de tendencias ascendentes o descendentes.

- **Elasticidad de precios:**

Evalúa la sensibilidad de la demanda ante cambios en el precio de los productos. Un valor alto (mayor a 1) indica que la demanda es sensible a los cambios de precio (demanda elástica), mientras que un valor bajo (menor a 1) indica que la demanda es poco sensible (demanda inelástica). Este indicador es clave para decisiones estratégicas en la fijación de precios.

A continuación, se comparte una matriz con el cálculo de cada indicador:

Tabla 3. Matriz de Indicadores clave

Variable	Indicador	Fórmula / Cálculo	Unidad de medida
Eficiencia en la gestión de inventarios	Rotación de inventario	Total Unidades Vendidas / Inventario promedio	Veces por período (mensual/anual)
	Cobertura de inventario	Inventario Actual / Promedio unidades vendidas diarias	Días
	Costo total de inventario	Unidades en inventario x Costo unitario	Moneda local (COP)

Gestión de la venta	Ventas por categoría	Σ (Unidades vendidas x Precio venta unitario) por categoría	Moneda local (COP)
	Crecimiento mensual en ventas	$((\text{Ventas mes actual} - \text{Ventas mes anterior}) / \text{Ventas mes anterior}) \times 100$	Porcentaje (%)
	Elasticidad de precios	$(\% \text{ Cambio unidades vendidas}) / (\% \text{ Cambio precio unitario})$	Número absoluto

Fuente: elaboración propia.

Método Delphi como instrumento de medición y validación

El método Delphi es una técnica cualitativa que permite alcanzar un consenso a través de entrevistas sucesivas con un panel de expertos, evaluando sus opiniones y retroalimentación en cada ronda (Mahajan et al., 1976; Rowe & Wright, 1999; Skulmoski et al., 2007).

Se aplicará a través de entrevistas estructuradas a cinco expertos seleccionados. En estas entrevistas, se indagará sobre la percepción de los expertos en relación con los indicadores y prácticas actuales de gestión de demanda y se evaluará la propuesta de la herramienta de benchmarking.

Selección de expertos y justificación del tamaño de la muestra

En el presente estudio, se emplea el Método Delphi para recabar y validar las opiniones de un panel de expertos en gestión de la demanda, analítica de datos y administración de la cadena de suministro. El objetivo principal de su participación es obtener un consenso informado acerca de los indicadores clave, las métricas de benchmarking y las mejores prácticas que debe incluir la herramienta de gestión propuesta.

Criterios de selección

La selección de los expertos se fundamentó en cuatro criterios principales:

1. **Formación académica:** se priorizó a profesionales con estudios de posgrado o especializaciones relacionadas con inteligencia de negocios, administración, ingeniería industrial o logística (por ejemplo, especializaciones en Inteligencia de Mercados, Gerencia Estratégica de Negocios o Logística).
2. **Experiencia profesional:** se consideraron aquellos perfiles con más de cinco años de experiencia en áreas como analítica de datos, gestión de la cadena de suministro y/o

planeación de la demanda. En el caso de este estudio, cada participante cuenta con trayectoria demostrable en proyectos de gran escala dentro de los sectores retail, consumo masivo y/o financiero.

3. **Diversidad sectorial:** para enriquecer la discusión y abarcar diferentes perspectivas, se incluyeron expertos que han laborado en empresas de consumo masivo, retail, banca, consultoría, y tecnología. Dicho enfoque multidisciplinario asegura una mayor amplitud de conocimientos aplicables a la solución investigada.
4. **Liderazgo e influencia:** se buscó que los expertos ocuparan o hubiesen ocupado roles estratégicos (p. ej., gerencias, jefaturas de proyectos, dirección de áreas de negocio o consultoría) que les permitan ofrecer una visión global y tomar decisiones de alto impacto organizacional.

Entre los expertos seleccionados se destacan perfiles como:

- **Analistas y líderes de Inteligencia de Negocios** en organizaciones de consumo masivo y sector retail, con experiencia en implementación de tableros de control, análisis predictivo y modelos de datos.
- **Directores de planificación y forecasting** en compañías de gran tamaño, responsables de la toma de decisiones de compra, control de inventarios y ejecución de metodologías colaborativas.
- **Gerentes de proyectos de consultoría logística**, con experiencia en iniciativas de colaboración interempresarial e implementación de indicadores de rendimiento (KPIs) en cadenas de suministro complejas.

- **Analistas sectoriales en entidades financieras**, especialistas en la evaluación de riesgos y oportunidades de negocio en el sector retail, encargados de investigar tendencias de mercado y proyecciones de demanda.

Número de expertos y justificación de la muestra

El panel definitivo estuvo conformado por cinco expertos, número que, si bien puede parecer reducido, se encuentra dentro de los rangos sugeridos por la literatura para la aplicación del Método Delphi. Diferentes autores señalan que el tamaño de la muestra en esta técnica puede variar entre cinco y veinte expertos, dependiendo de la complejidad del tema y la disponibilidad de profesionales altamente calificados (Estévez & Gallastegui, 2005; Ruiz Olabuénaga & Ispizua Uribarri, 1989). En este caso, se optó por un grupo más compacto y cuidadosamente seleccionado, debido a:

1. **Alta especialización requerida:** el estudio demanda conocimientos sólidos y experiencia demostrable en modelos analíticos, tecnología de la información y procesos logísticos. Esto disminuye la “población” de expertos realmente disponibles y competentes para participar.
2. **Agilidad en la coordinación:** un número reducido de expertos posibilita iteraciones más ágiles en cada ronda Delphi, favoreciendo la rapidez de respuesta y facilitando la retroalimentación detallada a cada uno de ellos.
3. **Profundidad de discusión:** contar con pocos expertos, pero de alto nivel, garantiza la calidad de las aportaciones y del debate, pues cada participante puede involucrarse más en la revisión minuciosa de los indicadores, metodologías y propuestas de mejora.

4. **Compromiso de participación:** al ser una técnica que requiere varias rondas y retroalimentación continua, se priorizó la disponibilidad real de cada experto y su voluntad para participar a lo largo de todo el proceso. Este factor fue determinante para limitar el número de seleccionados.

En línea con lo anterior, los cinco expertos cumplieron el perfil de “informantes clave”, según la terminología Delphi, y su experiencia conjunta abarca: (1) diseño de modelos predictivos y reporting gerencial; (2) gestión de redes de valor y planeación de inventarios; y (3) consultoría estratégica en retail, banca y sectores afines. Cada uno de ellos se involucró activamente en las rondas de validación y aportó sugerencias específicas para la mejora de la herramienta.

Perfil resumido de los expertos participantes

- **Experto 1:** Especialista en Business Intelligence, con experiencia en automatización de procesos analíticos y formación de equipos de analítica en organizaciones de consumo masivo.
- **Experto 2:** Ingeniero Industrial con trayectoria en proyectos colaborativos de supply chain, metodología de medición en tienda y evaluación de prácticas de inventarios.
- **Experto 3:** Profesional en desarrollo de servicios y venta consultiva de soluciones tecnológicas para optimizar procesos de la cadena de valor y la colaboración entre actores.
- **Experto 4:** Investigador sectorial en una entidad financiera, enfocado en la comprensión de la dinámica del retail y el impacto de las macrotendencias económicas en la demanda.

- **Experto 5:** Directora de gestión de activos comerciales y planeación de mercancías, con sólida experiencia en forecasting y modelos estadísticos para la optimización de inventarios.

El carácter multidisciplinario y la sólida experiencia de estos profesionales garantizaron la calidad de la información recopilada y la pertinencia de las recomendaciones finales para el diseño de la herramienta de gestión de demanda.

Proceso de consulta

- Se realizará una primera ronda de entrevistas individuales con los cinco expertos, quienes analizarán los indicadores clave, los métodos de recolección y las metas de rendimiento establecidas.
- A partir de los comentarios obtenidos, se integrarán los ajustes y se presentará una versión revisada de la propuesta.

Este proceso iterativo permite que los ajustes y mejoras estén alineados con el conocimiento experto y sean validados por profesionales con experiencia práctica en la gestión de demanda e inventarios.

Validación del instrumento de medición

Para asegurar la validez del instrumento, se aplicará el coeficiente V de Aiken (Aiken, 1980), que evalúa cada ítem de las entrevistas en términos de relevancia, claridad y coherencia según la opinión de los expertos.

Pasos de validación

- ***Prueba piloto:*** Las preguntas para las entrevistas se probarán en una sesión inicial para confirmar que son claras y relevantes.

- **Revisión por expertos:** Los cinco expertos revisarán cada ítem de las entrevistas y sugerirán ajustes para optimizar la precisión de cada pregunta.
- **Análisis de confiabilidad:** Se calculará el coeficiente V de Aiken para evaluar la consistencia interna de las entrevistas, asegurando un nivel adecuado de confiabilidad.

Procedimientos de recolección y análisis de datos

Los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas con los expertos se codificarán para facilitar el análisis y la identificación de temas clave.

Recolección

Los comentarios y sugerencias obtenidos de los cinco expertos durante las entrevistas serán cuidadosamente categorizados y sintetizados para identificar patrones comunes y áreas de acuerdo. Esta categorización permitirá estructurar la información en temas específicos de mejora, facilitando la interpretación de las opiniones y aportes proporcionados por los expertos. A partir de este análisis, se podrán observar tendencias y puntos de consenso entre los participantes, lo cual es esencial para definir las directrices de ajuste en la herramienta de gestión.

El consenso alcanzado en cada ronda del método Delphi se utilizará para realizar ajustes precisos en la herramienta de benchmarking, permitiendo que su diseño final esté alineado con las mejores prácticas del sector y con las necesidades particulares de la organización. Este enfoque garantiza que las mejoras implementadas no solo respondan a principios teóricos, sino que también reflejen la experiencia y las recomendaciones prácticas de los expertos.

Trabajo de campo

El trabajo de campo para el desarrollo de la herramienta de benchmarking de ORGANIZACIÓN SAS se centra en la aplicación práctica y validación del sistema en un

entorno real. Este proceso abarca la selección de herramientas tecnológicas, el diseño de una arquitectura escalable en la nube, la definición de un modelo de datos que soporte el análisis de métricas clave y la integración de datos internos y de socios estratégicos. Además, el trabajo de campo incluye la implementación del modelo de benchmarking, visualización de datos mediante un *dashboard* interactivo y la validación del sistema a través de pruebas piloto y la retroalimentación de expertos en gestión de demanda.

