

CoffeeNow: Plataforma Web POS para la Optimización del Servicio en Cafeterías

Ana Isabel Patiño Osorio*, Julián Andrés Rodríguez Guerra[†], Kevin Esteban Ruda Gómez[‡]
Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Antioquia

Medellín, Colombia

Email: *anai.patino@udea.edu.co, [†]julian.rodriguezg@udea.edu.co, [‡]kevin.ruda@udea.edu.co

Resumen—En el funcionamiento diario de muchas cafeterías, las largas filas y los tiempos de espera afectan negativamente la experiencia del cliente y la eficiencia del servicio. CoffeeNow es una plataforma web tipo Punto de Venta (POS) diseñada para optimizar la atención mediante la digitalización del proceso de pedido y pago. A través de códigos QR únicos por mesa, los clientes acceden desde sus dispositivos móviles a un menú interactivo, realizan sus pedidos y pagan de forma anticipada, sin necesidad de hacer fila. El sistema incluye gestión por roles para empleados, lo que permite a los administradores controlar productos y visualizar órdenes, mientras que el personal de cocina recibe notificaciones en tiempo real. CoffeeNow también contempla el registro manual de pedidos para quienes prefieran atención tradicional. Esta solución mejora el flujo operativo, reduce los tiempos de espera y aumenta tanto la productividad del personal como la satisfacción del cliente, gracias a su arquitectura basada en microservicios, mensajería en tiempo real y pasarela de pagos segura.

Palabras Clave—Plataforma web, sistema POS, pedidos digitales, código QR, cafetería, pasarela de pagos.

I. INTRODUCCIÓN

En el entorno actual de las cafeterías, uno de los mayores desafíos es ofrecer una atención al cliente ágil y eficiente, especialmente durante las horas pico. Las largas filas y los tiempos de espera afectan directamente la experiencia del usuario, la rotación de mesas y la eficiencia operativa del negocio. Según Zendesk [1], el 75% de los clientes está dispuesto a pagar más por una mejor experiencia, lo que resalta la importancia de adoptar soluciones tecnológicas centradas en el usuario.

En este contexto surge CoffeeNow, una plataforma web tipo Punto de Venta (POS) orientada a la digitalización del proceso de atención en cafeterías. A través de códigos QR únicos por mesa, los clientes pueden acceder a un menú digital, realizar pedidos y efectuar pagos de forma anticipada, evitando filas. Esta solución, basada en microservicios y pasarelas de pago seguras, también permite al personal gestionar pedidos desde una interfaz con roles diferenciados. Además, contempla una alternativa manual para clientes que prefieren el servicio tradicional.

El presente artículo describe el desarrollo e implementación de CoffeeNow, desde su planteamiento hasta su validación mediante pruebas funcionales, destacando su impacto en la mejora del servicio y la eficiencia operativa.

II. ESTADO DEL ARTE

El desarrollo de sistemas de punto de venta (POS) ha experimentado una evolución significativa con la incorporación de tecnologías digitales que optimizan la gestión de pedidos y mejoran la experiencia del usuario. En este contexto, el sistema CoffeeNow busca incrementar la eficiencia en la atención al cliente mediante la eliminación de filas y la automatización del procesamiento de pedidos y pagos. Para lograrlo, se fundamenta en diversas áreas del conocimiento, incluyendo la gestión de transacciones, la teoría de colas, los sistemas de pago electrónico y las notificaciones en tiempo real.

Los sistemas POS son soluciones tecnológicas diseñadas para gestionar transacciones de venta, inventarios y operaciones comerciales en establecimientos físicos y en línea. Según Certus [2], un sistema POS permite a los clientes realizar pagos por productos y servicios adquiridos, mientras que su software registra, procesa y almacena los detalles de cada transacción. Este autor enfatiza que los sistemas POS modernos cuentan con un *frontend*, encargado de la gestión de ventas, y un *backend*, donde se realizan análisis y funciones administrativas. El personal de atención opera la interfaz de usuario a través de una pantalla táctil en tabletas o monitores, mientras que el acceso al *backend* se gestiona de manera independiente mediante un navegador o una aplicación. La funcionalidad de CoffeeNow se basa en estos principios, permitiendo a los clientes realizar pedidos sin necesidad de hacer fila y optimizando la preparación y entrega de los mismos.

