

Implementación de soluciones tecnológicas para la automatización y optimización de procesos empresariales en García Vega S.A.S

Jimmy Stiveen Mantilla Alvernia

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de telecomunicaciones

Director

Francisco Javier Dietes Cardenas

Magister en Telecomunicaciones

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Ingeniería de telecomunicaciones

2025

Contenido

Introducción	12
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivo Específicos.....	15
2. Marco referencial	16
2.1 Marco teórico	16
2.2 Marco conceptual	18
2.3 Marco legal.....	19
3. Método	20
3.1 Desarrollo del Chatbot de WhatsApp con Inteligencia Artificial	20
3.1.1 Configuración de la API de WhatsApp	20
3.1.2 Desarrollo del Backend en Google Apps Script.....	21
3.1.3 Entrenamiento y Configuración de Contexto del Chatbot	22
3.1.4 Procesamiento de Conversiones y Clasificación de Intenciones.....	23
3.1.5 Gestión y Almacenamiento de datos	24
3.1.6 Optimización del uso de la API de Open AI	25
3.1.7 Implementación del Código	25
3.1.8 Evaluación del Desempeño del Chatbot.....	26
3.2 Desarrollo del informe del porcentaje de ocupación	27

3.2.1 Descarga de informes del ERP	27
3.2.2 Análisis de movimientos y cálculos diarios ERP	28
3.2.3 Automatización de cálculos y visualización de resultados.....	29
3.2.4 Limitaciones del procedimiento	29
3.3 Desarrollo del informe de Forecast	31
3.3.1 Recopilación y organización de datos históricos.....	31
3.3.2 Aplicación del método de suavizado lineal	31
3.3.3 Establecimiento de mínimos de ocupación por producto y sucursal.....	32
3.3.4 Desarrollo de un algoritmo de VBA para optimización logística	32
3.3.5 Limitaciones y ajustes del procedimiento	34
3.4 Desarrollo de la app de inventarios	34
3.4.1 Diseño e implementación de la interfaz de usuario.....	34
3.4.2 Definición de la arquitectura	35
3.4.3 Configuración del backend con Firebase	36
3.4.4 Funcionalidades principales de la aplicación	37
3.4.5 Importación de la base de datos existente	38
3.4.6 Pruebas y validación.....	38
4. Resultados	39
4.1 Resultados del chatbot de WhatsApp.....	39
4.2 Informe de Porcentaje de Ocupación	43
4.2.1 Justificación de los Resultados Teóricos	44
4.2.2 Identificación de Productos Críticos	44

4.2.3 Eficiencia en la Toma de Decisiones.....	45
4.3 Informe de Forecast de productos	46
4.3.1 Optimización de la Gestión del Inventario.....	46
4.3.2 Justificación de los Resultados Teóricos.....	47
4.3.3 Impacto en la Toma de Decisiones.....	47
4.4 Aplicación móvil de inventarios	49
4.4.1 Accesibilidad y Centralización de Datos.....	49
4.4.2 Optimización de Tareas	49
4.4.3 Ahorro de Tiempo y Recursos.....	50
4.4.4 Resultados Detallados por Funcionalidad	50
5. Trabajo a futuro.....	55
6. Conclusiones	56
Referencias.....	58

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Captura del catálogo de productos utilizado para entrenar el Chatbot</i>	22
Figura 2. <i>Captura del listado de códigos de intenciones creados para clasificar las conversaciones</i>	23
Figura 3. <i>Captura del entrenamiento inicial del Chatbot, mostrando el contexto configurado</i> ..	24
Figura 4. <i>Captura del código en Google Apps Script utilizado para realizar las llamadas a la API de OpenAI</i>	25
Figura 5. <i>Captura de Software ERP Manager</i>	28
Figura 6. <i>Captura de la interfaz del ERP Manager, utilizada para descargar los informes de inventario y movimientos</i>	30
Figura 7. <i>Captura del código en VBA que implementa el algoritmo de redistribución, limpieza y producción optimizada</i>	33
Figura 8. <i>Esquema de la arquitectura MVVM</i>	35
Figura 9. <i>Captura de la consola de Firebase</i>	36
Figura 10. <i>Captura 1 de la conversación con el chatbot de WhatsApp</i>	40
Figura 11. <i>Captura 2 de la conversación con el Chatbot de WhatsApp</i>	41
Figura 12. <i>Informe datos capturados de los clientes por el Chatbot</i>	43

Figura 13. *Lista de productos con mejor y peor desempeño en el porcentaje de ocupación.....* 45

Figura 14. *Lista de movimientos sugeridos por el Forecast.....* 48

Figura 15. *Captura de la pantalla principal de la app.....* 51

Figura 16. *Captura de la pantalla de producto de la app.....* 52

Apéndices

APENDICE 1: MANUAL DE USUARIO APP..... 53

Resumen

Este documento tiene como objetivo presentar la implementación de soluciones tecnológicas en García Vega S.A.S, donde se desarrollaron herramientas para *automatizar procesos y optimizar la eficiencia operativa*. Como parte de las prácticas profesionales, se diseñó un *chatbot con inteligencia artificial* utilizando OpenAI y Google Apps Script, que facilitó la automatización del filtro de prospectos y la gestión de ventas a través de WhatsApp. Además, se crearon *informes avanzados en Excel* para el análisis de datos históricos de inventarios y rendimiento de productos, utilizando tanto fórmulas como programación en *Visual Basic*. El proyecto también incluyó el desarrollo de una *aplicación móvil en Kotlin con Firebase* para gestionar inventarios, implementando autenticación de usuarios y arquitectura MVVM con diseño en Jetpack Compose. Estas soluciones contribuyeron significativamente a la mejora de la toma de decisiones y la eficiencia operativa en la empresa. El documento abarca las fases del desarrollo de estas herramientas, desde la conceptualización hasta la implementación, y proporciona recomendaciones para futuras mejoras en escalabilidad y monitoreo continuo. Este trabajo refleja cómo las soluciones tecnológicas pueden transformar los procesos internos de una empresa y mejorar la productividad.

Palabras clave: automatización, inteligencia artificial, optimización de procesos, desarrollo de software, gestión de inventarios

Abstract

This document presents the implementation of technological solutions at García Vega S.A.S, where tools were developed to automate processes and optimize operational efficiency. As part of the professional internship, an *AI chatbot* was designed using OpenAI and Google Apps Script, enabling the automation of prospect filtering and sales management through WhatsApp. Additionally, advanced *Excel reports* were created to analyze historical data on inventories and product performance, using both formulas and Visual Basic programming. The project also included the development of a *mobile application in Kotlin with Firebase* for inventory management, implementing user authentication and MVVM architecture with Jetpack Compose design. These solutions contributed significantly to improved decision-making and operational efficiency in the company. The document covers the phases of development, from conceptualization to implementation, and provides recommendations for future improvements in scalability and continuous monitoring. This work demonstrates how technological solutions can transform internal processes and enhance productivity within a company.

Keywords: automation, artificial intelligence, process optimization, software development, inventory management

Glosario

API (Application Programming Interface): conjunto de definiciones y protocolos que permiten que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí.

Automatización de procesos: uso de tecnologías para realizar tareas repetitivas con mínima intervención humana, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.

Chatbot: programa basado en inteligencia artificial que simula conversaciones humanas para responder preguntas y realizar tareas específicas.

Firebase: plataforma de Google para el desarrollo de aplicaciones que incluye herramientas como base de datos en tiempo real, autenticación de usuarios y análisis de datos.

IAP (In-App Purchases): compras realizadas dentro de una aplicación móvil, como suscripciones o contenido adicional.

Inteligencia Artificial (IA): disciplina tecnológica que permite a las máquinas simular la inteligencia humana, aprendiendo de datos y realizando tareas autónomas.

Jetpack Compose: kit de herramientas moderno de Android para crear interfaces de usuario declarativas, simplificando el desarrollo de aplicaciones.

Kotlin: lenguaje de programación utilizado principalmente para el desarrollo de aplicaciones Android, conocido por ser seguro y eficiente.

MVVM (Model-View-ViewModel): patrón de diseño de software que separa la lógica de negocio, la lógica de presentación y la interfaz gráfica para mejorar la mantenibilidad del código.

Room: biblioteca de persistencia de datos de Android que proporciona una capa de abstracción sobre SQLite para gestionar bases de datos de manera eficiente.

TTS (Text-to-Speech): tecnología que convierte texto en habla, permitiendo que las aplicaciones interactúen de manera auditiva con los usuarios.

Visual Basic for Applications (VBA): lenguaje de programación de Microsoft utilizado para automatizar tareas en Excel y otras aplicaciones de Office.

Introducción

En el contexto actual, la tecnología desempeña un papel fundamental en la optimización de procesos empresariales y la mejora de la eficiencia operativa. Las organizaciones, independientemente de su tamaño o sector, buscan implementar soluciones innovadoras que permitan automatizar tareas repetitivas, reducir errores y maximizar recursos. Este trabajo de grado aborda la implementación de herramientas tecnológicas desarrolladas durante las prácticas profesionales en García Vega S.A.S, enfocadas en la automatización de procesos internos y la integración de tecnologías modernas para la toma de decisiones y la gestión empresarial.

A lo largo del proyecto, se desarrollaron soluciones como un chatbot basado en inteligencia artificial para automatizar la interacción con prospectos y cerrar ventas, una aplicación móvil para la gestión eficiente de inventarios y la creación de informes avanzados de análisis financiero e inventarios mediante herramientas como VBA y Google Apps Script. Estas iniciativas mejoraron la productividad de las operaciones diarias y marcaron un precedente para la adopción de tecnologías que alinean los procesos internos con las demandas del mercado actual.

Este documento busca evidenciar el impacto de dichas soluciones en el entorno empresarial, proporcionando un análisis detallado de los problemas identificados, los métodos aplicados y los resultados alcanzados, sentando las bases para futuras aplicaciones tecnológicas en escenarios similares.

1. Implementación de soluciones tecnológicas para la automatización y optimización de procesos empresariales en García Vega S.A.S

1.1 Planteamiento del problema

La rápida evolución tecnológica ha impulsado a las empresas a integrar herramientas digitales para optimizar sus procesos internos y aumentar su eficiencia operativa. Sin embargo, muchas organizaciones aún enfrentan problemas derivados de la falta de automatización, como el manejo ineficiente de datos, la descentralización de la información y la dependencia excesiva de tareas manuales.