El propósito del trabajo de campo es asegurar que cada componente de la herramienta, desde la recopilación de datos hasta la visualización y el análisis comparativo, funcione de manera óptima y proporcione resultados precisos y útiles para la toma de decisiones en la gestión de inventarios y demanda. La elección de herramientas en la plataforma Azure permitirá la escalabilidad y seguridad de los datos procesados, facilitando su integración y actualización periódica.

Aplicación del coeficiente V de Aiken

Criterios para evaluar

Claridad, relevancia y coherencia de cada ítem.

Proceso de cálculo

- Recoger las calificaciones de cada juez para cada criterio e ítem.
- Calcular el valor V de Aiken para cada ítem usando la fórmula:

Ecuación 1. Coeficiente de Aiken

$$V = \frac{S}{n(k - 1)} \quad (8)$$

Donde:

- S: Suma de puntuaciones dadas por los jueces menos la puntuación mínima esperada.

- n: Número de jueces.
- k: Número de niveles de la escala.

Resultados y ajustes

- Identificar preguntas con bajo valor de V (<0.7 generalmente se considera inadecuado).
- Revisar y ajustar las preguntas menos claras o relevantes según los comentarios.

Tabla 4. Resultado de prueba de coeficiente V de Aiken

Sección	Pregunta	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Total	Validez	Validez por ítems
Datos Demográficos	1. Rol actual	4	4	4	4	4	20	1,133	Aceptable
	2. Años en el rol	4	4	4	4	4	20	1,133	Aceptable
	3. Empresa donde trabaja actualmente	4	4	4	4	4	20	1,133	Aceptable
Información General	4. ¿Cuál es su experiencia en la gestión de demanda e inventarios?	3	3	3	4	4	17	0,933	Aceptable
	5. ¿En qué sector ha aplicado metodologías de benchmarking?	3	3	2	4	4	16	0,866	Aceptable
Evaluación de Prácticas	6. ¿Cuáles considera que son los principales desafíos actuales en la gestión de demanda e inventarios?	4	3	4	4	4	19	1,066	Aceptable
	7. ¿Qué indicadores utiliza actualmente para medir la eficiencia en la gestión de demanda?	3	3	3	3	4	16	0,866	Aceptable
	8. ¿Cree que las herramientas actuales permiten realizar análisis efectivos?	4	4	4	3	4	19	1,066	Aceptable

Validación del Modelo	9. ¿Qué métricas considera más relevantes para evaluar la gestión de inventarios?	4	3	3	3	3	16	0,866	Acceptable
	10. ¿Qué buenas prácticas recomienda adoptar para optimizar la demanda?	3	3	3	4	4	17	0,933	Acceptable
	11. ¿Cómo evalúa el uso de datos históricos y análisis predictivo en el proceso de toma de decisiones?	4	4	4	4	4	20	1,133	Acceptable
Tecnología y Visualización	12. ¿Qué herramientas tecnológicas considera más adecuadas para implementar un modelo de benchmarking?	4	3	4	3	4	18	1	Acceptable
	13. ¿Cómo debería presentarse la información para facilitar la toma de decisiones?	4	4	4	4	4	20	1,133	Acceptable

Con base en las calificaciones proporcionadas por los expertos, se identificaron preguntas que destacan por su claridad y relevancia, así como otras que podrían beneficiarse de ajustes menores para alinearse mejor con los objetivos del formulario. En general, el formulario se considera adecuado para avanzar en el proceso de validación y recopilación de datos.

Podemos proceder con el análisis de las respuestas recolectadas, lo que permitirá obtener *insights* clave para evaluar y optimizar la herramienta de gestión de demanda, garantizando que cumpla con las expectativas de los usuarios finales y con los estándares del sector.

Análisis de datos

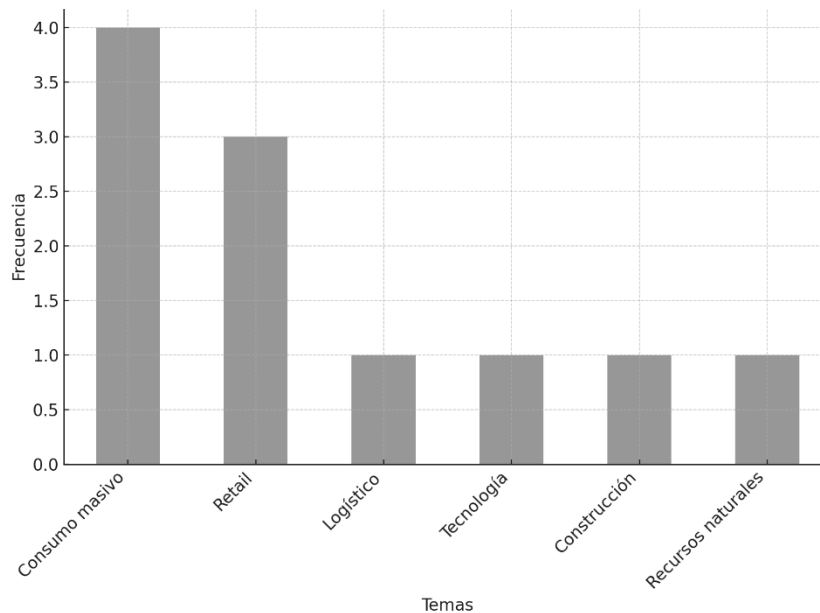
El presente informe detalla los hallazgos preliminares obtenidos durante la implementación del método Delphi, enfocado en la validación de una herramienta de benchmarking para la gestión de demanda e inventarios. Este proceso involucró entrevistas estructuradas con cinco expertos del sector y la aplicación del coeficiente V de Aiken para evaluar la relevancia, claridad y confiabilidad de los ítems.

Perfiles de los participantes

La encuesta fue aplicada a un grupo diverso de profesionales con roles destacados, incluyendo gerentes, directores y líderes en áreas como proyectos, analítica y gestión de activos. Los participantes poseen una amplia gama de experiencia, desde pocos meses hasta más de 20 años en sus respectivos campos, lo que garantiza una variedad de perspectivas valiosas para el análisis.

Sectores de aplicación de metodologías de benchmarking

Figura 6. Frecuencia de Sectores donde se aplicaron metodologías de benchmarking

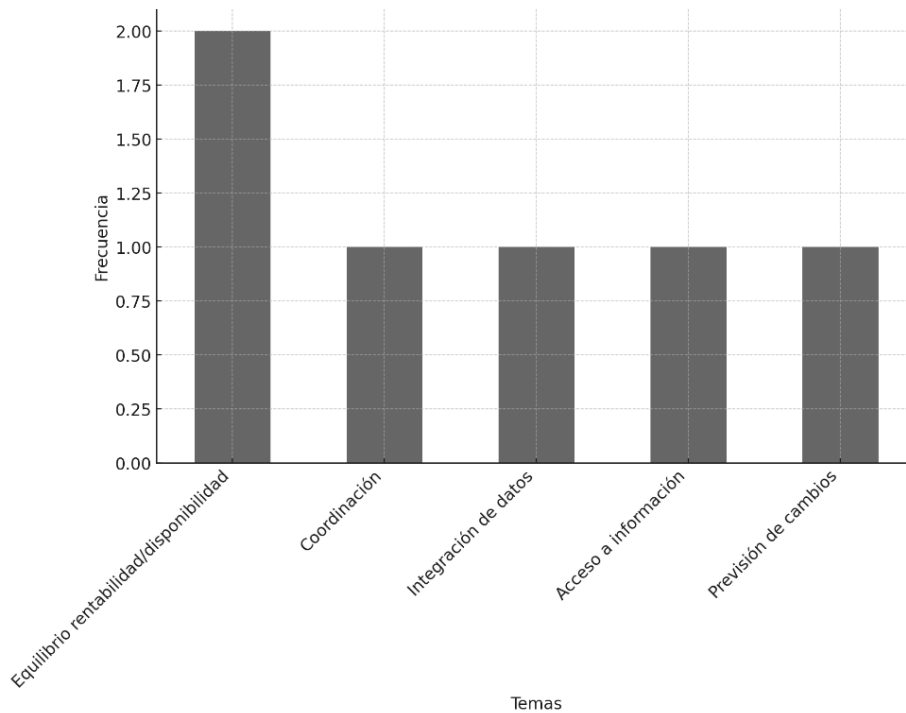


Fuente: elaboración propia.

Se identificó que los participantes han aplicado metodologías de benchmarking principalmente en sectores como logística, consumo masivo, retail y tecnologías de la información. Este enfoque sectorial sugiere una aplicabilidad transversal de estas herramientas en industrias clave.

Principales desafíos en la gestión de demanda e inventarios

Figura 7. Frecuencia de temas en desafíos actuales



Fuente: elaboración propia.

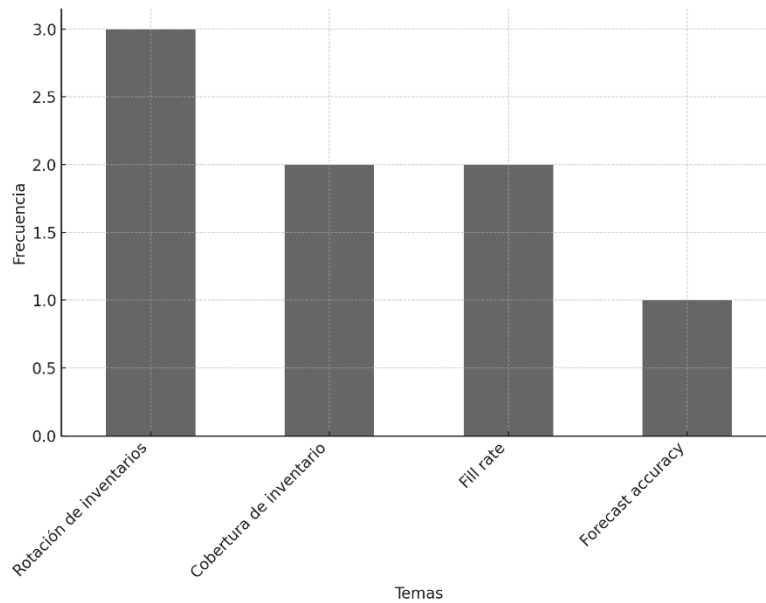
Entre los desafíos mencionados se destacan:

- **Integración de datos:** Necesidad de coordinar información entre áreas funcionales.
- **Coordinación efectiva:** Mejora en la comunicación y colaboración entre departamentos.

