



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Desarrollo e implementación de una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca, periodo 2026

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de **Tecnólogo/a Superior en Desarrollo de Software**

Proyecto Técnico de Titulación

Autores:

Argudo Cedillo Carlos Fabian

Garcia Kukush Estrella Belen

Tutor:

Alexander David Bautista Granda

Cuenca, Ecuador

2026

Resumen

El presente proyecto desarrolló e implementó una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para apoyar la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca. El diagnóstico inicial identificó la ausencia de un programa formal de fidelización, registros centralizados, control de beneficios y reportes. La investigación fue aplicada, de alcance descriptivo y diseño no experimental, con un componente cuantitativo para evaluar el producto. El desarrollo se organizó mediante Scrum e incluyó análisis de procesos, definición de requisitos, diseño, implementación y pruebas. La solución incorpora autenticación, gestión de clientes, una tarjeta digital de sellos con código QR, registro de compras elegibles, administración de beneficios, reportes y compatibilidad con Google Wallet y Apple Wallet. Las pruebas funcionales verificaron el cumplimiento de los requerimientos establecidos y la encuesta reflejó una percepción favorable respecto a la facilidad de uso, utilidad y funcionamiento de la solución. Se concluye que la aplicación desarrollada constituye una herramienta tecnológica viable para optimizar la gestión de clientes, fortalecer las estrategias de fidelización y contribuir a la toma de decisiones basada en información organizada dentro de la cafetería La Nonna.

Palabras clave: fidelización, incentivos digitales, gestión de clientes, aplicación web, cafetería.



El contenido, las conclusiones y las opiniones expresadas en el presente Proyecto de Titulación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen, representan ni reflejan la posición institucional del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano.

La institución se exime de toda responsabilidad legal o perjuicio que pueda derivarse del contenido de esta obra frente a terceros. Los autores asumen la plena responsabilidad sobre la originalidad, la propiedad intelectual y los derechos de autor del trabajo desarrollado.

Repositorio institucional: <https://repositorio.sudamericano.edu.ec/home>

Abstract

This project developed and implemented a web-based loyalty application using digital incentives to support customer management at La Nonna café in Cuenca. The initial diagnosis identified the absence of a formal loyalty program, centralized customer records, benefit controls, and reports. The research was applied, descriptive, and non-experimental, with a quantitative component for product evaluation. Development was organized through Scrum and included process analysis, requirements definition, design, implementation, and testing. The solution provides authentication, customer registration, a QR-identified digital stamp card, eligible purchase registration, benefit management, reports, and compatibility with Google Wallet and Apple Wallet. Apple Wallet passes use identifiers and certificates managed through Apple Developer. All 38 criteria in the functional checklist were met. The questionnaire completed by customers produced 88.9% favorable responses, 11.1% neutral responses, and no negative responses. These findings support compliance with the evaluated requirements and a favorable perception of ease of use, operation, and perceived utility.

Keywords: loyalty, digital incentives, customer management, web application, café.



The content, conclusions, and opinions expressed in this Graduation Project are the exclusive responsibility of the authors and do not compromise, represent, or reflect the institutional position of the Instituto Tecnológico Superior Sudamericano.

The institution disclaims all legal responsibility or liability for any damages that may arise from the content of this work toward third parties. The authors assume full responsibility for the originality, intellectual property, and copyright of the developed work.

Repositorio institucional: <https://repositorio.sudamericano.edu.ec/home>

Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract	3
Índice de tablas	7
Índice de figuras.....	8
Dedicatoria	13
Agradecimientos	14
Introducción	15
Contextualización y Antecedentes	15
Planteamiento del Problema	15
Pregunta de Investigación	16
Justificación del Estudio	16
Objetivos de Investigación	16
Objetivo General	16
Objetivos Específicos	16
Capítulo I: Problemática	18
Formulación del problema	19
Delimitación	20
Capítulo II: Marco Referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 Fidelización de clientes	24
2.2.2 Plataformas digitales en restaurantes	24
2.2.3 Incentivos digitales	25
2.2.4 Gestión de clientes (CRM)	25
2.2.5 Registro y seguimiento de clientes	26
2.2.6 Tarjetas digitales y billeteras digitales	26
2.2.7 Aplicaciones web	27
2.2.8 Scrum	27
2.2.9 Tecnologías utilizadas	28
2.3 Marco Conceptual	28