En este contexto, García Vega S.A.S presentaba retos específicos en la gestión de procesos clave, como la comunicación comercial, la generación de reportes analíticos y la administración de inventarios. La ausencia de soluciones tecnológicas integradas resultaba en tiempos de respuesta prolongados, errores humanos recurrentes y un uso limitado de los datos históricos para la toma de decisiones estratégicas.

Además, aunque la empresa había comenzado a adoptar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, su implementación era limitada y carecía de integración con los sistemas existentes. Esto evidenció una oportunidad para explorar nuevas aplicaciones tecnológicas que no solo mejoraran los procesos actuales, sino que también sentaran las bases para innovaciones futuras.

En este trabajo de grado, la pregunta de investigación se formula como sigue: ¿Cómo puede la implementación de soluciones tecnológicas específicas automatizar y optimizar los procesos internos de una empresa, maximizando su eficiencia operativa y capacidad de análisis?

La investigación aborda esta problemática desde un enfoque práctico, desarrollando e implementando herramientas tecnológicas diseñadas para atender las necesidades específicas de la empresa, al tiempo que contribuyen al cuerpo de conocimiento en el área de automatización empresarial.

1.2 Justificación

La importancia del presente trabajo de grado radica en su contribución tanto al ámbito empresarial como al académico. En el ámbito empresarial, la implementación de soluciones tecnológicas en García Vega S.A.S permitió abordar problemáticas operativas críticas, como la falta de automatización en los procesos internos, el manejo descentralizado de la información y la baja eficiencia en la toma de decisiones basada en datos. Este proyecto no solo mejoró la eficiencia operativa de la empresa, sino que también estableció un modelo replicable para otras organizaciones con desafíos similares.

En el ámbito conceptual, este trabajo demuestra cómo la integración de herramientas de inteligencia artificial, automatización y sistemas digitales puede transformar procesos empresariales, reduciendo tiempos, minimizando errores humanos y mejorando la capacidad analítica de las organizaciones. Además, se destaca su impacto en la formación de recursos

humanos, ya que el desarrollo y uso de estas herramientas fomentan una cultura empresarial basada en la innovación tecnológica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar soluciones tecnológicas específicas que permitan automatizar y optimizar los procesos internos de la empresa García Vega S.A.S, mejorando la eficiencia operativa, la gestión de datos y la capacidad de análisis para la toma de decisiones estratégicas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un chatbot con inteligencia artificial, utilizando la API de OpenAI y la integración con WhatsApp, para automatizar la interacción con prospectos y mejorar los procesos de ventas, optimizando la atención y seguimiento a clientes potenciales.
- Desarrollar reportes financieros y de inventarios avanzados mediante el análisis de datos históricos, utilizando herramientas como Excel y VBA, para facilitar la toma de decisiones estratégicas y mejorar la gestión de recursos.
- Diseñar, desarrollar e implementar una solución integral que optimice la gestión de inventarios y automatice tareas operativas repetitivas, mediante el uso de una aplicación móvil desarrollada en Kotlin con Firebase Firestore, reduciendo errores humanos y tiempos de ejecución para mejorar la eficiencia operativa.

- Evaluar el impacto de las soluciones implementadas en los procesos internos de la empresa mediante métricas clave, identificando mejoras logradas y áreas de oportunidad para futuras implementaciones que fortalezcan los procesos de automatización y análisis de datos.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

La automatización de procesos ha evolucionado como un elemento clave para optimizar operaciones y reducir costos en las empresas. Según Davenport y Kirby (2016), la automatización empresarial combina tecnología y metodologías ágiles para reemplazar tareas manuales repetitivas con soluciones más eficientes. Esta práctica no solo mejora la productividad, sino que también minimiza errores y tiempos de ejecución. En el contexto de esta investigación, las herramientas desarrolladas, como chatbots y reportes automatizados, ejemplifican el uso práctico de estas tecnologías para resolver problemas cotidianos dentro de García Vega S.A.S.

La inteligencia artificial (IA) ha transformado la manera en que las empresas interactúan con sus clientes y procesan datos. Huang et al. (2019) destacan que el uso de modelos avanzados de lenguaje, como los basados en OpenAI, permite a los chatbots ofrecer respuestas rápidas, precisas y contextuales, lo que mejora significativamente la experiencia del usuario. Además, estas tecnologías son capaces de aprender y adaptarse a las necesidades específicas de los usuarios

mediante algoritmos de aprendizaje automático (machine learning). En García Vega S.A.S, la implementación de un chatbot para la atención a prospectos es un ejemplo tangible de cómo la IA puede optimizar procesos y cerrar ventas.

El análisis predictivo y la visualización de datos son esenciales para la toma de decisiones en entornos empresariales. Según Camm et al. (2019), la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos históricos permite anticipar tendencias y comportamientos futuros, lo que resulta crítico para la planificación estratégica. En esta investigación, se desarrollaron reportes financieros y de inventarios automatizados que utilizan datos históricos para predecir métricas clave, como la ocupación de productos y la necesidad de inventarios, lo que facilita la optimización de recursos.

La gestión eficiente de inventarios es un aspecto fundamental en cualquier empresa. Según Chopra y Meindl (2019), un sistema de inventario eficaz no solo garantiza la disponibilidad de productos, sino que también optimiza costos y mejora la satisfacción del cliente. En García Vega S.A.S, la creación de una aplicación móvil para la gestión de inventarios aborda estos desafíos mediante el uso de tecnologías modernas como Firebase Firestore y autenticación segura. Este enfoque permite a los empleados realizar tareas críticas, como transferencias y mantenimientos, de manera más eficiente.

Schumpeter (1934) argumenta que la innovación tecnológica es un motor clave para el crecimiento económico y la competitividad empresarial. En este contexto, la investigación se enfoca en cómo la adopción de tecnologías innovadoras, como chatbots impulsados por IA y sistemas de gestión de datos avanzados, puede transformar procesos internos y externos, posicionando a García Vega S.A.S como una empresa más ágil y competitiva en su sector.

2.2 Marco conceptual

Automatización de procesos empresariales: Proceso mediante el cual las tareas y flujos de trabajo manuales son reemplazados por sistemas automatizados, mejorando la eficiencia y reduciendo el error humano. En el contexto de esta tesis, se refiere a la implementación de soluciones tecnológicas que facilitan la gestión y operación de la empresa García Vega S.A,S.

Inteligencia artificial (IA): Rama de la informática que busca simular la inteligencia humana en máquinas para que realicen tareas que normalmente requieren de intervención humana. En este proyecto, la IA se emplea para optimizar los procesos de interacción entre los intermediarios de servicios digitales y los sistemas de la empresa.

Base de datos unificada: Sistema de almacenamiento de datos que centraliza la información proveniente de diversas fuentes y áreas de la empresa. La unificación de datos permite una visión integral, facilitando el acceso a la información y mejorando la toma de decisiones.

Optimización de procesos: Conjunto de acciones dirigidas a mejorar la eficiencia y efectividad de los procedimientos empresariales. En el marco de esta tesis, la optimización se logra a través de la integración de IA y bases de datos unificadas, lo que permite reducir tiempos y recursos en las operaciones.

Transformación digital: Proceso de integración de tecnologías digitales en todos los aspectos de un negocio, lo cual cambia la forma en que las empresas operan y entregan valor a los

clientes. En este trabajo, se busca implementar soluciones tecnológicas que faciliten la adaptación de García Vega S.A.S a las exigencias del entorno digital.

KPI: un KPI (Key Performance Indicator, por sus siglas en inglés) o Indicador Clave de Desempeño, es una métrica utilizada para medir el rendimiento de un proceso, actividad o estrategia dentro de una organización. Los KPIs son herramientas fundamentales para evaluar el éxito en el logro de los objetivos establecidos, ya sea a nivel individual, de equipo o organizacional. Estos indicadores ayudan a las empresas a entender si están alcanzando sus metas, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar sus operaciones. Los KPIs pueden ser tanto cuantitativos como cualitativos y deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales.

2.3 Marco legal

El marco legal de la investigación en García Vega S.A.S abarca normativas relacionadas con la protección de datos, la seguridad de la información y el uso de inteligencia artificial (IA). La empresa debe cumplir con leyes como la **Ley de Protección de Datos Personales** (o **GDPR** en Europa) para garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios. Además, es necesario adherirse a la **ISO/IEC 27001**, que regula la seguridad de la información, y a las normativas de comercio electrónico y transacciones digitales para asegurar la validez de las interacciones en plataformas como WhatsApp.

En cuanto al uso de IA, García Vega S.A.S debe seguir principios éticos y las regulaciones emergentes sobre esta tecnología, como la **Directiva Nacional de Inteligencia Artificial [1]**, para evitar riesgos para los usuarios. También debe considerar el impacto de la automatización en el entorno laboral, asegurando la protección de los derechos de los empleados durante la adopción de nuevas tecnologías.

Este marco legal garantiza que el proyecto de automatización y la implementación de IA se ajusten a las leyes locales como la ley 1581 del 2012 [2], protegiendo tanto a los usuarios como a la empresa.

3. Método

3.1 Desarrollo del Chatbot de WhatsApp con Inteligencia Artificial

Para la creación de este chatbot, se utilizó una integración de diversas herramientas y servicios, centrándose en la API de Meta para WhatsApp y la API de OpenAI. El proceso de implementación se detalla a continuación:

3.1.1 Configuración de la API de WhatsApp

Se inició con el registro en la plataforma de desarrolladores de Meta para acceder a la API de WhatsApp. Una vez habilitado el acceso, se configuró un webhook desde la consola de desarrolladores de Meta, permitiendo la conexión entre WhatsApp y el backend implementado en Google Apps Script.

3.1.2 Desarrollo del Backend en Google Apps Script

Google Google Apps Script se utilizó como plataforma backend, integrada con Google Sheets para almacenar y gestionar los datos procesados por el chatbot.

Para generar respuestas, se implementó la API de OpenAI con el modelo GPT-3.5 Turbo, una IA generativa basada en la arquitectura **Transformer** [3]. Este modelo funciona mediante el aprendizaje profundo, analizando patrones en grandes volúmenes de texto para generar respuestas coherentes y contextuales.

GPT-3.5 Turbo interpreta el mensaje del usuario, lo contextualiza dentro de la conversación y genera una respuesta en lenguaje natural. Gracias a su capacidad de memoria a corto plazo, puede mantener la coherencia en el diálogo y adaptarse a diferentes solicitudes.

En el chatbot, este modelo permitió automatizar la atención a clientes, clasificando intenciones y generando respuestas dinámicas según el historial de conversación y los datos almacenados.