- **Adaptación a cambios del mercado:** Identificar tendencias y ajustar estrategias de manera ágil.

Indicadores utilizados

Figura 8. Indicadores utilizados



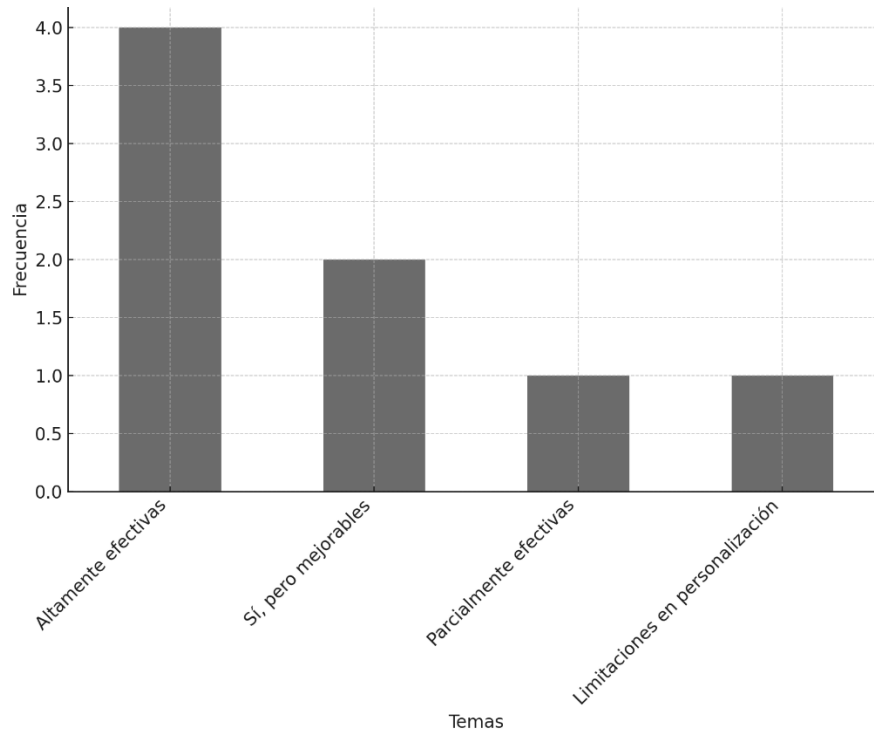
Fuente: elaboración propia.

Los indicadores clave para medir la eficiencia en la gestión de demanda e inventarios incluyen:

- **Rotación de inventarios:** Métrica fundamental para evaluar el movimiento de productos.
- **Cobertura de inventarios:** Permite medir el tiempo que los inventarios pueden sostener la demanda.
- **Forecast accuracy:** Evalúa la precisión de las proyecciones realizadas.

Evaluación de las herramientas actuales

Figura 9. Opiniones sobre la efectividad de herramientas actuales

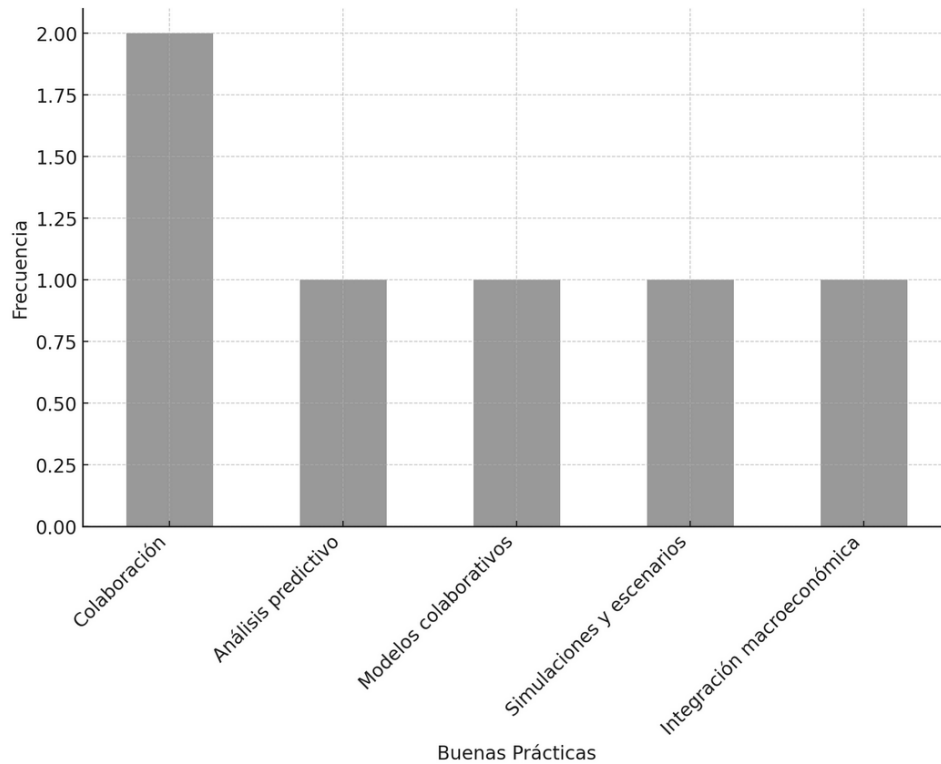


Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los encuestados considera que las herramientas tecnológicas actuales permiten realizar análisis efectivos, aunque con limitaciones. Estas limitaciones se relacionan principalmente con la personalización y la integración con otras plataformas tecnológicas.

Buenas prácticas para optimizar la demanda

Figura 10. Buenas prácticas recomendadas



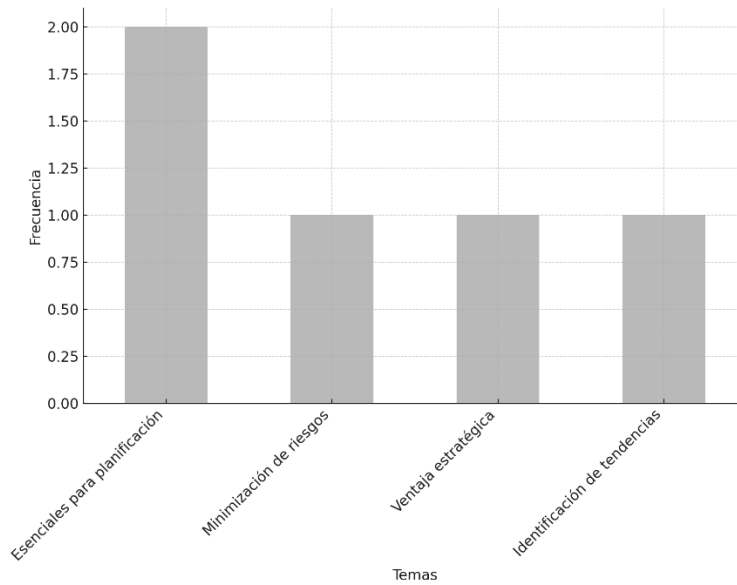
Fuente: elaboración propia.

Entre las recomendaciones destacadas para mejorar la gestión de la demanda se incluyen:

- **Colaboración con proveedores:** Fomentar relaciones que aseguren el suministro eficiente.
- **Análisis predictivo:** Uso de datos históricos para predecir patrones futuros.
- **Modelos colaborativos:** Integrar áreas funcionales y partes externas en el proceso de decisión.

Uso de datos históricos y análisis predictivo

Figura 11. Evaluaciones sobre datos históricos y análisis predictivo

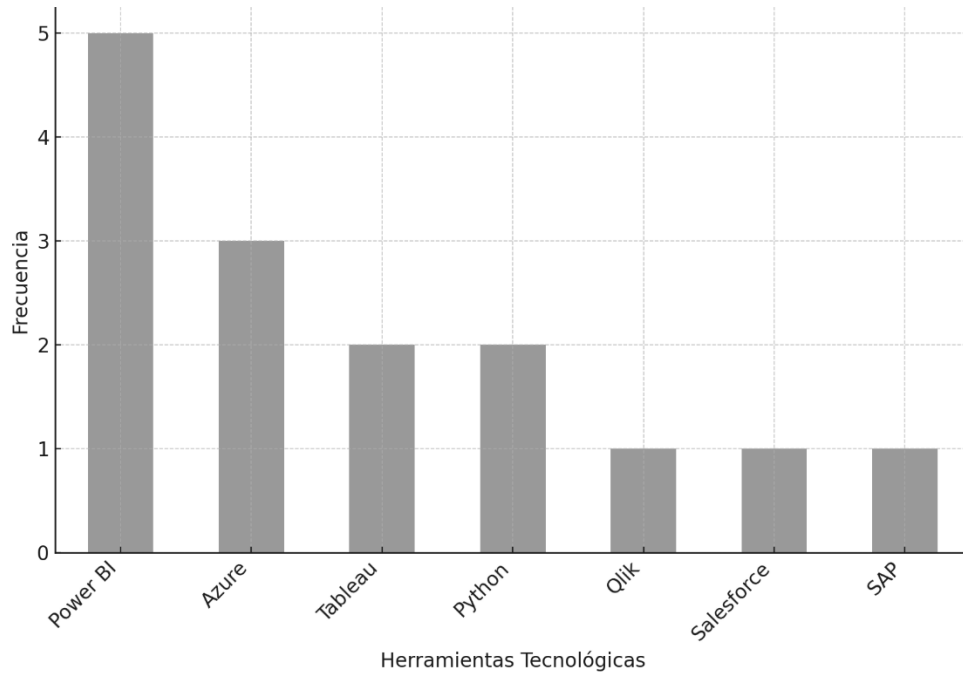


Fuente: elaboración propia.

Los datos históricos y el análisis predictivo son considerados herramientas fundamentales en la toma de decisiones, ya que permiten minimizar riesgos, ajustar estrategias y mejorar la precisión en la planificación.