La teoría de colas, según Ludeña [3], permite analizar de manera científica los tiempos de espera que enfrentan los clientes al solicitar un servicio. Generalmente, los usuarios permanecen en la fila si el servicio no es inmediato; sin embargo, algunos pueden abandonar el sistema debido a tiempos de espera prolongados. Uno de los principales objetivos de esta teoría es determinar la capacidad óptima de servicio que minimice los costos operativos sin afectar la satisfacción del cliente. Para ello, se cuantifican los tiempos de espera y permanencia en el sistema con el fin de evaluar su eficiencia y proponer soluciones que reduzcan tiempos sin incurrir en costos excesivos. En CoffeeNow, la implementación de una cola virtual permite organizar los pedidos de manera eficiente, garantizando un flujo ordenado y equitativo. Esto permite a los clientes conocer su turno en tiempo real y esperar

cómodamente desde su mesa mientras su pedido es preparado, optimizando la experiencia del usuario.

Las pasarelas de pago son plataformas tecnológicas que actúan como intermediarias en transacciones electrónicas, permitiendo a las empresas gestionar pagos con tarjetas de crédito, débito y billeteras digitales de manera segura y eficiente. Según Stripe [4], estas plataformas facilitan la conexión entre clientes, comercios e instituciones financieras, garantizando la seguridad de las transacciones mediante encriptación y autenticación multifactor. En CoffeeNow, la integración de una pasarela de pago permite a los clientes completar sus transacciones antes de recibir su pedido, agilizando el servicio y reduciendo la carga operativa del personal.

El uso de notificaciones en tiempo real es clave para mejorar la experiencia del usuario en aplicaciones de comercio electrónico y servicios digitales. Estas notificaciones permiten mantener informados a los usuarios sobre el estado de sus pedidos sin necesidad de interacción constante, mejorando la comunicación y reduciendo la incertidumbre [5]. En CoffeeNow, esta tecnología se emplea para notificar a los clientes sobre su turno y el estado de su pedido, asegurando una experiencia más fluida y organizada.

Diversos sistemas han sido desarrollados para optimizar la gestión de pedidos en cafeterías y restaurantes. Aplicaciones como Vendty [6] y Siigo [7] permiten administrar negocios de manera eficiente, agilizando la gestión de pedidos y su entrega. Además, brindan herramientas para organizar secciones y mesas dentro de un establecimiento, lo que mejora la visibilidad y el control operativo. Estas soluciones han sido bien recibidas debido a la conveniencia que ofrecen tanto a los clientes como a los comercios, optimizando los tiempos de servicio y mejorando la experiencia del usuario. [8]

III. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto CoffeeNow se definieron inicialmente las principales fases que harían posible su ejecución. Estas son descritas en la Tabla 1:

TABLE I
FASES DE DESARROLLO Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Fase	Actividades	Herramientas
Análisis	Recolección de requisitos en campo. Definición de Historias de Usuario. Definición de entregables por sprint.	Azure
Diseño	Definición de arquitectura. Diagramas entidad relación. Prototipos de UI.	Figma, Draw.io
Desarrollo	Sistema de versionamiento y repositorios. Implementación de servicios backend. Desarrollo de servicios web frontend. Implementación de bases de datos. Gestión de ambientes locales. Sistema de orquestación de servicios back. Sistema de mensajería entre microservicios.	Git Angular Nest.js Mongodb PostgreSQL Docker Kubernetes Nats
Pruebas	Pruebas unitarias y análisis estático.	Jest, SonarCloud

Dentro de estas fases se buscó dar un alcance que abarcara desde el establecimiento de los principales requisitos basados en la exploración del negocio, generación de diseños de arquitectura, modelo de bases de datos y prototipos UI, desarrollo de artefactos tanto de Frontend como Backend, hasta la integración, y pruebas funcionales de la aplicación.

A. Metodología Ágil

Durante el proceso de desarrollo se adoptó la metodología ágil *Scrum*, la cual promueve la entrega incremental y continua de valor mediante iteraciones cortas denominadas *sprints*. Este enfoque permitió una planificación flexible, la adaptación constante a los requerimientos del proyecto y la incorporación temprana de retroalimentación por parte de los interesados.

El trabajo se organizó en ciclos de desarrollo con duración fija, donde se definieron objetivos claros y entregables específicos. Al finalizar cada sprint se realizaron revisiones y retrospectivas que facilitaron la mejora continua del equipo y del producto. Gracias al uso de Scrum, fue posible mantener un ritmo de entrega sostenido y enfocado en la calidad y funcionalidad del producto final.