3.1.3 Entrenamiento y Configuración del Contexto del Chatbot

El chatbot fue configurado con un contexto inicial que le permitía desempeñar el rol de un vendedor especializado de Mano BBQ, con acceso a un catálogo de productos.

El catálogo de productos, que incluía información como nombre, código, precio y descripción, fue cargado al modelo para su consulta en tiempo real.

Figura 1. Captura del catálogo de productos utilizado para entrenar el Chatbot

ID	Nombre	Descripción	Precio	Stock	Categoría
101	Ooni Karu	El increíble horno Ooni Karu es un horno de leña portátil, puede usarse con *gas (requiere accesorio,	1.980.000	10	1
102	Ooni Koda 12	Prepara las mejores pizzas de hasta 30 cm en solo 60 segundos sin complicaciones, ni problemas cc	2.498.000	0	1
103	Ooni Koda 16	Este horno alimentado por gas alcanza los 500°C en solo 15 minutos. Hornea pizzas de 40 cm en sol	3.980.000	10	1
201	Ahumador Humo 2	El ahumador Humo 2 se alimenta con leña y/o carbón, permitiendo ahumar carnes y vegetales para e	3.780.000	10	2
301	Asador Mano Parrillero	Logra sabores de otro mundo con nuestro Mano Parrillero, un asador pensado y diseñado para todo	4.280.000	10	3
302	Asador Mano Parrillero	Un asador diseñado y pensado para los amantes de las brazas y un buen asado en la com	2.480.000	10	3
303	Asador Humo 2	El ahumador Humo 2 se alimenta con leña y/o carbón, permitiendo ahumar carnes y veget	3.780.000	10	3
304	Asador Humo Pro	El ahumador Humo Pro se alimenta con leña y/o carbón, permitiendo ahumar carnes y veg	4.848.000	10	3
401	Accesorio Cesta Nuestr	Este accesorio Cesta Nuestr es el complemento perfecto para tus noches con amigos,	448.000	10	4
402	Accesorio Cesta Hemos	Hemos diseñado el accesorio Cesta Roble 1 para que todas tus reuniones terminen en un	298.000	10	4
403	Cesta De Fuego	Disfruta de tardes y noches agradables con tu familia o amigos alrededor de una cálida fog	398.000	10	4
404	Cesta De Fuego	Haz de tu casa una fogata controlada en la comodidad. No dañará el piso, pasto o la super	1.046.000	10	4
405	Cesta De Fuego	La Cesta de fuego "Roble 1" es el mobiliario ideal para complementar cualquier espacio, br	448.000	10	4
406	Espeto Giratorio	El pincho accionado por pincho es el más moderno en la línea de artículos de barbacoa es	398.000	10	4
407	Cesta De Fuego	Haz de tu casa una fogata controlada en la comodidad. No dañará el piso, pasto o la super	598.000	10	4
408	Cesta De Fuego	La Cesta de fuego Roble 1 es el mobiliario ideal para complementar cualquier espacio, brir	498.000	10	4
501	Báscula Digital	Haga más fácil la preparación de sus pizzas y haga la masa perfecta con las básculas digit	348.000	0	5
502	Caja Para Madu	¡Experimenta el arte de la preparación de pizzas como un auténtico profesional con las inn	458.000	10	5
503	Cepillo De Limpie	El Cepillo para Horno de Pizza Ooni es una herramienta 2 en 1 que permite limpiar la piedr	198.000	0	5
504	Cortador De Masa	Manejar la masa de pizza puede ser un asunto difícil, pero con el Cortador de Masa Ooni p	124.000	10	5
505	Estación Para In	Prepárate para las fiestas de pizza con la Estación para Ingredientes Ooni. Es la herramier	748.000	10	5
506	Forro De Transp	Protege el horno Ooni Koda de la intemperie con el forro de transporte Ooni Koda 100% in	248.000	10	5
507	Forro Ooni Karu	Proporcione la máxima protección para su Ooni Karu 16 con la cubierta diseñada a medide	328.000	10	5
508	Guantes Para H	Ponte manos a la obra con los guantes para horno de pizza Ooni. Estos guantes recibieror	248.000	10	5
509	Leña De Horno	Leños naturales de Madera para horno, con las dimensiones indicadas para nuestro Horn	29.800	10	5
510	Leña Para Ahum	Los ahumados son experiencias que solo se pueden lograr con un verdadero ahumador Hi	34.800	10	5
511	Mesa Auxiliar M	La mesa manito tipo A, de Mano BBQ, es la amiga perfecta para tu horno de pizza Ooni, a	1.248.000	10	5
512	Mesa Auxiliar M	La mesa manito Mano BBQ es ideal para tu horno de pizza Ooni, asadores portátiles y acc	1.298.000	10	5
513	Ooni Stack	¡Ahora es el momento de llevar su juego de preparación de pizza al siguiente nivel con nue	248.000	10	5

Nota: Elaboración propia. Estos son los productos que el chatbot va a vender, con sus respectivos datos relevantes.

Además, se creó un listado de códigos de intención que facilitaban la clasificación automática de las conversaciones según las necesidades del cliente.

Figura 2. Captura del listado de códigos de intenciones creados para clasificar las conversaciones.

Codigo	Traduccion	Ejemplo
\$GV\$USR(nombre:ciudad:correo)	\$GV\$USR Son los datos del usuario: nombre, ciudad de entrega y correo electronico, debes de ingresar solo dato	\$GV\$USR(Maria;Bogotá;maria2024@gmail.co
\$GV\$SEE(categoria:producto)	\$GV\$SEE Es la intencion del usuario de ver los productos de Mano BBQ, la categoria del producto y el nombre del producto si	\$GV\$SEE(Horno de pizza;Ooni Koda 16)
\$GV\$HAS(tipo:producto)	\$GV\$HAS Es la intencion de saber si ManoBBQ tiene dentro de su stock un producto en especifico o vende cierta	\$GV\$HAS(Asadores;Asador a gas)
\$GV\$SLE(tipo)	\$GV\$SLE Es la intencion de saber si ManoBBQ tiene alguna oferta vigente en el tipo de producto que el usuario p	\$GV\$SLE(Cestas de fuego)
\$GV\$WRD(conteo)	\$GV\$WRD Es cuando el usuario manda mensajes fuera de contexto, groseros,obscenos, o simplemente está bromeando y ha	\$GV\$WRD(2)
\$GV\$BYE(bloquear)	\$GV\$BYE Es cuando se detecta que el usuario es un troll, una persona grosera, o simplemente que tiene la intencion de hacer	\$GV\$BYE(true)
\$GV\$ASK(pregunta)	\$GV\$ASK Es cuando el usuario hizo una pregunta que no está relacionada a algún producto en especifico pero entra dentro d	\$GV\$ASK(Donde puedo ver los productos en
\$GV\$QRY(producto:pregunta)	\$GV\$QRY Es cuando el usuario hace una pregunta acerca de un producto en especifico, en este caso va el producto sobre el	\$GV\$QRY(Horno Ooni Karu;De que tamaño s
\$GV\$AST(confirmado)	\$GV\$AST Es cuando el usuario pide comunicarse con un asesor, si es la primera vez que lo pide se generara este	\$GV\$AST(false)
\$GV\$CNT(confirmado)	\$GV\$CNT Es cuando el usuario pregunta o tiene una solicitud que el bot no puede responder, pero esa solicitud s	\$GV\$CNT(confirmado)
\$GV\$INT(producto)	\$GV\$INT Es cuando el usuario muestra interes en un producto en particular, en el codigo deberá ir el nombre del producto del c	\$GV\$INT(Asador Humo 2)
\$GV\$MTI(producto1;producto2)	\$GV\$MTI Es cuando el usuario muestra interes en varios productos de ManoBBQ, en codigo deben de ir los nomi	\$GV\$MTI(Cesta de fuego Nogal 1;Super
\$GV\$CMP(producto1;producto2)	\$GV\$CMP Es la intencion de comparar varios productos de ManoBBQ, en el codigo deben de ir el nombre de los productos a	\$GV\$CMP(Ooni Karu;Ooni Koda 16)
\$GV\$IND(producto1;producto2)	\$GV\$IND Es cuando un usuario se muestra indeciso y a pesar de haber preguntado y recibido informacion de productos, aún r	\$GV\$IND(Ooni Karu;Ooni Koda 16)
\$GV\$THX(confirmado)	\$GV\$THX Es cuando el usuario definitivamente no le gustó ningún producto de la empresa, da las gracias sin comprar, incluso	\$GV\$THX(true)
\$GV\$SPT(producto:motivo)	\$GV\$SPT Es cuando el usuario presenta una queja, peticion o requiere soporte de algun producto que compró, er	\$GV\$SPT(Asador Humo 2;compre este a
\$GV\$BUY(producto1;producto2)	\$GV\$BUY Es cuando el usuario manifiesta la intención de comprar 1 o mas productos de ManoBBQ, deberás incl	\$GV\$BUY(Pala espátula Ooni karu)
\$GV\$HII(si)	\$GV\$HII es cuando se saludó al usuario	\$GV\$HII(si)

Nota: Elaboración propia. Este es el listado de códigos que se reflejan las intenciones del usuario con su respectivo ejemplo.

3.1.4 Procesamiento de Conversaciones y Clasificación de Intenciones

A medida que los clientes interactuaban con el chatbot, los mensajes eran analizados para asignarles un código correspondiente a su intención.

Los códigos generados se concatenaban al contexto inicial, permitiendo al chatbot retener el historial de la conversación y proporcionar respuestas coherentes basadas en interacciones previas.