Herramientas tecnológicas preferidas

Figura 12. Herramientas tecnológicas preferidas

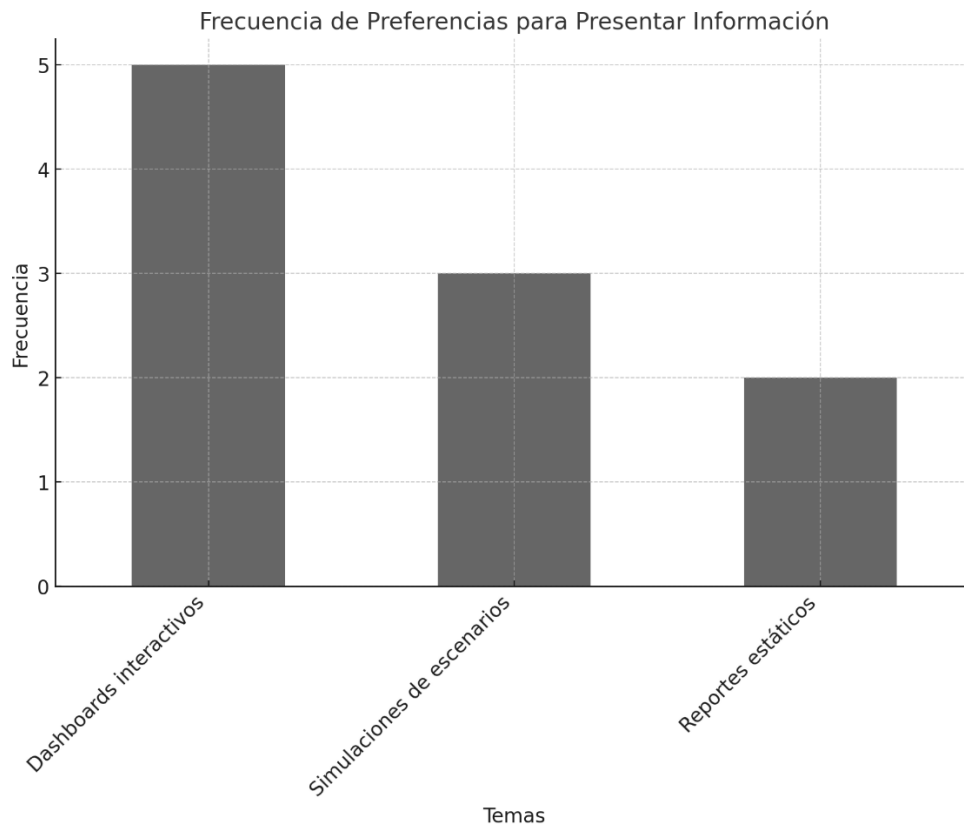


Fuente: elaboración propia.

Las herramientas tecnológicas más mencionadas para implementar modelos de benchmarking incluyen Power BI, Tableau, Azure y Python. Estas plataformas son valoradas por su capacidad de procesamiento de datos y generación de visualizaciones efectivas.

Presentación de información para la toma de decisiones

Figura 13. Preferencias para presentar la información



Fuente: elaboración propia.

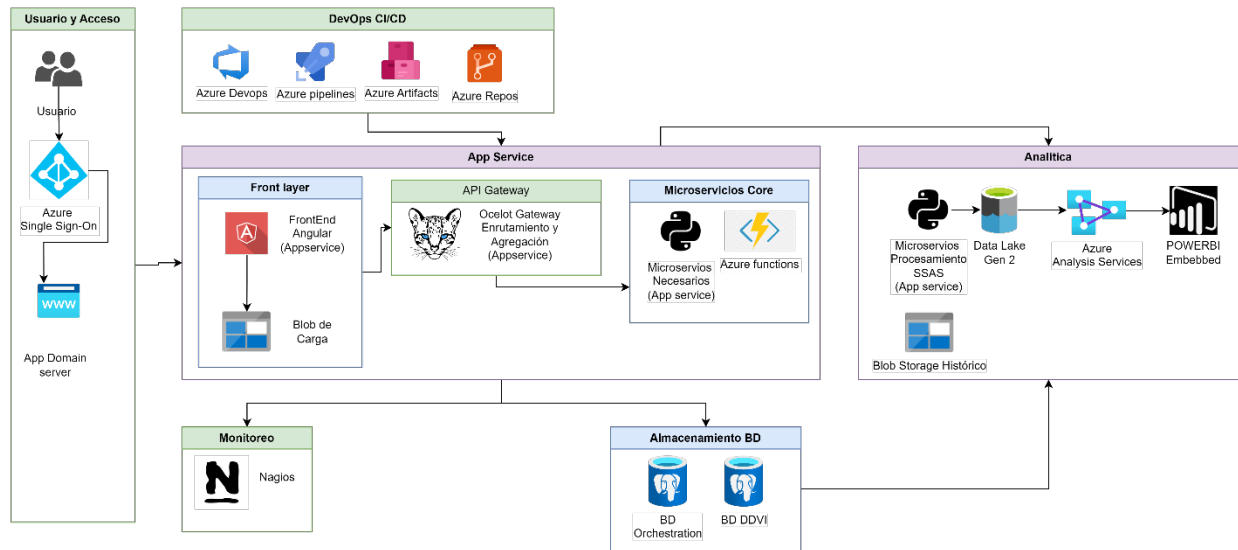
Los participantes prefieren el uso de dashboards interactivos para facilitar la toma de decisiones. Además, se mencionan simulaciones de escenarios y reportes estáticos como complementos para analizar y comunicar resultados de manera más efectiva.

Arquitectura propuesta

La arquitectura propuesta para la herramienta de benchmarking se basa en una estructura en la nube utilizando Microsoft Azure. Esta arquitectura está diseñada para soportar grandes volúmenes de datos y permitir el procesamiento eficiente y en tiempo real de los indicadores de benchmarking, asegurando así la capacidad de adaptación y escalabilidad de la solución.

La arquitectura sigue una estructura en capas, organizada de la siguiente manera:

Figura 14. Diagrama de arquitectura propuesta



Fuente: elaboración propia.

Usuario y acceso

El sistema comienza con un esquema de autenticación mediante Azure Single Sign-On (SSO) (Microsoft Learn, 2025k), lo que garantiza un acceso centralizado y seguro. Este mecanismo permite a los usuarios iniciar sesión una vez para acceder a todas las aplicaciones y servicios integrados. Además, el uso de un App Domain Server asegura que las solicitudes de acceso estén controladas y gestionadas bajo un dominio específico, proporcionando una capa adicional de seguridad y organización (Microsoft Learn, 2025b).

DevOps CI/CD

La capa de DevOps está fundamentada en las herramientas de Azure, como DevOps, Pipelines, Artifacts y Repos, que son esenciales para habilitar procesos de integración y entrega continua (CI/CD) (Microsoft Learn, 2025j). Estas herramientas permiten que los desarrolladores colaboren en la creación, prueba e implementación de aplicaciones de forma ágil y eficiente. Este

nivel de automatización no solo reduce errores humanos, sino que también aumenta la velocidad de desarrollo, un aspecto crítico para organizaciones que buscan madurar digitalmente.

App Service

La arquitectura se organiza en torno al servicio de aplicaciones, que contiene tres niveles clave. El Front Layer está basado en Angular, una tecnología moderna que ofrece una interfaz de usuario dinámica y responsiva. Esta capa también incluye un "Blob de Carga" con tecnología Azure Blob Storage (Microsoft Learn, 2025a) para manejar archivos subidos por los usuarios, facilitando la interacción entre el cliente y el backend.

La segunda capa es el API Gateway (Microsoft Learn, 2025h), implementado con Ocelot (Microsoft Learn, 2025c), que actúa como un enrutador inteligente y agregador de servicios. Este componente es crítico en arquitecturas basadas en microservicios, ya que simplifica la comunicación y mejora el rendimiento. Finalmente, los Microservicios Core, soportados por Azure Functions (Microsoft Learn, 2025d), proporcionan las capacidades centrales del sistema. Este enfoque modular asegura escalabilidad, permitiendo que las funcionalidades crezcan según las necesidades.

Analítica

La capa analítica se centra en transformar datos en información útil. Los microservicios diseñados para el procesamiento de datos interactúan con Data Lake Gen 2 (Microsoft Learn, 2025e), un sistema de almacenamiento diseñado para manejar grandes volúmenes de datos. A partir de allí, Analysis Services (Microsoft Learn, 2025i) realiza análisis avanzados que pueden ser presentados a través de Power BI Embedded (Microsoft Learn, 2025f). Esta capacidad analítica permite a las organizaciones tomar decisiones informadas, basándose en visualizaciones claras y datos en tiempo real.

Almacenamiento de Base de Datos

El almacenamiento se maneja a través de BD Orchestration y BD DDVI, bases de datos PostgreSQL (Microsoft Learn, 2025g) diseñadas para manejar tanto datos históricos como dinámicos. Esto garantiza la integridad y disponibilidad de los datos, permitiendo que las aplicaciones accedan rápidamente a la información necesaria para sus operaciones.

Monitoreo

La solución incluye un sistema de monitoreo basado en Nagios (Nagios, 2025), que supervisa en tiempo real todos los componentes de la arquitectura. Esto asegura que cualquier problema potencial sea detectado rápidamente, minimizando el tiempo de inactividad y manteniendo la continuidad operativa.

Criterios de selección

La selección de herramientas en Microsoft Azure se basó en criterios clave:

- **Escalabilidad:** Azure permite ajustar el almacenamiento y procesamiento según el crecimiento de datos y usuarios.
- **Integración:** Las herramientas de Azure se integran fácilmente con los sistemas internos y fuentes externas de datos de ORGANIZACIÓN SAS.
- **Procesamiento en tiempo real:** Azure Analysis Services.
- **Visualización interactiva:** Power BI facilita dashboards intuitivos, permitiendo explorar datos de benchmarking rápidamente.
- **Seguridad:** Azure garantiza un entorno seguro, conforme a normativas de protección de datos.

- **Automatización de datos:** Las herramientas permiten sincronización automática para mantener la información actualizada y precisa.

Si bien los criterios mencionados inicialmente (escalabilidad, integración, seguridad, procesamiento en tiempo real, visualización interactiva y automatización) pueden encontrarse también en plataformas competidoras como Amazon Web Services (AWS) y Google Cloud Platform (GCP), la elección específica de Microsoft Azure en este estudio responde principalmente al contexto organizacional propio de ORGANIZACIÓN SAS. La empresa cuenta con una relación estratégica consolidada como partner de Azure, lo cual significa que toda su infraestructura tecnológica existente, procesos de integración, y conocimientos técnicos del equipo de tecnología están ya alineados y optimizados para trabajar en esta plataforma.

Al utilizar Azure, la organización maximiza el aprovechamiento de inversiones previas en licencias, desarrollos y competencias especializadas. Además, esta plataforma permite una reducción significativa en tiempos de implementación, soporte técnico, curva de aprendizaje y costos asociados a la migración o adaptación de los sistemas existentes, proporcionando un entorno cohesivo y eficiente para la implementación de la herramienta propuesta.