Para lograr este objetivo, se hizo uso de la herramienta de Azure DevOps, con la cual fue definido el respectivo Backlog y distribuido para los 4 sprints, dando un orden lógico y estructurado al desarrollo de los diferentes componentes que facilitara su integración. (Figura 1. Backlog Azure DevOps).

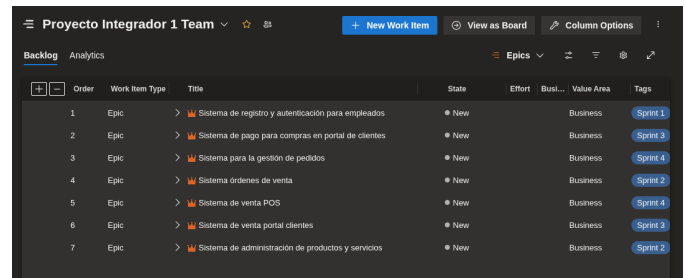


Fig. 1. Backlog Azure DevOps

B. Definición de arquitectura

Durante la fase de diseño se estableció que el desarrollo de la solución emplearía una arquitectura de microservicios basada en eventos tal como se puede apreciar en la Figura 2. Esta está compuesta principalmente de los siguientes componentes:

Frontend: Aplicación web desarrollada en Angular y TypeScript, optimizada para dispositivos móviles y escritorio.

Backend: Microservicios desarrollados con Nest.js, encargados del procesamiento de los diferentes módulos de la aplicación.

Base de Datos: PostgreSQL y MongoDB para la persistencia de los datos requeridos para el adecuado funcionamiento de los diferentes módulos de la aplicación.

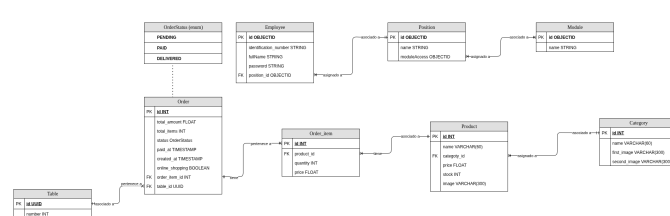
Servicio Nats: Message broker encargado de dirigir las peticiones del api gateway al microservicio correspondiente,

Diagrama de Arquitectura: CoffeeNow

Este diagrama ilustra la arquitectura de un sistema de pedidos de café. Los componentes y sus interacciones son los siguientes:

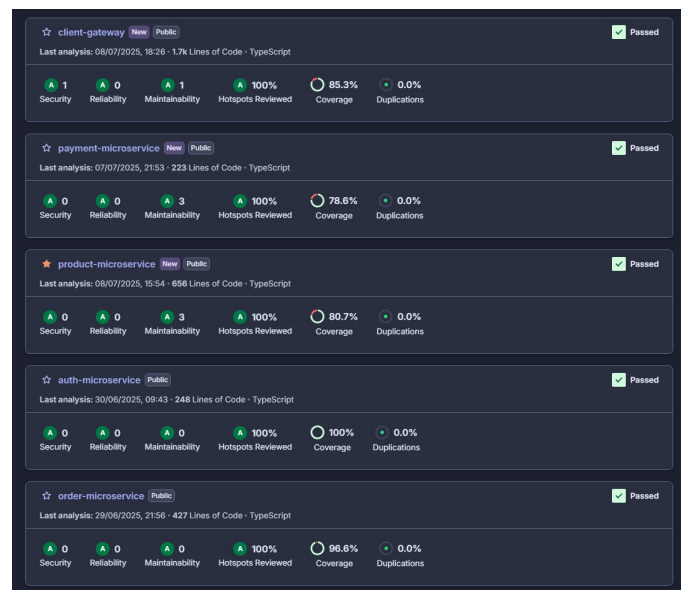
- Clientes y Empleados:** Los **App Service Clients** y **App Service Employee** se comunican con el **Client Gateway** a través de conexiones **https**.
- Gateway y Broker:** El **Client Gateway** actúa como intermediario, comunicándose con el **Message Broker (RabbitMQ Cluster)**.
- Microservicios:** El Message Broker distribuye mensajes a cuatro microservicios:
 - Auth Microservice:** Se conecta con **mongoDB**.
 - Products Microservice:** Se conecta con **mongoDB** y **PostgreSQL**.
 - Orders Microservice:** Se conecta con **mongoDB** y **PostgreSQL**.
 - Payments Microservice:** Se conecta con **PostgreSQL** y **mercado pago**.
- Base de Datos:** El sistema utiliza **mongoDB** para autenticación y productos, y **PostgreSQL** para pedidos y pagos.
- Pagos:** El **Payments Microservice** interactúa con **mercado pago** a través de **https** y **Webhook**.
- Entorno:** Toda la infraestructura se ejecuta en un **Docker Host** utilizando **docker**.