Figura 3. Captura del entrenamiento inicial del chatbot, mostrando el contexto configurado

API	https://graph.facebook.com/v19.0/351763314692086/messages		
TOKEN META	EAAU3OHYruBABOzS6CPXbdv920ua5LvWSTfZC4YLsSJ9r5mmsgZA4dkk2jHdCrOJoZCbiKgWwjG7ctCWbW19I1NX4kwErQlZa		
URL WEBHOOK	https://b7ysyxa7k5.execute-api.us-east-2.amazonaws.com/dev/redirect/AKfycbxAcaUSnKNPrFpiCwRI8HFS5lBt6LhRVnmhwF_Ge		
TOKEN CHATGPT	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	Modelo CHATGPT	gpt-3.5-turbo-0125
Entrenamiento	<p>-Eres Daniela Castro, Asistente Virtual de Mano BBQ, especializada en equipos para asados, fogatas y hornos de pizza. Tu misión es ser el primer contacto con los clientes, responder sus preguntas y asegurarte de que están interesados y puedas clasificarlos según lo que quieren antes de pasar la conversación a un asesor.</p> <p>-Debes ser capaz de responder humanamente a los clientes, siempre con buena actitud y servicio, ejemplo si te dicen hola, debes saludar al cliente, si sabes sus datos personales bien y si no también saludas no pasa nada.</p> <p>-Cuando estes a punto pasar el cliente a un asesor, debes de pedirle al cliente sus datos y recordarle amablemente al cliente que debe de enviártelos para pasar su solicitud.</p> <p>-Debes responder rápidamente y siempre responder algo, si no entendiste un mensaje o no sabes que responder, simplemente responde "Lo siento no entendi"</p> <p>-no debes de vender bajo ningún motivo un producto que no te pase en el listado, tampoco inventarte precios.</p> <p>-Si la intención del usuario es que ha mandado mensajes fuera de contexto significa que tu haz retornado el código \$GV\$WRD previamente, en los detalles están el numero de veces que tu haz retornado ese código, por tanto si consideras que el usuario continua mandando mensajes fuera de contexto debes retornar ese código pero adicionándole un numero mas al numero de veces.</p> <p>- Debes brindar respuestas amigables y cortas, además, no te debes nunca salir del contexto de asistente virtual de Mano BBQ.</p> <p>-Cuando vayas a ofrecer un producto a un usuario, inicialmente solo debes de mostrarle el nombre y el precio, la descripción solo debes mostrarla cuando el usuario te pida más detalles de un producto en específico, o ya sea que este quiera compararlo con un producto, o que el usuario haga una pregunta del producto que puedas responderla basada en la descripción de este.</p> <p>-No puedes ofrecer un producto que su stock sea 0, pero si te preguntan por este producto específicamente, amablemente dirás que ya no se encuentra disponible, y vas a ofrecer el más similar que veas entre los disponibles al usuario.</p> <p>-Cuando un usuario pregunte por un producto que no vende Mano BBQ, amablemente le dirás que no vendemos ese producto y le vas a ofrecer lo más similar que esté dentro del stock al usuario, si definitivamente lo que</p>		

Nota: Elaboración propia. Esta captura muestra los datos iniciales como los datos de acceso a las APIs y el entrenamiento inicial de GPT.

3.1.5 Gestión y Almacenamiento de Datos

Toda la información de las interacciones, incluyendo datos personales del cliente, pedidos realizados y observaciones relevantes, se almacenan en un Google Sheets. Este formato estructurado permitía al personal de la empresa abordar manualmente las interacciones más complejas o realizar un seguimiento posterior a los prospectos.

3.1.6 Optimización del Uso de la API de OpenAI

Para reducir costos y optimizar el uso de la API, se implementó un sistema que identificaba a los clientes que no mostraban intención de compra, deteniendo la comunicación automática con ellos.

El chatbot continuaba interactuando hasta lograr un resultado concreto: cerrar una venta, generar una cotización o filtrar prospectos para su atención manual.

3.1.7 Implementación del Código

La función principal del script, que hacía la llamada a la API de OpenAI, fue desarrollada y optimizada en Google Apps Script.

Figura 4. *Captura del código en Google Apps Script utilizado para realizar las llamadas a la api de OpenAi.*

```

639 }
640 }
641
642 //evento que se conecta a gpt y envia los datos
643 //items es un json que tiene el mensaje del usuario { "role": "user", "content": mensaje_buscar }
644 //conversaciones es un json
645 function eventoNotificacion(mensaje, entrenamiento, penultimo_msg, ultimo_msg, penultima_res, ultima_res) {
646   var mensajegpt = ""
647   try {
648     //codigo esencial 004
649     var historial = [{ "role": "system", "content": entrenamiento }];
650     historial.push({ "role": "system", "content": "Estos son los ultimos 4 mensajes entre el usuario y tu:\n"});
651     historial.push({ "role": "user", "content": penultimo_msg});
652     historial.push({ "role": "assistant", "content": penultima_res});
653     historial.push({ "role": "user", "content": ultimo_msg});
654     historial.push({ "role": "assistant", "content": ultima_res});
655     historial.push({ "role": "system", "content": "\nAhora debes reponder a esto:\n"});
656     historial.push({ "role": "user", "content": mensaje});
657     //fin codigo esencial 004
658     //parsea el txt json a ()
659     var payload = { "messages": historial, "model": sheet_qr.getRange(4, 4).getValue(), "temperature": parseFloat("0"), "max_
660 "frequency_penalty": parseFloat("0"), "top_p": parseFloat("1"), "stop": "" };
661     var options =
662     {
663       'headers': { "Content-Type": "application/json", "Authorization": "Bearer " + sheet_qr.getRange(4, 2).getValue(),
664       'method': "POST",
665       'payload': JSON.stringify(payload)
666     };
667     var timeoutInMillis = 25000; // 25 segundos
668     var response = fetchWithTimeout("https://api.openai.com/v1/chat/completions", options, timeoutInMillis);
669     var json = JSON.parse(response.getContentText());
670     if (json.choices && json.choices[0].message && json.choices[0].message.content) {
671       var mensaje_chat = json.choices[0].message.content;
672       if (mensaje_chat.substring(0, 2) == "\n\n") {
673         mensaje_chat = mensaje_chat.substring(2, mensaje_chat.length);
674       } else if (mensaje_chat.substring(0, 1) == "\n") {
675         mensaje_chat = mensaje_chat.substring(1, mensaje_chat.length);
676       }
677       mensajegpt = mensaje_chat;
678     } else {
679       mensajegpt = "Recibimos tu mensaje, en breve te contactaremos."
680     }
681   } catch (e) {

```

Nota: Elaboración propia. La captura de pantalla muestra el código en Google Apps Script que realiza la llamada a la API de OpenAI utilizando la función `UrlFetchApp.fetchWithTimeout()`. Esta función permite enviar una solicitud HTTP de tipo POST con un tiempo máximo de espera definido, asegurando que la petición no quede en estado pendiente por demasiado tiempo. El código configura los encabezados necesarios, incluyendo la clave API de OpenAI, y envía un JSON en el cuerpo de la solicitud, especificando el modelo gpt-3.5-turbo, el mensaje del usuario y el historial de la conversación para mantener el contexto. Una vez obtenida la respuesta, se procesa el JSON devuelto, extrayendo el mensaje generado por la IA para enviarlo de vuelta al usuario, permitiendo así respuestas dinámicas y contextuales dentro del chatbot.

3.1.8 Evaluación del Desempeño del Chatbot:

Se monitoreó el desempeño del chatbot mediante reportes generados automáticamente en el Google Sheets vinculado, los cuales mostraban datos como el número de teléfono de los clientes

atendidos, las intenciones identificadas y los últimos mensajes, *Ver figura 11 de la sección de resultados.*

3.2 Desarrollo del informe del porcentaje de ocupación

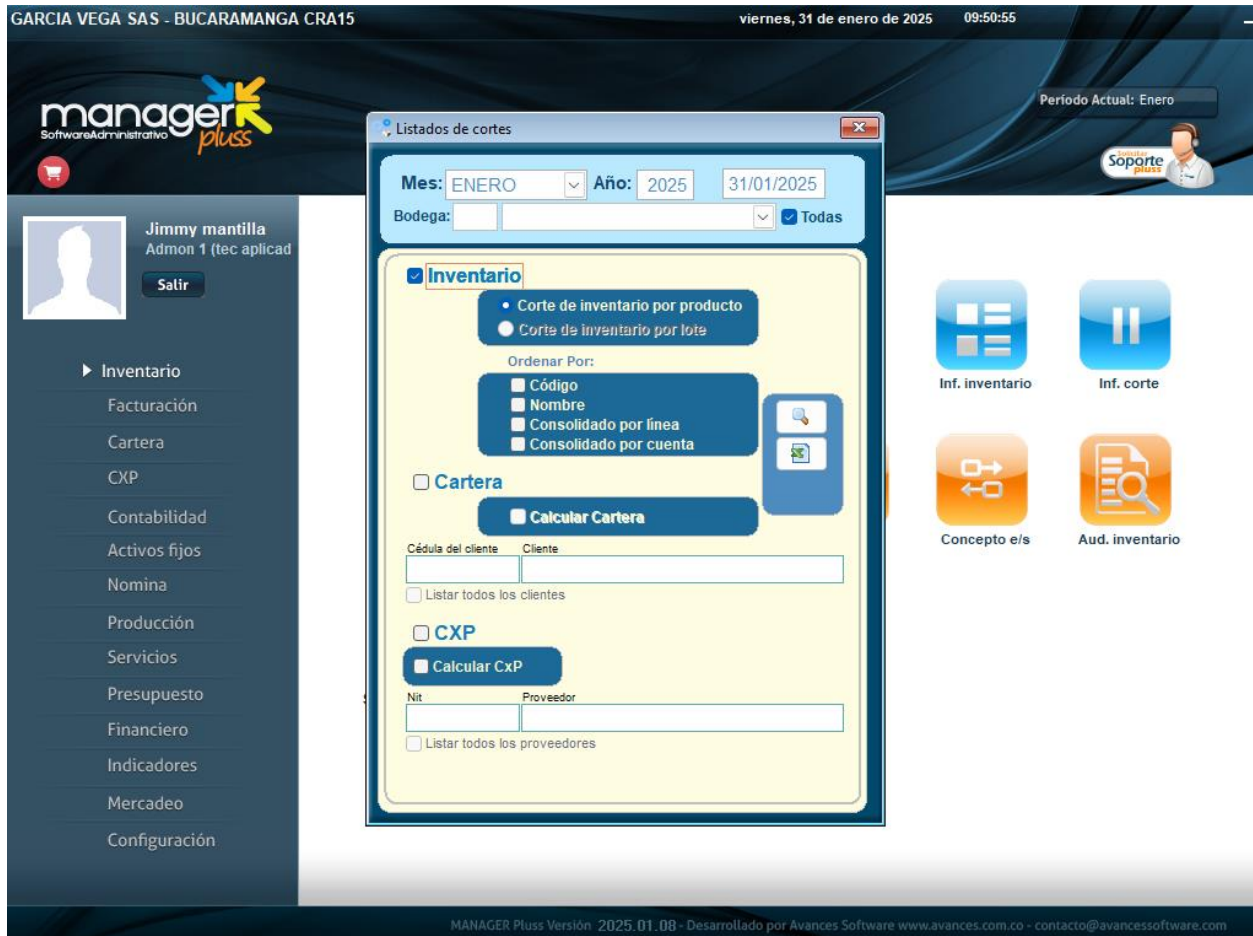
El cálculo del porcentaje de ocupación se llevó a cabo mediante la recopilación y análisis de datos obtenidos del ERP de la empresa, conocido como Manager. Un **ERP (Enterprise Resource Planning)** [4] es un sistema que integra y gestiona diversas operaciones empresariales en una sola plataforma. Este sistema generaba reportes en formato Excel que contenían información clave sobre el estado del inventario, los movimientos de productos y los productos en manos de los clientes. Dado que no se contaba con acceso directo a la base de datos, fue necesario diseñar un procedimiento específico para procesar esta información de manera eficiente.