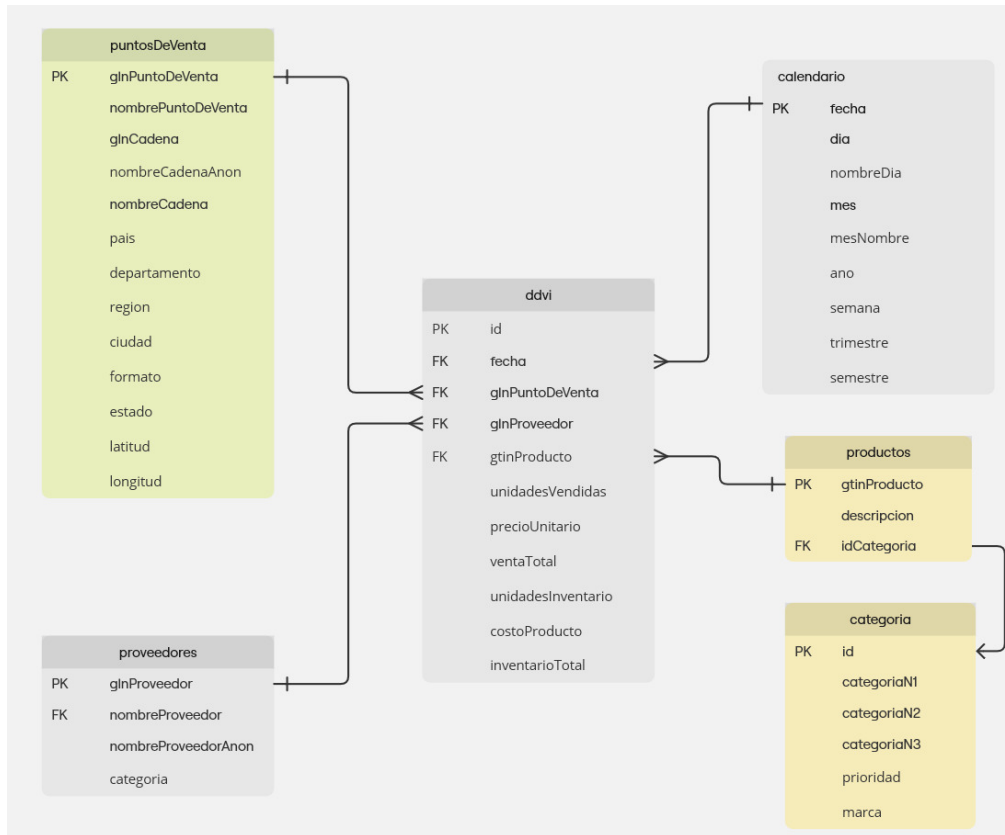
De esta manera, la elección de Azure no solo responde a los atributos tecnológicos generales, sino también y principalmente al contexto interno de ORGANIZACIÓN SAS, asegurando así una alineación estratégica, operativa y económica óptima con los objetivos del estudio.

Modelo Entidad-Relación (ER)

El modelo de entidad-relación presentado describe la estructura y las relaciones de una base de datos diseñada para gestionar información sobre ventas, inventarios y benchmarking en

una organización. Este modelo permite centralizar datos de productos, proveedores, puntos de venta y transacciones comerciales, asegurando la trazabilidad y optimización de la gestión operativa. A continuación, se detallan las entidades, atributos y relaciones clave dentro del sistema.

Figura 15. Diagrama de entidad relación



Fuente: elaboración propia.

Descripción de las entidades y atributos

Entidad puntosDeVenta

Contiene información sobre los puntos de venta en donde se realizan las transacciones.

Tabla 5. Entidad puntosDeVenta

Columna	Descripción
glnPuntoDeVenta (PK)	Código único de identificación del punto de venta.

nombrePuntoDeVenta	Nombre del punto de venta.
glnCadena	Identificador de la cadena comercial a la que pertenece.
nombreCadenaAnon	Nombre anónimo de la cadena, útil para anonimización de datos.
nombreCadena	Nombre real de la cadena comercial.
pais	País donde se encuentra el punto de venta.
departamento	División administrativa mayor dentro del país.
region	Región específica dentro del país.
ciudad	Ciudad donde se encuentra ubicado el punto de venta.
formato	Tipo de tienda (supermercado, tienda de conveniencia, etc.).
estado	Estado operativo del punto de venta (activo/inactivo).
latitud	Coordenada geográfica de latitud del punto de venta.
longitud	Coordenada geográfica de longitud del punto de venta.

Fuente: elaboración propia.

Relaciones:

- Se conecta con ddvi a través de glnPuntoDeVenta.

Entidad proveedores

Almacena información de los proveedores de productos.

Tabla 6. Entidad proveedores

Columna	Descripción
glnProveedor (PK)	Código único de identificación del proveedor.
nombreProveedor	Nombre real del proveedor.
nombreProveedorAnon	Nombre anónimo del proveedor (para anonimización de datos).
categoria	Tipo de productos suministrados por el proveedor.

Fuente: elaboración propia.

Relaciones:

- Se conecta con ddvi a través de glnProveedor.

Entidad calendario

Contiene información sobre fechas y su descomposición en unidades de tiempo útiles para análisis.

Tabla 7. Entidad calendario

Columna	Descripción
fecha (PK)	Fecha en formato YYYY-MM-DD.
día	Día del mes en número.
nombreDia	Nombre del día (Lunes, Martes, etc.).
mes	Número del mes.
mesNombre	Nombre del mes (Enero, Febrero, etc.).
ano	Año correspondiente.
semana	Número de la semana dentro del año.
trimestre	Trimestre del año (1, 2, 3 o 4).
semestre	Semestre del año (1 o 2).

Fuente: elaboración propia.

Relaciones:

- Se conecta con ddvi a través de fecha.

Entidad productos

Contiene la información detallada de los productos disponibles en el sistema.

Tabla 8. Entidad productos

Columna	Descripción
gtinProducto (PK)	Código único del producto basado en el GTIN (Global Trade Item Number).

descripcion	Descripción del producto.
idCategoria (FK)	Identificador de la categoría del producto.

Fuente: elaboración propia.

Relaciones:

- Se conecta con categoria a través de idCategoria.
- Se conecta con ddvi a través de gtinProducto.

Entidad categoria

Clasifica los productos en diferentes niveles y jerarquías.

Tabla 9. Entidad categoria

Columna	Descripción
id (PK)	Identificador único de la categoría.
categoriaN1	Nivel 1 de la clasificación del producto.
categoriaN2	Nivel 2 de la clasificación del producto.
categoriaN3	Nivel 3 de la clasificación del producto.
prioridad	Nivel de importancia o preferencia de la categoría.
marca	Marca asociada a la categoría.

Fuente: elaboración propia.

Relaciones:

- Se conecta con productos a través de id.

Entidad ddvi (Detalle de Datos de Ventas e Inventario)

Es la tabla central del modelo, donde se registran los detalles de ventas e inventario.

Tabla 10. Entidad ddvi

Columna	Descripción
id (PK)	Identificador único del registro de transacción.

fecha (FK)	Fecha de la transacción.
glnPuntoDeVenta (FK)	Punto de venta donde ocurrió la transacción.
glnProveedor (FK)	Proveedor del producto.
gtinProducto (FK)	Código del producto vendido o en inventario.
unidadesVendidas	Número de unidades vendidas en la transacción.
precioUnitario	Precio por unidad del producto en la venta.
ventaTotal	Total de ingresos generados por la venta.
unidadesInventario	Cantidad de unidades disponibles en stock.
costoProducto	Costo de adquisición del producto.
inventarioTotal	Valor total del inventario disponible.

Fuente: elaboración propia

Relaciones:

- Se conecta con puntosDeVenta a través de glnPuntoDeVenta.
- Se conecta con proveedores a través de glnProveedor.
- Se conecta con productos a través de gtinProducto.
- Se conecta con calendario a través de fecha.

El modelo de entidad-relación representa una estructura robusta para la gestión de datos en una organización que opera con múltiples productos, proveedores y puntos de venta. Al centralizar y relacionar información de ventas, inventarios y benchmarking, esta base de datos permite un análisis detallado del desempeño comercial. Además, la integración con un calendario estructurado facilita estudios temporales y comparativos, lo que optimiza la toma de decisiones estratégicas.

Transformación de datos

La transformación de datos es clave para estructurar la información en un formato útil y coherente para el análisis. Los datos en bruto de ventas e inventario se convertirán y organizarán

según el modelo de entidad-relación (ER) definido, lo que incluye estandarizar unidades, normalizar precios y ajustar formatos de fecha. Este proceso garantiza que los datos sean consistentes y listos para alimentar los modelos de benchmarking y visualización.

A continuación, se representa de manera visual el flujo de datos:

Figura 16. Flujo de datos del proceso



Fuente: elaboración propia.

Extracción y recolección de datos

Los datos necesarios para la herramienta de benchmarking se extraerán de fuentes internas de ORGANIZACIÓN SAS, como sistemas de ventas e inventario, y de fuentes externas, en caso de disponer de información de socios estratégicos. Esta extracción se realizará de manera periódica y automatizada para asegurar que los datos en la herramienta estén siempre actualizados y reflejen la realidad operativa de la organización.

Limpieza y preprocesamiento de datos

El proceso de limpieza y preprocesamiento implica eliminar duplicados, gestionar valores nulos y corregir datos inconsistentes. Se aplicarán reglas de negocio para imputar datos faltantes o excluir registros irrelevantes, asegurando así la precisión y la calidad del dataset. Además, se realizará una estandarización en los formatos de los campos, como categorías de producto y formatos de moneda.

Integración de datos

La integración de datos reunirá información proveniente de diferentes sistemas en una base de datos centralizada en Azure Analysis Services. En este paso, se alinean las estructuras de datos y se crean las relaciones necesarias entre entidades, según el modelo ER. Esta integración permitirá consultar y analizar todos los datos de manera uniforme, lo cual es fundamental para el cálculo de indicadores de benchmarking y su visualización en la herramienta.

Presentación y visualización de datos

La presentación y visualización de datos en la herramienta de benchmarking se enfocará en mostrar de manera clara y accesible los indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con la gestión de demanda e inventarios. La visualización permitirá a los usuarios comprender

rápidamente el estado actual de cada métrica en comparación con los benchmarks del sector, facilitando la toma de decisiones informada y basada en datos.