C. Definición de modelo entidad relación



En la figura 3 se describe el modelo entidad relación que fue utilizado para la construcción de las respectivas bases de datos y la definición de entidades que apoyará la lógica de los procesos transaccionales asociado a las reglas de negocio del proyecto.

A. Resultados pruebas de Calidad



La evaluación de la calidad del código se llevó a cabo mediante la herramienta SonarCloud, con un enfoque principal en el componente backend del sistema. Esta plataforma de análisis estático permitió realizar un monitoreo continuo durante todo el ciclo de desarrollo, asegurando altos estándares de calidad en el código fuente.

En cuanto a la cobertura de pruebas, los microservicios registraron valores entre el 78.6% y el 100%. Destaca el microservicio de autenticación, con una cobertura total, seguido por el microservicio de órdenes con un 98.6%. Además, todos los componentes obtuvieron la calificación máxima (A) en seguridad, lo que indica que no se detectaron vulnerabilidades que pudieran comprometer la integridad del sistema.

El análisis también detectó algunos code smells que, si bien no afectan directamente la funcionalidad, representan oportunidades valiosas para seguir mejorando la calidad del

software. La inexistencia de duplicación de código (0.0%) en todos los microservicios refleja una implementación limpia y eficiente, que facilitará el mantenimiento a largo plazo. Asimismo, la revisión completa (100%) de los hotspots críticos reafirma el compromiso con un riguroso control de calidad.

Estos indicadores ofrecen una visión clara del estado actual del código fuente y han permitido identificar oportunidades de mejora que fortalecen la robustez, mantenibilidad y adherencia a las buenas prácticas de la ingeniería de software.

B. Resultados visuales de las funcionalidades

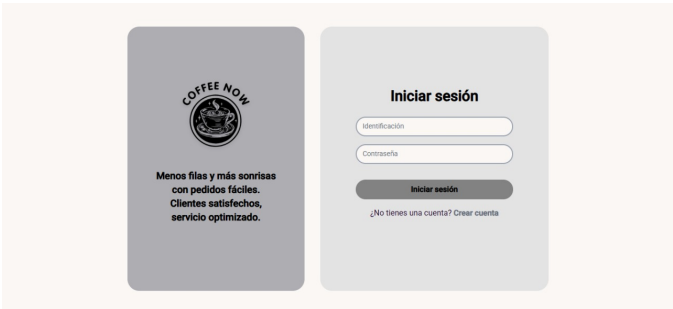


Fig. 5. Inicio de sesión

La Figura 5 muestra la interfaz de autenticación que permite a los empleados acceder al sistema mediante el ingreso de su número de identificación y contraseña, asegurando el control de acceso a funcionalidades según el rol.



Fig. 6. Crear cuenta

El formulario de registro para la creación de cuentas de empleados se puede observar en la Figura 6. En este se puede seleccionar el cargo correspondiente para asignar los permisos adecuados desde un principio.

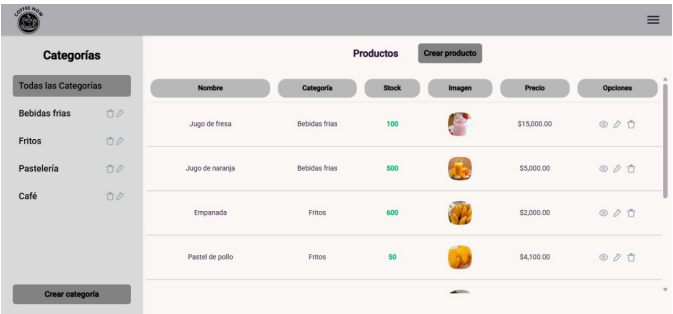


Fig. 7. Productos y categorías

Panel de gestión de productos y categorías, exclusivo para administradores (Figura 7). Desde esta vista es posible crear, editar y eliminar tanto productos como categorías de forma dinámica.