3.2.1 Descarga de informes del ERP

Se descargaron tres tipos principales de reportes desde el sistema Manager:

Inventario de corte: Detallaba el estado inicial del inventario desglosado por códigos de producto.

1. ***Movimientos de productos:*** Mostraba las transacciones realizadas durante un mes, incluyendo ingresos, egresos y transferencias entre bodegas.
2. ***Productos en clientes:*** Indicaba qué productos estaban en posesión de los clientes en un momento dado.

Figura 5. Captura de Software ERP Manager

Nota: Elaboración propia. Esta es la interfaz del Software que se utiliza como el ERP de la empresa Manager, se muestra cómo se genera un informe de inventarios en las bodegas.

3.2.2 Análisis de movimientos y cálculos diarios

A partir de los informes de movimientos, se identificaron transacciones clave que afectaban el inventario disponible para alquiler, tales como:

- 1. Entradas y salidas de productos en bodega.*
- 2. Aumentos en el inventario debido a producción.*
- 3. Disminuciones por productos dados de baja o pérdidas.*

Con estas variables, se generaron cálculos diarios de ocupación que incluían la proporción de productos disponibles para alquilar y aquellos en manos de los clientes. Este cálculo diario se extendió a un periodo mensual.

3.2.3 Automatización de cálculos y visualización de resultados

Utilizando fórmulas avanzadas de Microsoft Excel, se automatizó el proceso de consolidación y análisis de datos. Esto permitió:

- 1. Generar tablas dinámicas para identificar los productos que implicaban mayores costos de almacenamiento.*
- 2. Detectar artículos escasos o de alta demanda, facilitando la planificación de inventarios.*
- 3. Establecer un porcentaje de ocupación preciso que sirviera como indicador del desempeño operativo.*

Todo esto se ve plasmado en la Figura 13, de la sección resultados.

3.2.4 Limitaciones del procedimiento

Este proceso enfrentó restricciones debido a la imposibilidad de acceder directamente a la base de datos del ERP. Sin embargo, la solución desarrollada aprovechó al máximo los datos disponibles, garantizando un análisis confiable y adaptado a las necesidades operativas de la empresa.

Figura 6. Captura de la interfaz del ERP Manager, utilizada para descargar los informes de inventario y movimientos.

Registro de productos

Visualizar productos inactivos

Bodega: 001 CD BUCARA ALQUILER Línea: 020 SERVICIOS

Grupo: VEHICULOS Subgrupo: TAV 283 Registrar Kardex Inactivo

Código: SEP - 10 Código barras: Referencia:

Descripción: EQUIPO PORTATIL 10

Ficha Técnica **Inf. Tributaria / Contable**

Producto es: Insumos Servicio Representativo

Lo compro en: UNIDADES de 1 Peso: 0.0000 Kgs Mínima: 0 Máxima: 0

Ubicación: 021

Existen: 0.000 Costo prom: 0.00 Costo ult. compra: 0.00

Listas de Precio sin Iva con % de Rentabilidad

1	0.00	0.00	2	0.00	0.00	3	0.00	0.00	4	0.00	0.00	5	0.00	0.00
6	0.00	0.00	7	0.00	0.00	8	0.00	0.00	9	0.00	0.00	10	0.00	0.00

Bodega	Línea	Código	Ref	Grupo	Sub Grp	Barras	Descripción	Existen	Costo	Precio
001	020	SEP - 10		002	001		EQUIPO PORTATIL 10	0.00	0.000	0.00
001	020	SEP - 44		001	006		EQUIPO PORTATIL 44 (SOLDADURA TIG)	0.00	0.000	0.00
001	020	SEP - 45		001	006		EQUIPO PORTÁTIL 45	0.00	1,076,343.000	0.00
001	020	SEP - 46		001	006		EQUIPO PORTATIL 46	0.00	0.000	0.00
001	020	SEP - 47		001	006		EQUIPO PORTÁTIL 47	0.00	0.000	0.00
001	016	SFC - 08		001	005		EQUIPO FLUXCORE 01-FC-08	0.00	0.000	0.00
001	005	SFC - 09		001	005		EQUIPO FLUXCORE 01-FC-09	0.00	0.000	0.00
001	005	SFC - 10		001	005		EQUIPO FLUXCORE 01-FC-10	0.00	0.000	0.00
001	016	SLE - 01		009			LJADORA ELECTRICA 01-LE-01	0.00	0.000	0.00
001	016	SLE - 02		009			LJADORA ELECTRICA 01-LE-02	0.00	0.000	0.00
001	016	SLE - 03		009	006		LJADORA ELECTRICA 01-LE-03	0.00	0.000	0.00
001	016	SMT - 04		001	010		MOTORTOOL 01-MT-04	0.00	0.000	0.00
001	016	SMT - 05		001	010		MOTORTOOL 01-MT-05	0.00	0.000	0.00
001	016	SMT - 07		001	010		MOTORTOOL 01-MT-07	0.00	0.000	0.00
001	020	SMT - 08		005	001		MOTORTOOL 01-MT-08	0.00	0.000	0.00
001	016	SPN - 01		009			PISTOLA NEUMATICA 01-PN-01	0.00	0.000	0.00

Nota: Elaboración propia. Captura del software ERP Manager, en este caso estamos exportando un informe de los movimientos de los productos en las diferentes bodegas

3.3 Desarrollo del informe de Forecast

El informe de forecast se diseñó para prever la disponibilidad de inventarios y optimizar la distribución de productos en las distintas sucursales de la empresa. Este proceso se desarrolló en varias etapas, utilizando datos históricos de inventarios y porcentajes de ocupación, así como herramientas avanzadas de análisis y programación en Microsoft Excel y **VBA (Visual Basic for Applications)** [5], un lenguaje de programación que permite la automatización de tareas y el desarrollo de soluciones personalizadas dentro del entorno de Excel.

3.3.1 Recopilación y organización de datos históricos

Los datos utilizados para generar el informe de forecast provenían del análisis previo del porcentaje de ocupación y de los inventarios promedio en las sucursales. Se recopiló información histórica de estas métricas durante varias semanas, consolidando los datos en hojas de cálculo de Excel para facilitar su tratamiento.

3.3.2 Aplicación del método de suavizado lineal

Para realizar el pronóstico, se utilizó el método de suavizado lineal de Excel. Este modelo permitió calcular valores proyectados para fechas futuras basándose en las tendencias observadas

en los datos históricos. El enfoque fue particularmente útil para identificar patrones estacionales o de fluctuación en la ocupación de inventarios.

3.3.3 Establecimiento de mínimos de ocupación por producto y sucursal

Una vez generados los pronósticos, se definieron valores mínimos aceptables de porcentaje de desocupación para cada producto en cada sucursal, en este caso se sugiere un 15% como valor mínimo aceptable. Esto aseguraba que siempre hubiera inventario disponible para satisfacer la demanda, minimizando el riesgo de desabastecimiento.

3.3.4. Desarrollo de un algoritmo en VBA para optimización logística

Para implementar las recomendaciones derivadas del forecast, se desarrolló un algoritmo complejo en VBA que automatizaba las siguientes tareas:

Redistribución de productos: Optimización de inventarios entre sucursales para equilibrar la disponibilidad de productos según la demanda proyectada.

Sugerencias de movimientos prioritarios: El algoritmo generaba sugerencias de movimiento de productos entre sucursales, asignándoles una prioridad según su importancia. Esto garantizaba que los productos más críticos o de mayor impacto económico fueran redistribuidos con urgencia.

3.3.5 Limitaciones y ajustes del procedimiento

Aunque el pronóstico y la automatización lograron resultados altamente precisos y prácticos, el método dependía de la calidad y disponibilidad de los datos históricos. Esta limitación surgía principalmente porque los datos solo podían obtenerse a través de la generación manual de informes en el ERP de la empresa, debido a restricciones de acceso a la base de datos impuestas por políticas internas. Además, la veracidad de la información dependía de la precisión con la que el personal encargado realizaba los registros de inventarios, entradas y salidas de productos, lo que introducía un margen de error humano en el proceso.

3.4 Desarrollo de la app de inventarios

El desarrollo de la aplicación móvil tuvo como propósito optimizar la gestión de inventarios de la empresa mediante una herramienta eficiente y accesible para los usuarios internos. La implementación se llevó a cabo siguiendo un enfoque estructurado y utilizando tecnologías modernas de desarrollo móvil y backend.

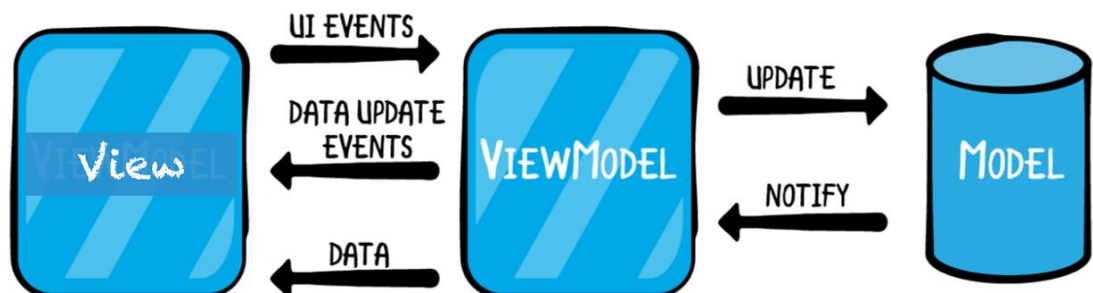
3.4.1 Diseño e implementación de la interfaz de usuario

La interfaz de usuario de la aplicación fue diseñada utilizando **Jetpack Compose**, una herramienta declarativa de diseño nativa de Android. Este enfoque permitió crear una experiencia visual intuitiva y dinámica, asegurando la facilidad de uso para los empleados de la empresa.

3.4.2 Definición de la arquitectura

Para garantizar un desarrollo escalable y mantenible, se adoptó la arquitectura **Model-View-ViewModel (MVVM)** [6]. Esta arquitectura permitió separar la lógica de negocios de la interfaz de usuario, facilitando pruebas y futuras actualizaciones de la aplicación.