Plataforma de visualización

Para la visualización de datos se utilizará Power BI en Azure, una plataforma que ofrece integración directa con los servicios de almacenamiento y procesamiento en Azure. Power BI proporciona herramientas de análisis visual, actualizaciones automáticas de datos y capacidad de personalización, lo que permite crear visualizaciones de alto impacto y mantener la información siempre actualizada. Además, la plataforma es accesible desde dispositivos móviles, garantizando que los datos estén disponibles para los usuarios en cualquier momento y lugar.

Dashboard interactivo

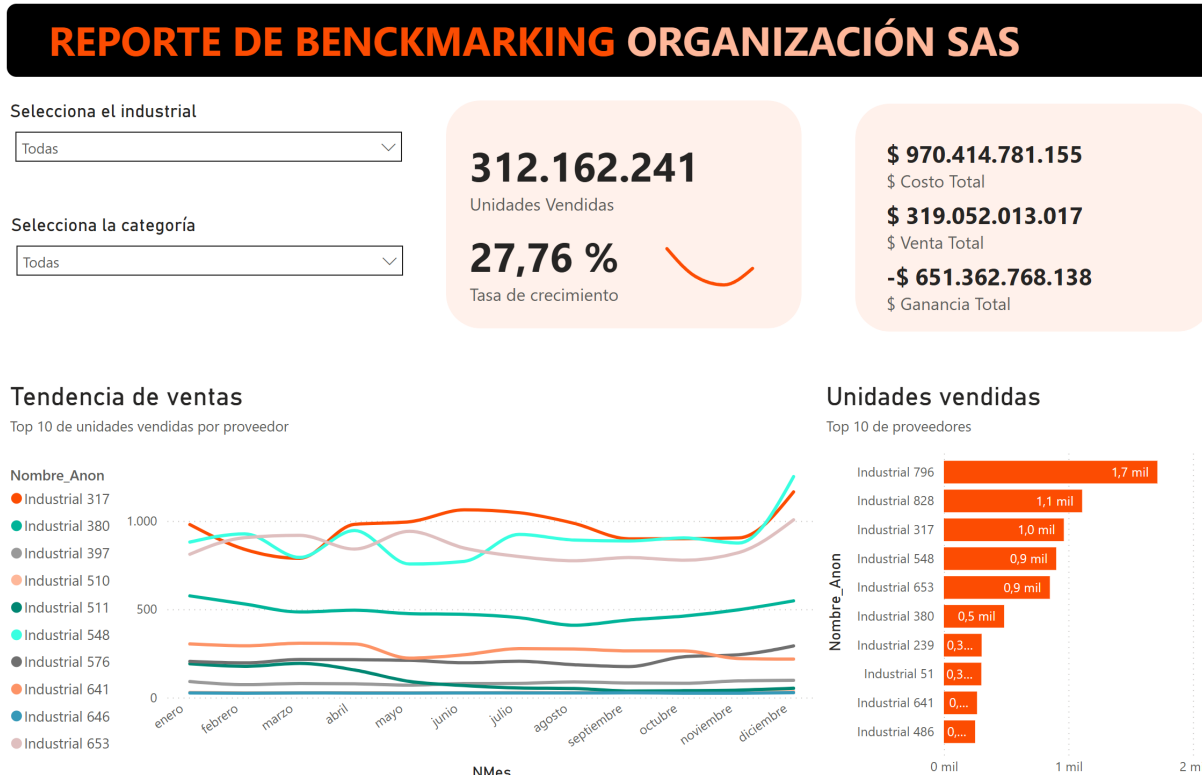
El dashboard interactivo será el núcleo visual de la herramienta de benchmarking, diseñado para que los usuarios naveguen intuitivamente entre gráficos, tablas y KPIs. Este dashboard incluirá:

- **Indicadores de rendimiento comparativos:** Visualización de métricas como rotación de inventario, costos de almacenamiento y niveles de agotamiento en comparación con los estándares del sector.
- **Alertas y notificaciones:** Señales visuales que alertan cuando los indicadores están fuera del rango óptimo o cuando se detectan anomalías en los datos.
- **Simulaciones de escenarios:** Herramienta para proyectar cómo ciertos ajustes en inventario o demanda impactarían los resultados, permitiendo probar estrategias antes de implementarlas.

- **Gráficos dinámicos:** Gráficos de barras, líneas y mapas de calor que los usuarios pueden ajustar para explorar diferentes períodos, productos o ubicaciones.

A continuación, se comparte el reporte tentativo de mercado a entregar:

Figura 17. Dashboard 1



Fuente: elaboración propia

Este dashboard ofrece un análisis de benchmarking enfocado en las ventas de la organización, destacando el desempeño general y tendencias clave. En la parte superior, se muestran métricas de unidades vendidas, tasa de crecimiento y resultados financieros, lo que permite evaluar el rendimiento del negocio. A la izquierda, los filtros interactivos permiten segmentar la información por industrial y categoría. En la parte inferior, una gráfica de líneas muestra la evolución de las ventas mensuales de los principales proveedores, facilitando la

identificación de patrones y tendencias. A la derecha, un gráfico de barras resalta a los proveedores con mayores ventas, ordenados de mayor a menor. El diseño del dashboard es visualmente claro, con colores contrastantes para resaltar la información más relevante y facilitar la interpretación rápida de los datos.

Incluye gráficas clave tales como:

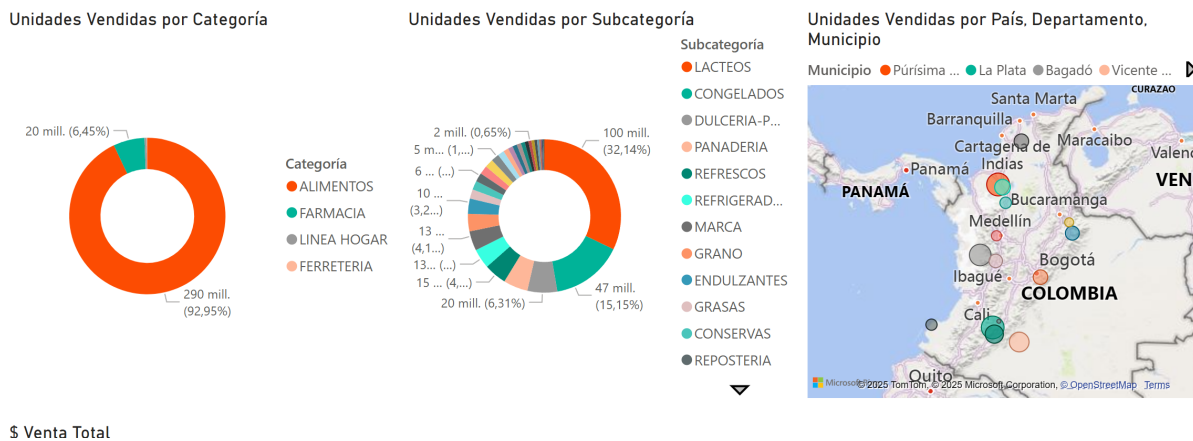
Tendencia de ventas

Este gráfico muestra cómo han evolucionado las ventas en unidades a lo largo del año, desde enero hasta diciembre. Cada punto refleja la cantidad vendida en un mes específico, lo que permite identificar patrones estacionales, picos de ventas o periodos de bajo rendimiento.

Top 10 de unidades vendidas por proveedor

Representa a los 10 proveedores con mayor volumen de unidades vendidas. Esta gráfica ayuda a la organización a identificar sus proveedores más importantes en términos de cantidad vendida, lo que puede orientar decisiones sobre alianzas estratégicas, negociación de precios o gestión de inventarios.

Figura 18. Dashboard 2



Fuente: elaboración propia

Este dashboard analiza las unidades vendidas a través de diferentes dimensiones, permitiendo una visualización clara de la distribución de ventas. A la izquierda, un gráfico de anillos muestra las ventas agrupadas por categoría, destacando la participación de cada una en el total. En el centro, otro gráfico de anillos desglosa las ventas por subcategoría, proporcionando un nivel de detalle más específico sobre los productos comercializados. A la derecha, un mapa geográfico representa la distribución de ventas por país, departamento y municipio, facilitando el análisis territorial y permitiendo identificar regiones con mayor volumen de ventas. El uso de colores diferenciados y etiquetas facilita la interpretación rápida de los datos, haciendo de este dashboard una herramienta útil para la toma de decisiones estratégicas.

Incluye gráficas clave tales como:

Unidades vendidas por categoría

La gráfica circular indica la distribución porcentual del total de unidades vendidas según cada categoría de producto, por ejemplo, alimentos, farmacia, línea hogar y ferretería. Esto permite evaluar qué categorías tienen mayor peso relativo en las ventas y definir prioridades estratégicas.

Unidades vendidas por subcategoría

Similar al gráfico anterior, aquí se profundiza en el análisis mostrando qué subcategorías dentro de los productos (lácteos, congelados, panadería, etc.) son más relevantes en volumen de ventas, brindando información detallada que apoya decisiones operativas y promocionales.

Mapa de unidades vendidas por ubicación

El mapa proporciona una visualización geográfica que permite ver rápidamente qué municipios presentan mayores volúmenes de ventas, facilitando decisiones en términos de distribución logística y estrategias de marketing focalizadas por región.

Figura 19. Dashboard 3



Fuente: elaboración propia

Este dashboard presenta un análisis de ventas e inventario a lo largo del tiempo y por proveedor. En la parte superior, un gráfico de barras muestra la venta total por proveedor y categoría, permitiendo comparar el desempeño de diferentes industriales en productos específicos. Se usan colores diferenciados para cada categoría, facilitando la interpretación visual. En la parte inferior, un gráfico combinado analiza el último inventario disponible y las unidades vendidas por mes, donde las barras representan el inventario y la línea indica las ventas

mensuales. Esto permite identificar patrones de demanda y evaluar la relación entre disponibilidad de stock y comportamiento de ventas a lo largo del año. El diseño equilibrado y el uso de visualizaciones adecuadas facilitan el análisis y la toma de decisiones estratégicas.

Incluye gráficas clave tales como:

Venta total por proveedor

Ofrece una comparación clara del rendimiento económico generado por cada proveedor, complementando la información del volumen con el valor monetario total generado en ventas.

Inventario vs. unidades vendidas

Este gráfico compara mensualmente las unidades disponibles en inventario contra las unidades efectivamente vendidas. Esto ayuda a determinar la eficiencia en la gestión del inventario, destacando potenciales excesos o faltantes.