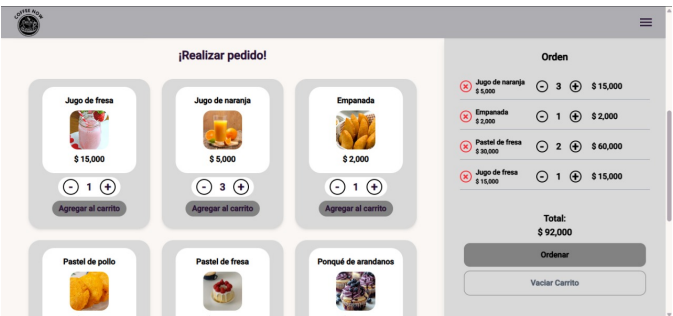


Fig. 8. Vista del cajero

La Figura 8 muestra la interfaz orientada al rol de cajero, diseñada para tomar pedidos y procesar pagos de forma manual cuando el cliente no puede hacerlo desde su dispositivo.

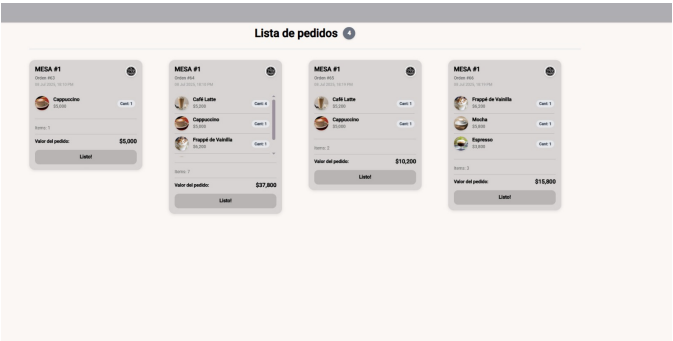


Fig. 9. Listado de pedidos

La visualización en tiempo real de los pedidos realizados por los clientes, con información detallada sobre los productos solicitados, cantidades y número de mesa puede ser observada en la Figura 9. Esta pantalla está diseñada para el chef o auxiliar de cocina, permitiéndole gestionar el flujo de preparación y marcar los pedidos como listos una vez estén terminados, optimizando así el proceso operativo en la cocina.

Número de Orden	Método de Pago	Estado de Pago	Valor Total	Número de Productos	Fecha de Registro
83	Punto POS	Entregada	\$18,100.00	2	28/06/2025
84	Punto POS	Entregada	\$34,000.00	4	28/06/2025
85	Punto POS	Entregada	\$36,000.00	5	03/07/2025
86	Punto POS	Pendiente	\$20,000.00	2	03/07/2025
87	Punto POS	Pagada	\$20,000.00	2	03/07/2025

Fig. 10. Historial de órdenes

En cuanto al historial completo de órdenes procesadas, incluyendo detalles como cantidad de productos, estado y fecha, permitiendo realizar seguimiento y auditoría de las ventas realizadas, puede ser detallado en la Figura 10.

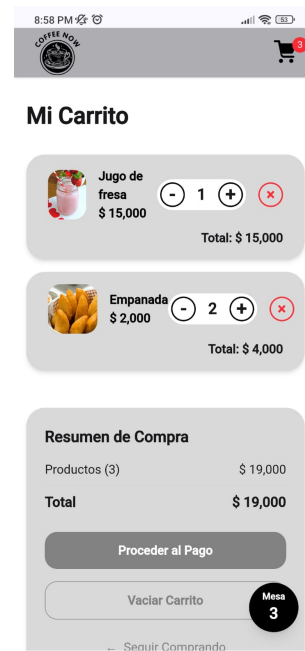


Fig. 12. Carrito de compras

La Figura 12 muestra el módulo que permite al cliente revisar, modificar o eliminar productos de su pedido antes de proceder al pago, mostrando en tiempo real el resumen de la compra.



Fig. 11. Vista del cliente

Interfaz del cliente, donde se puede explorar el catálogo completo de productos, filtrar por categoría, buscar artículos específicos, ver los productos más vendidos y añadir productos al carrito indicando cantidad y visualizando el precio correspondiente (Figura 11).