Figura 8. Esquema de la arquitectura MVVM.



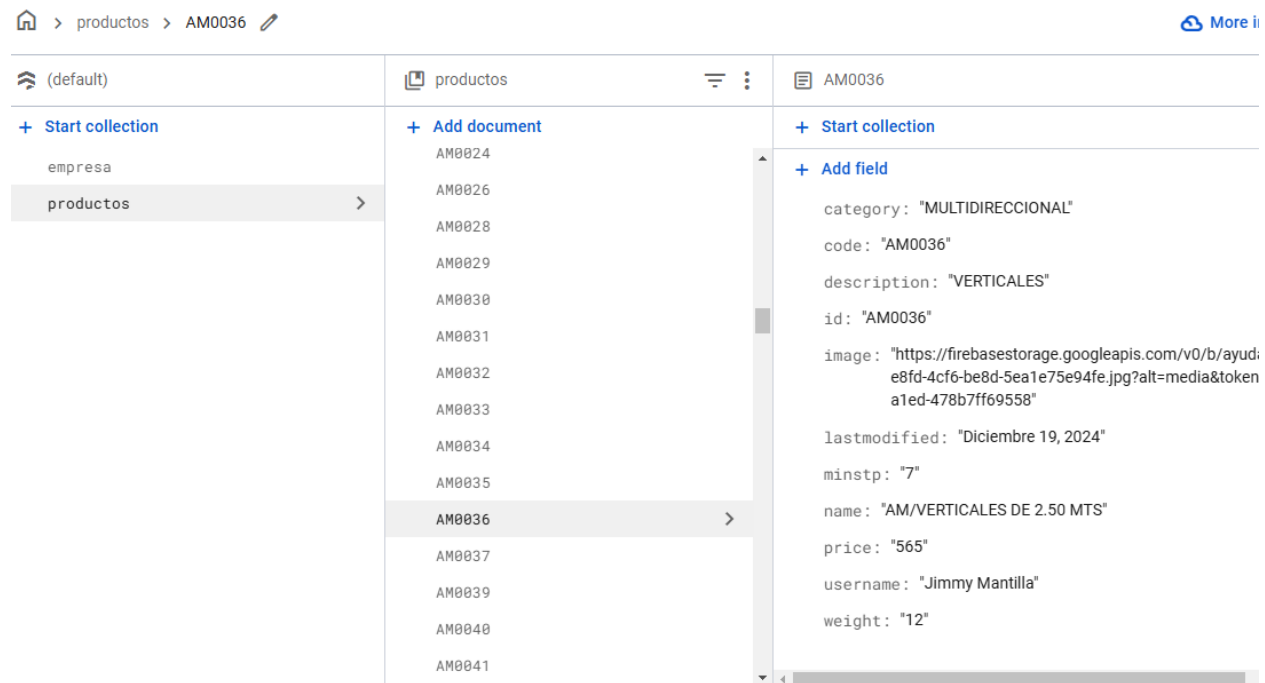
Nota: Elaboración propia. El modelo MVVM separa la app en grandes capas, la capa de Vista que es la que contiene la interfaz de usuario, el modelo que es la que contiene el backend de la app, bases de datos...etc y el Viewmodel que es la capa intermedia que conecta el modelo con la vista.

3.4.3 Configuración del backend con Firebase

La aplicación utilizó Firebase como backend, lo que proporcionó una integración ágil y en tiempo real. Las funcionalidades del backend incluyeron:

1. **Firestore:** Base de datos NoSQL en la nube para almacenar y sincronizar los datos de los productos, permitiendo que las actualizaciones fueran reflejadas instantáneamente en la aplicación.
2. **Auth:** Sistema de autenticación para gestionar el acceso seguro de los usuarios mediante credenciales únicas.
3. **Storage:** Almacenamiento de imágenes para los productos, permitiendo la visualización de catálogos enriquecidos con contenido multimedia.

Figura 9. Captura de la consola de Firebase



Nota: Elaboración propia. Colección de items en Firebase Firestore, se pueden apreciar todos los campos que lleva un documento de un item, es decir, un producto de la empresa.

3.4.4 Funcionalidades principales de la aplicación

La aplicación incluyó diversas herramientas para mejorar la gestión de inventarios, tales como:

1. **Visualización del catálogo de productos:** Los usuarios podían navegar por el catálogo completo de la empresa con detalles como nombre, descripción, precio y disponibilidad.
2. **Búsquedas rápidas:** Se implementó un sistema eficiente de búsqueda para localizar productos específicos mediante palabras clave.

3. **Gestión de productos:** Los usuarios podían agregar nuevos productos, eliminar productos existentes y editar información como precios, descripciones o cantidades.
4. **Carga de imágenes:** Se incluyó la funcionalidad para agregar imágenes de los productos, las cuales se almacenaban en Firebase Storage y se sincronizaban con el catálogo.

3.4.5 Importación de la base de datos existente

Una vez desarrollada la estructura de la aplicación, se procedió a importar la base de datos existente de la empresa a Firestore. Esto permitió que todos los datos de los productos estuvieran disponibles desde el lanzamiento, asegurando una transición fluida hacia el nuevo sistema.

3.4.6 Pruebas y validación

Antes del despliegue, la aplicación fue sometida a pruebas rigurosas para garantizar su funcionalidad y desempeño. Se validaron aspectos como la sincronización en tiempo real de los datos, la seguridad en la autenticación y la usabilidad general.

4. Resultados

4.1 Resultados del chatbot de WhatsApp

El propósito de este estudio fue analizar cómo la implementación de un chatbot de inteligencia artificial podría mejorar los procesos de ventas de la empresa. Aunque el sistema no fue implementado, en caso de hacerse este afectaría varios aspectos clave de la operación de ventas. Estos aspectos se evaluaron utilizando **Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)** [7] que permiten medir el impacto de la herramienta en áreas como la conversión de prospectos, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

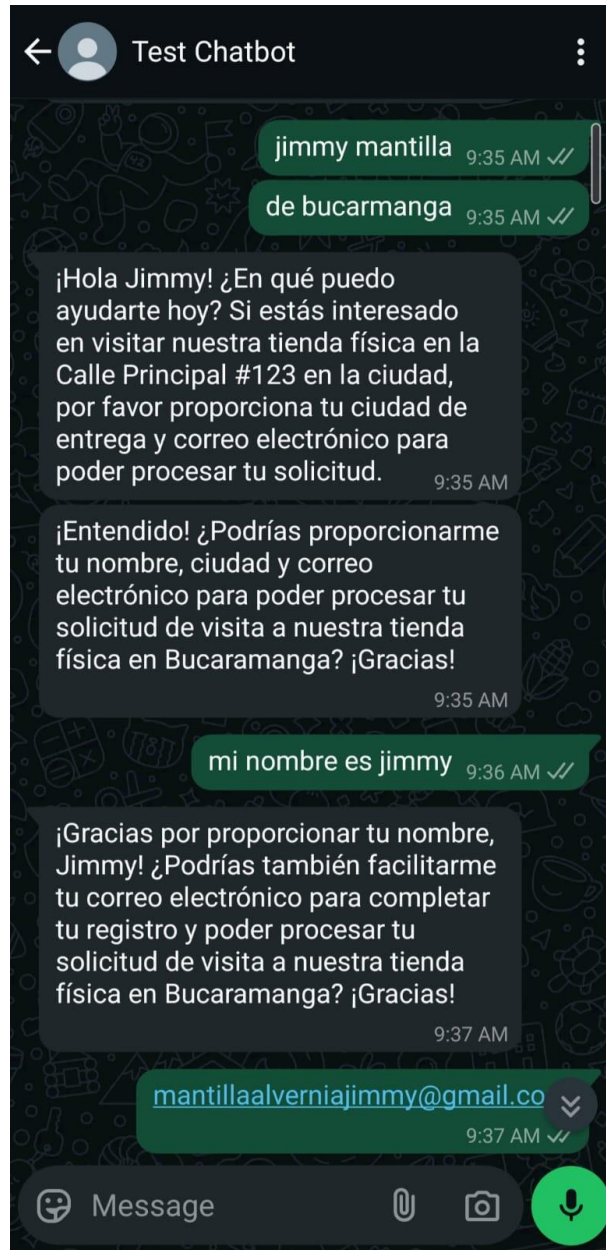
Uno de los principales KPIs evaluados en este estudio es la **tasa de conversión**, la cual mide el porcentaje de clientes potenciales que finalmente concretan una compra tras interactuar con la empresa. En este caso, la métrica se define a partir de los usuarios que hacen clic en un anuncio en redes sociales y seleccionan la opción *Contáctame por WhatsApp*, comparando cuántos de ellos terminan completando una venta.

Dado que el chatbot no fue implementado, no se cuenta con mediciones reales de este KPI. Sin embargo, teóricamente, se puede suponer que su integración podría mejorar la conversión de ventas debido a su capacidad para responder de manera inmediata, resolver dudas en tiempo real y guiar al cliente en el proceso de compra sin necesidad de intervención humana. Esta suposición se basa en diversos factores. Primero, un chatbot elimina tiempos de espera prolongados, asegurando que cada cliente potencial reciba una respuesta inmediata, lo cual es crucial para evitar

la pérdida de interés. Segundo, al filtrar prospectos de manera eficiente, permite a la empresa enfocar sus recursos en clientes con una mayor intención de compra, optimizando el proceso de ventas. Finalmente, al ofrecer asistencia constante y respuestas automatizadas precisas, mejora la experiencia del usuario, aumentando la probabilidad de conversión.