Indicadores clave financieros

El dashboard incluye métricas económicas esenciales como:

- **Costo Total:** El valor total invertido en mercancía.
- **Venta Total:** El ingreso obtenido de las ventas realizadas.
- **Ganancia Total:** La rentabilidad, calculada como la diferencia entre venta y costo totales, siendo negativa cuando hay pérdidas.

Indicador de tasa de crecimiento

Representa el crecimiento porcentual de ventas respecto a períodos anteriores, facilitando evaluar el desempeño general del negocio y proyectar estrategias futuras.

Discusión

El presente estudio se centró en el diseño de una herramienta de gestión de la demanda para ORGANIZACIÓN SAS, fundamentada en benchmarking colaborativo, que integra datos históricos y análisis predictivo para optimizar la planificación de ventas e inventarios. Los resultados obtenidos evidencian lo siguiente:

- **Integración de metodologías avanzadas:**

La utilización de arquitecturas cloud-native (con componentes como Azure Functions, Synapse Analytics y Power BI) ha permitido diseñar una solución escalable y robusta, capaz de procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real. Este enfoque tecnológico facilita el análisis detallado y la visualización interactiva de indicadores clave, lo que resulta fundamental en un entorno altamente competitivo.

- **Validación experta mediante el Método Delphi:**

La aplicación de este método, junto con la medición del coeficiente V de Aiken, ha permitido alcanzar un consenso entre un panel de expertos en gestión de demanda e inventarios. La retroalimentación iterativa y el análisis de indicadores clave aseguran que el instrumento es confiable y adecuado para evaluar la eficiencia operativa, permitiendo identificar oportunidades de mejora.

- **Relación con el marco teórico y literatura:**

Los hallazgos se alinean con estudios recientes que destacan la importancia de la colaboración y el análisis predictivo en la optimización de cadenas de suministro. La implementación de benchmarking como estrategia para identificar mejores prácticas y medir el desempeño operativo refuerza la pertinencia de la herramienta en contextos dinámicos, donde la anticipación de cambios en la demanda es crucial.

- **Implicaciones en la toma de decisiones:**

La integración de dashboards interactivos facilita el monitoreo continuo de los KPIs, permitiendo a los gestores tomar decisiones informadas y oportunas. La capacidad de adaptar y sincronizar los procesos internos, así como de establecer relaciones colaborativas con proveedores y clientes, se traduce en una mayor eficiencia y competitividad para la organización.

Sin embargo, el estudio también revela limitaciones inherentes, tales como el tamaño reducido del panel de expertos y los desafíos relacionados con la integración y actualización constante de datos heterogéneos. Estas limitaciones sugieren la necesidad de realizar ajustes y ampliar la base de datos para mantener la calidad y consistencia de la información.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El análisis realizado y los resultados obtenidos permiten extraer las siguientes conclusiones:

La revisión del estado del arte sobre herramientas de gestión de demanda y benchmarking permitió identificar más de 12 estudios clave recientes (2024-2025), los cuales evidencian una clara tendencia hacia la integración de tecnologías avanzadas, tales como Azure, Power BI y analítica predictiva. Se observa que los modelos híbridos y predictivos, especialmente aquellos que combinan algoritmos avanzados con técnicas estadísticas tradicionales, ofrecen una precisión superior en la predicción de la demanda, contribuyendo directamente a una gestión eficiente de inventarios y reducción significativa de costos operativos.

El diagnóstico del entorno organizacional de ORGANIZACIÓN SAS en el área analítica reveló oportunidades claras para la mejora, especialmente en la estandarización de procesos y la integración sistemática de conjuntos de datos dispersos. Aunque la organización posee amplios volúmenes de datos históricos sobre ventas e inventarios, la falta de metodologías estructuradas limita actualmente la capacidad para aprovechar plenamente estos recursos. Las entrevistas Delphi confirmaron la importancia estratégica de avanzar en la adopción de tecnologías de análisis de datos, reforzando además la necesidad de una cultura organizacional más orientada a la colaboración.

El modelo de entidad-relación fue desarrollado e integrado exitosamente, organizando de forma clara los datos de productos, ventas, inventarios, calendario y proveedores. Su validación con expertos confirmó su adecuación y escalabilidad para soportar análisis futuros.

La herramienta diseñada cumple con los principios de benchmarking colaborativo y fue implementada sobre una arquitectura tecnológica en la nube (Azure), con dashboards interactivos que permiten el análisis descriptivo y predictivo. Su funcionalidad fue validada a través del método Delphi y del análisis de indicadores clave, lo que demuestra su utilidad práctica para la toma de decisiones en ORGANIZACIÓN SAS.

Finalmente, respecto al objetivo general, el diseño de esta herramienta mediante benchmarking colaborativo en servicios de gestión de ventas e inventarios demostró ser altamente efectivo para ORGANIZACIÓN SAS. Los resultados evidencian que la combinación estratégica de analítica predictiva, visualización dinámica y arquitectura escalable en la nube contribuye significativamente a mejorar la eficiencia operativa. La herramienta no sólo facilita decisiones más informadas y oportunas, sino que además impulsa la adopción de mejores prácticas sectoriales, posicionando así a la organización como un referente en la gestión avanzada de la demanda en su sector.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos y las conclusiones del estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para la mejora y aplicación de la herramienta:

1. Ampliar el panel de expertos

Para fortalecer la validez del instrumento, se recomienda incluir a un mayor número de expertos, provenientes de distintos sectores y áreas funcionales. Esto permitirá captar una gama más amplia de perspectivas y enriquecer el análisis cualitativo, aumentando la representatividad de los resultados.

2. Optimización de la integración de datos

Es crucial establecer protocolos de estandarización y sincronización de datos provenientes de diferentes fuentes. Se sugiere implementar mecanismos automatizados de actualización y validación de la información, que aseguren la calidad y consistencia de los datos utilizados para el análisis.

3. Incorporación de algoritmos de inteligencia artificial

Para potenciar la capacidad predictiva de la herramienta, se recomienda explorar la incorporación de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático. Estos algoritmos pueden ofrecer una mayor personalización en las predicciones y permitir ajustes más precisos en la planificación de inventarios.

4. Fomentar una cultura de colaboración externa

Se aconseja promover la adopción de mejores prácticas a través de iniciativas de benchmarking que involucren a proveedores y clientes. La creación de espacios de

retroalimentación y colaboración puede facilitar la integración de nuevos datos y la actualización continua de la herramienta.

5. Monitoreo y retroalimentación continua

Implementar un sistema de monitoreo permanente, basado en dashboards interactivos y alertas en tiempo real, facilitará la detección temprana de desviaciones en los KPIs. La retroalimentación constante permitirá realizar ajustes proactivos en la estrategia de gestión de la demanda.

Referencias

- Aiken, L. (1980). *Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires*. <https://scihub.se/10.1177/001316448004000419>
- Alegra. (2025). *Reforma Tributaria 2025 en Colombia: cambios y afectaciones*. <https://blog.alegra.com/colombia/reforma-tributaria-2025-colombia/>
- Andrade, F., & Lordsleem, A. C. (2016). Benchmarking em empresas de construção civil: identificação das melhores práticas. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, 2(1). <https://doi.org/10.25286/REPA.V2I1.315>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. (2025). *Ley 697 de 2001 – Uso Racional y Eficiente de la Energía, promueve la utilización de Energías Alternativas*. <https://www.anla.gov.co/07rediseureka2024/normativa/leyes/ley-697-de-2001-uso-racional-y-eficiente-de-la-energia-promueve-la-utilizacion-de-energias-alternativas>
- BBVA Research. (2024). *Colombia | Las mipymes, con potencial para sumar más*. <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/colombia-las-mipymes-con-potencial-para-sumar-mas/>
- Benavides Sánchez, E., Corrales Castillo, E. J., & Betancourt Guerrero, B. (2018). Estudio de benchmarking competitivo aplicado a cuatro empresas del sector avícola colombiano. *Libre Empresa*, 15(1), 9–28. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/LIBREEMPRESA.2018V15N1.3155>
- BMC. (2025). *Gartner's AI Maturity Model: Maximize Your Business Impact – BMC Software | Blogs*. https://www.bmc.com/blogs/ai-maturity-models/?utm_source=chatgpt.com
- Boluarte Carbajal, A., Chávez-Ventura, G., Cueva-Vargas, J., & Zegarra-López, A. (2024). Assessment of adaptive behavior in people with intellectual disabilities: Design and development of a new test battery. *Helijon*, 10(10), e31048. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E31048>
- Briones-Veliz, T. G., Carvajal-Avila, D. A., & Sumba-Bustamante, R. (2021). *Utilidad del benchmarking como estrategia de mejora empresarial*. <https://doi.org/10.23857/PC.V6I3.2490>
- Bristol, H., de Boer, E., de Kroon, D., Shahani, R., & Torti, F. (2024, febrero 21). *Adopting AI in manufacturing at speed and scale*. https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/adopting-ai-at-speed-and-scale-the-4ir-push-to-stay-competitive?utm_source=chatgpt.com
- Daniel, S., Brightwood, S., & Oluwaseyi, J. (2024). *Cloud-based big data analytics (aws, azure, google cloud)*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2025). *¡Hacia una sociedad del conocimiento! Colombia invierte en investigación y desarrollo*.

https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/hacia-sociedad-conocimiento-colombia-apuesta-nuevo-instrumento-inversion-investigacion-desarrollo.aspx

DNP. (2025). *El Gobierno del Cambio le cumple a los recicladores de oficio y sus organizaciones*. https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/el-gobierno-del-cambio-le-cumple-a-los-recicladores-de-oficio-y-sus-organizaciones.aspx

El País. (2023, abril 7). *El sector de software y servicios TI: un nuevo pilar del mercado laboral en Colombia*. <https://www.elpais.com.co/economia/el-sector-de-software-y-servicios-ti-un-nuevo-pilar-del-mercado-laboral-en-colombia.html>

EMIS. (2024). *Reporte de Ingresos de Empresas*. <https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/v2/shareurl/c489bcaa0e311bb6>

EMIS Insights. (2024). *Colombia Consumer Goods and Retail Sector Report H1 2024*. https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/v2/documents/report-chapters/817555938/?keyword=Colombia%20Consumer%20Goods%20and%20Retail%20Sector%20Report%20H1%202024&display_lang=en

Escobar, J. (2025). *Dane reveló el IPC de 2024: esto es lo que subirán los servicios públicos, el transporte y las matrículas en 2025 - Infobae*. <https://www.infobae.com/colombia/2025/01/09/dane-revelo-el-ipc-de-2024-esto-es-lo-que-subiran-los-servicios-publicos-el-transporte-y-las-matriculas-en-2025/>