2.3.1 Fidelización de clientes	28
2.3.2 Aplicación web	28
2.3.3 Incentivos digitales.....	29
2.3.4 Gestión de Clientes.....	29
2.3.5 Programación de Fidelización.....	29
2.3.6 Código QR	29
2.3.7 Google Wallet	30
2.3.8 Apple Wallet	30
2.3.9 Base de datos	30
2.3.10 Framework	30
2.3.11 Scrum.....	31
2.3.12 Requerimiento Funcional.....	31
2.4 Marco Legal.....	31
Capítulo III: Metodología de investigación	33
3.1 Enfoque de investigación.....	33
3.2 Tipo y diseño de investigación	33
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5 Validación y confiabilidad de los instrumentos.....	35
3.6 Procedimiento de la investigación	35
3.7 Herramientas Utilizadas.....	37
Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados.....	39
4.1 Resultados de los objetivos específicos.....	40
4.1.1 Diagnóstico del proceso actual	40
4.1.2 Diseño de la aplicación	41
4.1.3 Implementar la aplicación web incorporando funcionalidades para la gestión de clientes e incentivos digitales.	43
4.1.4 Resultados de las pruebas unitarias	46
4.2 Resultados de la encuesta	48
4.2.1 Primera sección.....	48
4.2.2 Segunda Sección	50
4.2.3 Tercera sección	52
4.3 Síntesis del cumplimiento de los objetivos específicos	54
Capítulo V: Propuesta de investigación.....	55

5.1 Propuesta de solución	55
5.2 Justificación de la propuesta.....	55
5.3 Objetivos de la propuesta.....	56
5.3.1 Objetivo General	56
5.3.2 Objetivo Específicos	56
5.4 Marco de la propuesta	56
5.4.1 Marco conceptual.....	56
5.4.2 Desarrollo de la propuesta.....	57
5.4.2.1 Arquitectura y diseño técnico	57
5.4.2.2 Tecnologías utilizadas.....	58
5.4.2.3 Metodología de desarrollo.....	59
5.4.2.4 Flujos funcionales de la solución	67
5.4.2.5 Evidencias de la implementación.....	68
5.6 Factibilidad y viabilidad.....	68
Cronograma de actividades.....	69
Conclusiones	70
Recomendaciones	71
Referencias.....	72
Apéndice	79
Encuesta	79
Sección 1: Facilidad de uso	79
Sección 2: Funcionamiento de la aplicación.....	80
Sección 3: Utilidad percibida.....	82

Índice de tablas

Tabla 1: Correspondencia entre objetivos específicos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
Tabla 2: Procedimiento de la investigación.....	36
Tabla 3: Tabla de planificación de Sprint.....	37
Tabla 4: Resultados de la guía de observación del proceso actual	40
Tabla 5: Requerimientos Funcionales.....	41
Tabla 6: Requerimientos no Funcionales.....	42
Tabla 7: Módulos implementados en la aplicación web.....	44
Tabla 8: Módulos implementados en la aplicación web.....	44
Tabla 9: Asignación de roles Scrum	60
Tabla 10: Product Backlog de la aplicación.....	61
Tabla 11: Planificación de los Sprints	62
Tabla 12: Levantamiento de requisitos y establecer autenticación básica del sistema.....	64
Tabla 13: Desarrollo de la gestión administrativa y diseño del sistema.....	64
Tabla 14: Desarrollo del módulo de fidelización.....	65
Tabla 15: Desarrollo de incentivos digitales.....	65
Tabla 16: Pruebas, despliegue y cierre del proyecto	66
Tabla 17: Registro de Sprint Review	66
Tabla 18: Matriz para documentar la retrospectiva	67
Tabla 19: Evidencias utilizadas para verificar la implementación.	68