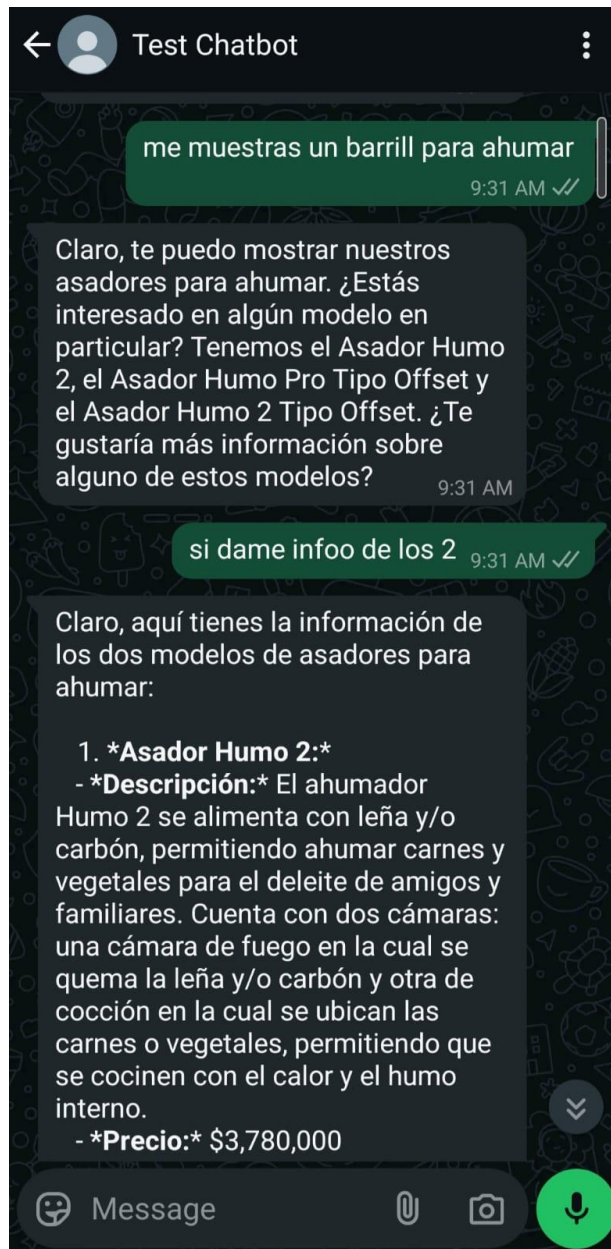
A continuación, se presentan las imágenes que ilustran los resultados de la interacción con el chatbot:

Figura 10. *Captura 1 de la conversación con el chatbot de WhatsApp*



Nota: Elaboración propia.

Figura 11. Captura 2 de la conversación con el Chatbot de WhatsApp



Nota: Elaboración propia. Las capturas de WhatsApp muestran que el chatbot responde de inmediato, con coherencia y naturalidad. su rapidez en la atención, reduciendo tiempos de espera. Se observa cómo interpreta correctamente un mensaje mal redactado por parte del cliente, demostrando su capacidad de comprensión del lenguaje natural. Además, sus respuestas son fluidas y similares a las de un agente humano, asegurando una experiencia de usuario efectiva y confiable.

Figura 12. Informe datos capturados de los clientes por el Chatbot

Nombre	Numero	Correo	Fecha	Ciudad	Codigo	Penultimo mensaje	Penultima respuesta	Ultimo r
jimmy	573154547216	jimmy@gmail.com		Bucaramanga	SGV\$WRD(1)			
guido	573212666307	guido@gmail.com		Bucarmanga				
	573209653007							
	573132158188							
							¡Perfecto! Tenemos varias c	
							1. **Pala Rotadora Ooni**.: I 2. **Pala Espatula Ooni 14** 3. **Pala Espatula Ooni 16** 4. **Pala Espatula Perforad. 5. **Pala Espatula Perforad. 6. **Pala Espatula De Bamb 7. **Pala Espatula De Bamb 8. **Pala Clásica Ooni**.: Cc	
nombre	573102233178	correo	25/7/2024 9:30:33	ciudad	SGV\$USR(n	Me intersa una pala para	Estas son algunas de las or	Que difi

Nota: Elaboración propia. Los datos relevantes de todas las conversaciones con el chatbot quedan almacenados en este formato, donde se pueden recuperar datos como el nombre, numero, correo, fecha, ciudad, intención y últimos mensajes.

4.2 Informe de Porcentaje de Ocupación

El informe de porcentaje de ocupación se diseñó como una herramienta clave para analizar el uso eficiente de los productos de la empresa y optimizar la gestión del inventario. Este indicador mide la relación entre los productos disponibles en bodega y aquellos en manos de los clientes, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones sobre producción, mantenimiento y transferencia de productos entre sucursales.

A continuación, se presentan los puntos claves de mejora, basados en la implementación futura de este informe, destacando cómo podría impactar la operación de la empresa.

4.2.1 Justificación de los Resultados Teóricos

La implementación del informe podría llevar a una mejora significativa en el manejo del inventario debido a la capacidad de tomar decisiones basadas en datos históricos y análisis diarios. Sin embargo, su desarrollo estuvo limitado por las políticas internas de la empresa, las cuales restringen el acceso directo a la base de datos del ERP, lo que obligó a depender de reportes generados manualmente. Además, la precisión del informe dependía de la exactitud con la que el personal registraba movimientos de inventario, lo que introducía un margen de error asociado a posibles fallas humanas en la digitación y actualización de datos.

4.2.2 Identificación de Productos Críticos

El informe permite generar una lista de productos críticos según su porcentaje de ocupación. Estos productos incluyen tanto aquellos que generan costos elevados por ocupar espacio en la bodega como los que tienen alta rotación y pueden representar oportunidades de mejora.

1. **Productos con baja ocupación:** Representan costos innecesarios en almacenamiento. Ejemplo: maquinaria especializada con poca demanda.

2. **Productos con alta ocupación:** Indican un buen desempeño comercial, pero también sugieren posibles problemas de disponibilidad futura si no se reabastecen adecuadamente. Ejemplo: formaletas y andamios.

Figura 13. Lista de productos con mejor y peor desempeño en el porcentaje de ocupación

MULTIDIRECCIONAL					COLGANTE						
CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION	CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION		
97.4789916	AM0010	AM/HORIZONTALES DE 3.00 MTS	250	11,4	92,47%	82.8571429	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%
96.63865546	AM0012	AM/DIAGONAL DE 3.52 MT (HOR 3.00)	190	12,8	94,61%	0	PC0098	ALBA/CONTRAPESOS DE 25 KILOS	0	25	0%
95.79831933	AM0102	AM/PLATAFORMA MET 0.32*3.00 SIN/PUE	84	22,7	93,18%	0	PC0098	ALBA/CONTRAPESOS DE 25 KILOS	0	25	0%
91.59663866	AM0049	AM/PLATAFORMA MET 0.60*3.00 CON/PU	31	42,2	89,52%	0	PC0098	ALBA/CONTRAPESOS DE 25 KILOS	0	25	0%
90.75630252	AM0009	AM/HORIZONTALES DE 1.40 MTS	244	5	92,61%	0	PC0098	ALBA/CONTRAPESOS DE 25 KILOS	0	25	0%

MULTIDIRECCIONAL					COLGANTE						
CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION	CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION		
9663.865546	AM0030	AM/HORIZONTAL REFORZADO 3.00 MT	159	16,4	100%	0	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%
9371.143266	AM0007	AM/VERTICALES DE 2.00 MTS	180	10	97,82%	0	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%
9143.260421	AM0012	AM/DIAGONAL DE 3.52 MT (HOR 3.00)	190	12,8	94,61%	0	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%
9013.808066	AM0010	AM/HORIZONTALES DE 3.00 MTS	250	11,4	92,47%	0	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%
8926.460907	AM0102	AM/PLATAFORMA MET 0.32*3.00 SIN/PUE	84	22,7	93,18%	0	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	12,5	0%

FILTRO MULTIDIRECCIONAL				0	FILTRAR	FILTRO COLGANTE				0	FILTRAR
CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION	CODIGO	NOMBRE	UNIDADES	PESO	% OCUPACION		
AM0198	AM/CUERPO DE PELDAÑOS DE 2.57	8	45	100	360	PC0001	POLEAS AND COLGANTES 70 MTS GUAYA	13	0,55	9,49	
AM0032	AM/DIAGONAL DE 3.18 MT (HOR 2.57)	35	11,3	100	395,5	TG0001	TUBOS PASAMANOS 6.00 MTS	26	0,21	3,1	
AM0030	AM/HORIZONTAL REFORZADO 3.00 MT	292	16,4	100	4788,8	PC0002	POLEAS AND COLGANTES 50 MTS GUAYA	2	0,45	0	
AM0037	AM/HORIZONTALES DE 2.57 MTS	148	9,5	100	1258	AG0004	ANGULO TARIMA 3** 3 MTS	7	0,125	0	
AM0049	AM/PLATAFORMA MET 0.60*3.00 CON/PU	11	42,2	100	464,2	TG0003	TUBOS PASAMANOS 3.00 MTS	7	0,12	0	
AM1103	AM/PLATAFORMA MET 0.32 X 2.57 MTS	52	17	100	884	AG0001	ANGULO TARIMA 3** 6 MTS	12	0,23	0	
AM0040	AM/PLATAFORMA MET 0.60*3.00 SIN/PUE	13	39,4	100	512,2						
AM0165	AM/PLATAFORMA MET 0.63*2.57 MTS C/P	4	36,3	100	145,2						
AM0036	AM/VERTICALES DE 2.50 MTS	4	12	100	48						
AM0010	AM/HORIZONTALES DE 3.00 MTS	153	11,4	99,24	1744,2						
AM0102	AM/PLATAFORMA MET 0.32*3.00 SIN/PUE	62	22,7	98,59	1407,4						
AM0009	AM/HORIZONTALES DE 1.40 MTS	310	5	98	1550						
AM0056	AM/PLATAFORMA MET 0.32*1.40 SIN/PU	92	11,4	91,4	1048,8						
AM0007	AM/VERTICALES DE 2.00 MTS	165	10	91,16	1650						
AM0006	AM/GANCHOS PASADORES	363	0,2	89,52	72,6						
AM0020	AM/PLATAFORMA MET 0.60*1.40 CON/PU	20	21,1	89,03	422						
AM0028	AM/HORIZONTAL REFORZADO 1.40 MT	109	6,55	87,44	713,95						
AM0002	AM/ESCALERA DE ACCESO	36	8,72	83,46	313,92						
AM0012	AM/DIAGONAL DE 3.52 MT (HOR 3.00)	190	12,8	94,61%	0						

Nota: Elaboración propia. En esta imagen se aprecia en color verde los 5 productos con mejor desempeño de la empresa, en rojo los 5 productos que peor desempeño tienen, abajo el total de productos y su % de ocupación.

4.2.3 Eficiencia en la Toma de Decisiones

La implementación del informe de porcentaje de ocupación tendría un impacto positivo en la gestión del inventario de la empresa, permitiendo tomar decisiones estratégicas basadas en datos.

Esto no solo optimizaría los costos operativos, sino que también mejoraría la disponibilidad de productos, aumentando la satisfacción del cliente y la eficiencia global de las operaciones.