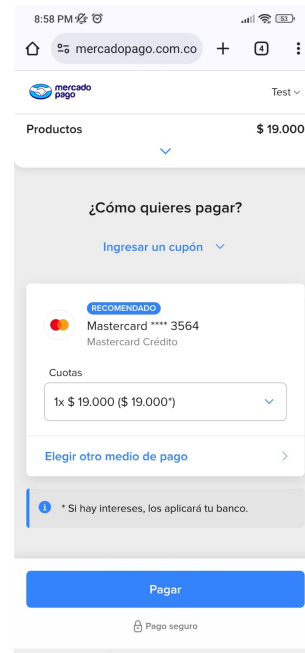


Fig. 13. Pasarela de pago

La integración con la pasarela Mercado Pago, que facilita el procesamiento de pagos electrónicos de forma segura y confiable directamente desde la aplicación (Figura 13).



Fig. 14. Pedido en marcha

La pantalla de seguimiento que informa al cliente que su pedido está en proceso de preparación, el cual puede ser detallado en la Figura 14. Se muestra también el turno actual y se habilita un botón para monitorear el estado del pedido en tiempo real.

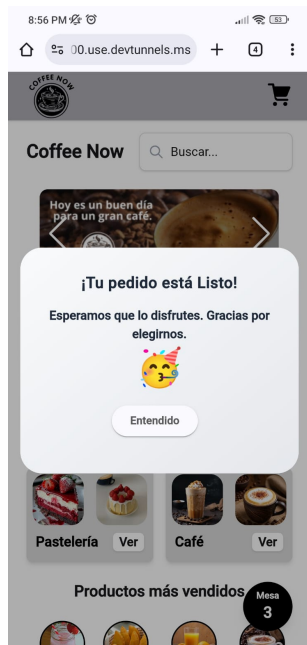


Fig. 15. Pedido listo

Finalmente la Figura 15 muestra la manera en que se crea la notificación al cliente informando que su pedido ha sido

completado y se encuentra disponible para ser entregado, marcando la etapa final del proceso de compra.

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La implementación de CoffeeNow permitió evidenciar el potencial de las soluciones tecnológicas para transformar los procesos de atención en cafeterías. Al integrar funcionalidades como pedidos digitales, pasarelas de pago, notificaciones en tiempo real y gestión por roles, la plataforma abordó de manera directa problemas comunes como las largas filas, la sobrecarga del personal y la baja rotación de mesas.

Uno de los principales aciertos técnicos fue la adopción de una arquitectura de microservicios basada en eventos. Esta decisión permitió desarrollar un sistema flexible y escalable facilitando el mantenimiento de cada componente y permitiendo su evolución independiente. En escenarios de alta demanda, esta arquitectura es clave para garantizar un rendimiento constante, distribuir eficientemente la carga de trabajo y asegurar la disponibilidad del sistema.

Desde el punto de vista metodológico, el uso del marco ágil Scrum resultó fundamental para gestionar el desarrollo de forma iterativa y centrada en el valor. La organización del trabajo en sprints, junto con la definición clara de objetivos y la retroalimentación continua, permitió mejorar la calidad del producto en cada iteración.

El proyecto también resaltó la importancia de ofrecer alternativas híbridas dentro del proceso de atención. CoffeeNow contempla tanto el pedido digital como el tradicional, reconociendo la diversidad de usuarios y promoviendo una adopción tecnológica gradual y más inclusiva.

CoffeeNow no solo cumple con resolver una problemática puntual del sector de cafeterías, sino que representa una propuesta sólida para avanzar en la digitalización del servicio al cliente. Su diseño modular, su enfoque centrado en el usuario y su arquitectura escalable la convierten en una solución adaptable a distintos contextos comerciales dentro de la industria de alimentos y bebidas.

REFERENCES

- [1] Zendesk, "Informe de tendencias 2021," 2021.
- [2] Certus, "¿Qué es el sistema POS y cómo funciona?," 2020. [En línea].
- [3] J. A. Ludeña, "Teoría de colas," 2021. [En línea], Economipedia.
- [4] Stripe, "Pasarelas de pagos: qué son y cuál es su función en el procesamiento de pagos," 2023.
- [5] Websa100, "Notificaciones push: qué son y por qué debes usarlas," n.d.
- [6] Vendty, "Software para cafeterías," n.d.
- [7] Siigo, "Software contable y administrativo," n.d.
- [8] Vorecol, "¿cómo la transformación digital está cambiando los modelos de negocio tradicionales?," 2024.