Estévez, M. de L. B., & Gallastegui, J. J. A. (2005). El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(7), 1–10. <https://doi.org/10.35362/RIE3672962>

Fiestras-Janeiro, M. G., García-Jurado, I., Meca, A., & Mosquera, M. A. (2024). Evaluating the impact of items and cooperation in inventory models with exemptable ordering costs. *International Journal of Production Economics*, 269. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109151>

Fondo Monetario Internacional. (2020). *La Política Fiscal en Tiempos de Pandemia: ¿Cómo les ha ido a América Latina y al Caribe?* <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/REO/WHD/2020/Oct/Spanish/Fiscal-SPA.ashx>

Gammelli, D., Wang, Y., Prak, D., Rodrigues, F., Minner, S., & Pereira, F. C. (2022). Predictive and prescriptive performance of bike-sharing demand forecasts for inventory management. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 138, 103571. <https://doi.org/10.1016/J.TRC.2022.103571>

Gopi, K., & Janakaraja, G. (2025). *AI Maturity Assessment and Alignment (AIMAA) - A Comprehensive Framework for Evaluating and Benchmarking AI Adoption in Organizations*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33670.89929>

- Hernandez, J. (2025). *¿Cómo está la computación en la nube en Colombia?*
https://empresas.blogthinkbig.com/como-esta-la-computacion-en-la-nube-en-colombia/?utm_source=chatgpt.com
- Herrera-Castro, O., Meneses-Claudio, B., & Rios-Rios, S. (2023). Business benchmarking is linked to the sales of companies in the industrial textile sector in northern Lima during the year 2022. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 2, 481–481.
<https://doi.org/10.56294/SCTCONF2023481>
- Karabacak, B., Yildirim, S. O., & Baykal, N. (2016). A vulnerability-driven cyber security maturity model for measuring national critical infrastructure protection preparedness. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 15, 47–59.
<https://doi.org/10.1016/J.IJCIP.2016.10.001>
- KPMG. (2024). Las oportunidades digitales marcarán las cadenas de suministro en 2024. *KPMG Revista*. <https://kpmg.com/co/es/home/insights/2024/02/cadenas-de-suministro-tendencias-para-20241.html>
- La República. (2024). *Migración venezolana aportará más de US\$ 800 millones a Colombia al cierre de 2024 | DF SUD*. <https://dfsud.com/ripe/migracion-venezolana-aportara-mas-de-us-800-millones-a-colombia-al>
- Lim, K. Y. H., Dang, L. Van, & Chen, C. H. (2024). Incorporating supply and production digital twins to mitigate demand disruptions in multi-echelon networks. *International Journal of Production Economics*, 273, 109258. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2024.109258>
- Limas-Suárez, S.-J. (2020). El panorama actual de la innovación: un análisis en empresas colombianas altamente innovadoras. *Desarrollo Gerencial*, 12(2), 1–24.
<https://doi.org/10.17081/DEGE.12.2.3970>
- LOGYCA. (2022a). *La colaboración produce resultados* (1a ed.). Ecoe Ediciones.
- LOGYCA. (2022b). *Objetivos Organizacionales 2023*. En 2022.
- LOGYCA. (2023). *Asesoría y generación de desarrollo logístico*. <https://logyca.com/>
- Mahajan, V., Linstone, H. A., & Turoff, M. (1976). The Delphi Method: Techniques and Applications. *Journal of Marketing Research*, 13(3), 317. <https://doi.org/10.2307/3150755>
- Maitra, S. (2024). *A System-Dynamic Based Simulation and Bayesian Optimization for Inventory Management*. <https://arxiv.org/abs/2402.10975v1>
- Manayalle, R. R. C., & Coronel, A. J. F. (2023). BENCHMARKING COMO ESTRATEGIA EN LAS ORGANIZACIONES. *HORIZONTE EMPRESARIAL*, 10(1), 185–196.
<https://doi.org/10.26495/RCE.V10I1.2483>
- Manda, H. (2020). *The AI Ladder : IBM's Prescriptive Approach*. <https://medium.com/icp-for-data/the-ai-ladder-ibms-perspective-approach-d717028b856b>

- Manhattan Associates. (2024). *2024 Unified Commerce Benchmark - edición América Latina*.
https://www.retailbenchmark.manh.com/es?utm_source=chatgpt.com
- Microsoft Learn. (2025a). *Acerca del almacenamiento de blobs (objeto) - Azure Storage | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/storage/blobs/storage-blobs-overview>
- Microsoft Learn. (2025b). *Documentación de Azure App Service - Azure App Service | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/app-service/>
- Microsoft Learn. (2025c). *Implementación de puertas de enlace de API con Ocelot - .NET | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/microservices/multi-container-microservice-net-applications/implement-api-gateways-with-ocelot>
- Microsoft Learn. (2025d). *Información general sobre Azure Functions | Microsoft Learn*.
<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/azure-functions/functions-overview?pivot=programming-language-csharp>
- Microsoft Learn. (2025e). *Introducción a Azure Data Lake Storage - Azure Storage | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/storage/blobs/data-lake-storage-introduction#what-is-a-data-lake>
- Microsoft Learn. (2025f). *Introducción al análisis integrado de Power BI - Power BI | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/developer/embedded/embedded-analytics-power-bi>
- Microsoft Learn. (2025g). *Introducción al servicio - Azure Database for PostgreSQL - Flexible Server | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/postgresql/flexible-server/service-overview>
- Microsoft Learn. (2025h). *Puertas de enlace de API - Azure Architecture Center | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/microservices/design/gateway>
- Microsoft Learn. (2025i). *¿Qué es Analysis Services? | Microsoft Learn*.
<https://learn.microsoft.com/es-es/analysis-services/analysis-services-overview?view=asallproducts-allversions>
- Microsoft Learn. (2025j). *¿Qué es Azure DevOps? - Azure DevOps | Microsoft Learn*.
<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/devops/user-guide/what-is-azure-devops?view=azure-devops>
- Microsoft Learn. (2025k). *¿Qué es el inicio de sesión único? - Microsoft Entra ID | Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/entra/identity/enterprise-apps/what-is-single-sign-on>
- MINCIT. (2023). *El sector servicios mantiene su crecimiento en salarios, ingresos y ocupados | MINCIT - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*.
<https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/sector-servicios-mantiene-su-crecimiento>

- Nagios. (2025). *Nagios - Open Source Powered Monitoring* | Nagios Open Source. <https://www.nagios.org/>
- News Center Microsoft Latinoamérica. (2024, junio 18). *El 82% de las grandes empresas colombianas incrementará su presupuesto de IA en los próximos dos años, según un estudio de Microsoft - News Center Latinoamérica*. https://news.microsoft.com/es-xl/el-82-de-las-grandes-empresas-colombianas-incrementara-su-presupuesto-de-ia-en-los-proximos-dos-anos-segun-un-estudio-de-microsoft/?utm_source=chatgpt.com
- Orlando, M. (2025). *Colombia también entró en el paquete de aranceles de Trump: Estados Unidos impone tarifas del 10%*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/aranceles-latinoamerica-colombia-trump-lista-de-paises-JE27017394>
- Purnamasari, D. I., Permadi, V. A., Saepudin, A., & Agusdin, R. P. (2023). Demand Forecasting for Improved Inventory Management in Small and Medium-Sized Businesses. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI*, 12(1), 56–66. <https://doi.org/10.23887/JANAPATI.V12I1.57144>
- Romero, J., & Gomez, D. (2023). *Apreciación del peso colombiano: ¿hasta cuándo?* https://investigaciones.corfi.com/macroeconomia-y-mercados/informes-especiales/apreciacion-del-peso-colombiano-hasta-cuando/informe_1320064
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(99\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(99)00018-7)
- Ruiz, A. (2025). *Estado de la conexión a internet en Colombia 2025*. <https://marketing4ecommerce.co/estado-conexion-a-internet-en-colombia/>
- Ruiz Olabuénaga, J. I., & Ispizua Uribarri, M. A. (1989). La descodificación de la vida cotidiana: : métodos de investigación cualitativa. *La descodificación de la vida cotidiana. Métodos de investigación cualitativa.*, 171–180. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=225435>
- Ruiz-López, S. (2024). Estrategias de Gestión de la Cadena de Suministro en un Mundo Globalizado. *Revista Científica Zambos*, 3(2), 97–119. <https://doi.org/10.69484/RCZ/V3/N2/19>
- San Jose, E. (2024). *Ekaitz Cancela: “América Latina es la vanguardia tecnológica frente al modelo de Silicon Valley”*. https://elpais.com/mexico/2024-08-05/ekaitz-cancela-america-latina-es-la-vanguardia-tecnologica-frente-al-modelo-de-silicon-valley.html?utm_source=chatgpt.com
- Sanchez, C. (2025). *El Banco de la República mantiene inalteradas las tasas de interés en Colombia* | *EL PAÍS América Colombia*. <https://elpais.com/america-colombia/2025-03-31/el-banco-de-la-republica-mantiene-inalteradas-las-tasas-de-interes-en-colombia.html>

- Skulmoski, G. J., Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi Method for Graduate Research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1–21.
- Ternero, R., Sepúlveda-Rojas, J. P., Alfaro, M., Fuertes, G., & Vargas, M. (2023). INVENTORY MANAGEMENT WITH STOCHASTIC DEMAND: CASE STUDY OF A MEDICAL EQUIPMENT COMPANY. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 34(1), 131–142. <https://doi.org/10.7166/34-1-2668>
- UNIR. (2023). *Legislación ambiental en Colombia. Protección del medio ambiente*. <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/legislacion-ambiental/>
- Urrea, L. (2024). *La economía bajo el gobierno del cambio: reformas para el futuro*. 2024. <https://razonpublica.com/la-economia-gobierno-del-cambio-reformas-futuro/>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/S11192-009-0146-3/FIGURES/7>
- Weichbroth, P., Zurada, J., & Olszak, C. M. (2024). *Exploring the Benefits, Challenges, and Opportunities of Collaborative Business Intelligence*. <https://mostwiedzy.pl/pl/publication/exploring-the-benefits-challenges-and-opportunities-of-collaborative-business-intelligence,162178-1>
- Wheelen, T. L., & Hunger, D. (2007). *Administración Estratégica Y Política De Negocios*. En *Pearson Educación*.