4.3 Informe de Forecast de productos

El informe de forecast fue diseñado como una herramienta avanzada para prever las necesidades futuras de inventario, optimizar la distribución de productos entre sucursales y priorizar acciones como mantenimiento, producción o redistribución de forma más eficiente. Este informe utiliza datos históricos del porcentaje de ocupación y del inventario promedio, combinados con un modelo de suavizado lineal, para generar pronósticos que ayudan en la toma de decisiones estratégicas.

A continuación, se presentan los puntos clave de mejora que busca la implementación de este informe, destacando su impacto esperado en la mejora de los procesos operativos de la empresa.

4.3.1 Optimización de la Gestión del Inventario

El informe de forecast ofrece una visión predictiva del comportamiento del inventario, permitiendo a la empresa:

- ***Anticipar necesidades futuras:*** Como incrementos en la demanda o disminuciones en la disponibilidad de productos clave.

- ***Planificar acciones con anticipación:*** Por ejemplo, aumentar la producción de productos con alta demanda o realizar mantenimientos preventivos.
- ***Optimizar la distribución:*** Sugerir movimientos entre sucursales, priorizando los productos más importantes y reduciendo costos logísticos.

4.3.2 Justificación de los Resultados Teóricos

Los pronósticos generados por el informe permiten a la empresa gestionar proactivamente su inventario y tomar decisiones con base en datos predecibles. Esto es especialmente importante en industrias como la construcción, donde la disponibilidad oportuna de productos puede impactar significativamente en los costos y los plazos de los proyectos.

4.3.3 Impacto en la Toma de Decisiones

El informe de forecast mejora significativamente los procesos operativos al proporcionar:

- ***Predicciones basadas en datos:*** Evitando la acumulación de productos innecesarios en ciertas sucursales o bodegas.
- ***Reducción de costos logísticos:*** Gracias a una redistribución optimizada.
- ***Prioridad en las acciones:*** Clasificando productos según su importancia económica o logística y asegurando que los recursos se asignen de manera eficiente.

El informe de forecast se presenta como una herramienta estratégica para la gestión eficiente del inventario y la logística empresarial. Al anticipar necesidades futuras y priorizar acciones basadas en datos históricos y proyectados, la empresa puede optimizar sus costos operativos, mejorar la disponibilidad de productos clave y responder rápidamente a las demandas del mercado. Esto no solo mejora la eficiencia interna, sino que también eleva el nivel de servicio ofrecido a los clientes.

Figura 14. Lista de movimientos sugeridos por el Forecast

ACCION REQUERIDA	MOVIMIENTOS BGA	MOVIMIENTOS BTA	MOVIMIENTOS MED
SI	(27 LIM)		
SI	(20 MTO)		
URGENTE	(7 MTO)		
URGENTE	(6 LIM)		(1 LIM)
URGENTE	(15 LIM)		
SUGERENCIA	(10 LIM)		
SUGERENCIA	(1 LIM)	(3 LIM)	
URGENTE	(35 LIM)		
URGENTE	(-1 BCA)		
SI	(2 LIM) (5 MTO)	(-24 BCA)	
SI	(58 MTO)		
SI	(9 LIM)		
SI	(69 LIM)	(34 LIM)	
SUGERENCIA		(2 LIM)	
SI	(5 LIM) (20 MTO)	(5 LIM) (+8 BQA)	(1 LIM)
SUGERENCIA	(33 LIM) (+11 BQA)		(2 LIM)
SI		(26 LIM)	(-6 BCA)
URGENTE			(-41 BCA)
URGENTE		(+43 MED)	(-43 BTA)
URGENTE	(40 LIM) (47 MTO) (+70 BQA) (+11 PROD)	(50 LIM) (15 MTO) (+4 MED) (+24 PROD)	(30 LIM) (9 MTO) (+35 MTO -35 BCA) (+4 MTO)
URGENTE		(7 LIM)	
PRODUCCION	(+1 PROD)		

Nota: Elaboración propia. El Forecast sugiere movimientos entre sedes y acciones de reorganización dentro de la misma sede, todo de la forma más optimizada posible y según el nivel de prioridad.

4.4 Aplicación móvil de inventarios

La aplicación móvil de gestión de inventarios se desarrolló con el objetivo de proporcionar a la empresa una herramienta moderna, accesible y eficiente para la administración y consulta de su inventario. Diseñada en Android Studio con Kotlin y Jetpack Compose, e integrada con Firebase (Firestore, Firebase Auth y Firebase Storage), la aplicación facilita la visualización, actualización y mantenimiento de la información de los productos en tiempo real.

A continuación, se presentan los resultados teóricos del impacto que esta aplicación tendría en los procesos de la empresa, junto con datos estimados y las capturas correspondientes.

El uso de la aplicación mejora diversos aspectos operativos de la empresa, entre ellos:

4.4.1 Accesibilidad y Centralización de Datos

- Los usuarios pueden consultar información clave de los productos (nombre, descripción, disponibilidad, precio) desde cualquier lugar y dispositivo móvil.
- Los datos se actualizan en tiempo real gracias a la integración con Firebase Firestore.

4.4.2 Optimización de Tareas

- Simplificación de procesos como agregar, editar o eliminar productos.

- Reducción de errores humanos al contar con validaciones automáticas en las acciones realizadas desde la app.

4.4.3 Ahorro de Tiempo y Recursos

La información consolidada permite tomar decisiones rápidas sobre inventario, distribución y mantenimiento de productos.

4.4.4 Resultados Detallados por Funcionalidad

- **Consulta Rápida de Productos:** La pantalla principal de la app permite visualizar un listado completo de los productos con información básica (nombre, precio, disponibilidad). Esto reduce el tiempo necesario para acceder a esta información en comparación con métodos tradicionales.

Figura 15. *Captura de la pantalla principal de la app*



Nota: Elaboración propia. Esta es la pantalla de inicio, donde se pueden ver todos los productos de la empresa, también se puede filtrar por categoría o por buscador.

- **Edición y Gestión de Productos:** Desde la interfaz de detalle, los usuarios pueden actualizar información clave del producto, como descripción, precio, o estado

(disponible/no disponible). La funcionalidad de carga de imágenes facilita la identificación visual de los productos, mejorando la experiencia del usuario.

Figura 16. *Captura de la pantalla de producto de la app.*



Nota: Elaboración propia. Para ver más detalles de como funciona la app y como utilizarla
VER APENDICE 1: MANUAL DE USUARIO APP

La aplicación de gestión de inventarios no solo mejora la eficiencia y la precisión en la administración del inventario, sino que también optimiza los tiempos y recursos necesarios para estas tareas. Gracias a su diseño intuitivo y a la integración con tecnologías modernas como Firebase, esta herramienta permite a la empresa adaptarse a un entorno más digital y dinámico, ofreciendo una solución escalable y efectiva para la gestión de inventarios.

5. Trabajo a futuro

Los resultados obtenidos durante las prácticas profesionales en García Vega S.A.S demuestran el impacto positivo de las soluciones tecnológicas implementadas en los procesos internos de la empresa. El chatbot de WhatsApp resaltó la capacidad de la inteligencia artificial para optimizar la interacción con los clientes, logrando automatizar tareas críticas y mejorar la eficiencia comercial. Los informes de porcentaje de ocupación, basados en datos históricos extraídos del ERP Manager, permitieron una toma de decisiones más informada, mientras que el forecast de inventarios, desarrollado a partir de estos datos, evidenció la importancia de los modelos predictivos para anticipar necesidades operativas. Por último, la aplicación móvil de inventarios transformó significativamente la gestión diaria al centralizar y digitalizar procesos, fortaleciendo la transparencia y accesibilidad. Estos resultados validan la efectividad de la integración tecnológica en un entorno empresarial y resaltan su capacidad para mejorar la eficiencia, reducir costos y optimizar recursos, marcando una evolución significativa en la operación de la organización.

6. Conclusiones

El desarrollo de las prácticas profesionales en García Vega S.A.S permitió la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras que respondieron eficazmente a las necesidades operativas y estratégicas de la empresa. A través del chatbot de WhatsApp, se automatizó la interacción inicial con clientes, mejorando su experiencia y agilizando la prospección y cierre de ventas. Esta herramienta, basada en inteligencia artificial, no solo optimizó tiempos, sino que también incrementó la precisión en la clasificación de prospectos.

Los informes de porcentaje de ocupación, elaborados a partir de datos históricos extraídos del sistema ERP Manager, permitieron un análisis detallado de la rentabilidad y uso de los productos, facilitando la toma de decisiones estratégicas informadas. A su vez, el modelo de forecast, construido con estos datos, mejoró la capacidad de la empresa para anticipar las necesidades de inventario, optimizando la gestión y reduciendo costos asociados a faltantes o sobreinventarios.

La aplicación móvil de inventarios digitalizó y centralizó los procesos, proporcionando acceso en tiempo real a la información y fortaleciendo el control interno. Su implementación mejoró la eficiencia en la gestión de inventarios, incrementó la transparencia operativa y facilitó la toma de decisiones.

En conjunto, estas soluciones representan un avance significativo en la transformación digital de la empresa, optimizando su operación y mejorando la experiencia del cliente. Además,

reflejan el impacto positivo de la tecnología en la competitividad empresarial, demostrando que la automatización y el análisis de datos son claves para una gestión eficiente y sostenible en el tiempo.

Referencias

- [1] Departamento nacional de planeación (2024). *Nace una nueva política de inteligencia artificial (IA)*. Recuperado el 30 de enero de 2025 de <https://www.dnp.gov.co/Prensa/Noticias/Paginas/nace-una-nueva-politica-nacional-de-inteligencia-artificial-ia.aspx>
- [2] Función pública (2012). *Ley 1581 de 2012*. Recuperado el 30 de enero de 2025 de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- [3] Bea Stollnitz. (2023). *La arquitectura Transformer de los modelos gpt*. Recuperado el 31 de enero de 2025 de <https://bea.stollnitz.com/blog/gpt-transformer/>
- [4] Oracle Colombia. (2020). *Definición de planificación de recursos*. Recuperado el 31 de enero de 2025 de <https://www.oracle.com/co/erp>
- [5] Learn Microsoft. (2023). *Introducción a VBA en Office*. Recuperado el 31 de enero de 2025 de <https://learn.microsoft.com/es-es/office/vba/library-reference/concepts/getting-started-with-vba-in-office>
- [6] Medium. (2024). *Usa MVVM en tus apps con Kotlin*. Recuperado el 31 de enero de 2025 de <https://medium.com/@kevinhomorales/usa-mvvm-en-tus-apps-con-kotlin-2d337c619431>