Índice de figuras

Figura 1: Procedimiento metodológico	36
Figura 2: Ejecución de las pruebas unitarias del backend.	46
Figura 3: Ejecución de las pruebas unitarias del frontend.....	47
Figura 4: El registro en la aplicación web fue sencillo y rápido	48
Figura 5: La formación solicitada durante el registro fue clara y fácil de comprender.....	49
Figura 6: El proceso para obtener mi tarjeta digital de fidelización fue sencillo.	49
Figura 7: La tarjeta digital de fidelización mostro correctamente mi información.	50
Figura 8: Considero que el uso de la tarjeta hace más sencillo acceder a los beneficios de la cafetería.....	51
Figura 9: Pude visualizar claramente los beneficios disponibles en mi tarjeta digital de fidelización.....	51
Figura 10: La tarjeta digital facilito mi participación en el programa de fidelización.	52
Figura 11: Considero que el uso de la tarjeta hace más sencillo acceder a los beneficios de la cafetería.....	53
Figura 12: Recomendaría el uso de la tarjeta digital de fidelización a otros clientes de la cafetería.....	53
Figura 13: Arquitectura de la aplicación web de fidelización de La Nonna	57
Figura 14: Tablero de seguimiento de los Sprints y estado de las tareas desarrolladas.	63
Figura 15: Cronograma de actividades del proyecto	69
Figura 16: Formulario de registro para la creación de la tarjeta digital de sellos.....	84
Figura 17: Visualización de la tarjeta digital de sellos en las billeteras.	85
Figura 18: Interfaz del módulo de escaneo de códigos QR.	86
Figura 19: Registro de sellos en la tarjeta digital del cliente.....	86
Figura 20: Interfaz de gestión y consulta de clientes.....	87
Figura 21: Interfaz del centro de envío de notificaciones a billeteras digitales.	87
Figura 22: Notificaciones enviadas a la tarjeta digital del cliente.....	88

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas (593 7) 2838323 - 2843619 0996976449

info@sudamericano.edu.ec



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por los estudiantes: **ARGUDO CEDILLO CARLOS FABIAN Y GARCIA KUKUSH ESTRELLA BELEN**, con el título “**Desarrollo e implementación de una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,

BAUTISTA GRANDA ALEXANDER DAVID

C.I 0107563363



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas

(593 7) 2838323 - 2843619

0996976449

info@sudamericano.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **ARGUDO CEDILLO CARLOS FABIAN**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Desarrollo e implementación de una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



ARGUDO CEDILLO CARLOS FABIAN

Cédula: 0106251275



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas (593 7) 2838323 - 2843619 0996976449

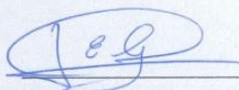
info@sudamericano.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **GARCIA KUKUSH ESTRELLA GARCIA**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Desarrollo e implementación de una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



GARCIA KUKUSH ESTRELLA BELEN

Cédula: 0150902963



www.sudamericano.edu.ec

Bolívar y Manuel Vega - San Blas

(593 7) 2838323 - 2843619

0996976449

info@sudamericano.edu.ec

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios, por brindarnos fe y fortaleza en todo momento y por no permitir que nos rindiéramos, incluso durante los momentos más difíciles.

A nuestras familias, que han estado a nuestro lado desde nuestros primeros pasos y nos han dado alas para seguir adelante. Sin su apoyo, la realización de este proyecto y de muchos otros logros no habría sido posible.

A nuestros docentes, cuyas enseñanzas fueron fundamentales para culminar esta etapa; a nuestros compañeros, cuya compañía hizo de este camino una experiencia que recordaremos toda la vida; y a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron con su apoyo, confianza y motivación para hacer posible la culminación de este trabajo.

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias, que nos han acompañado y apoyado desde nuestros primeros días y que, hasta hoy, continúan siendo un pilar fundamental en nuestras vidas. A ellas les debemos gran parte de lo que somos y de todo lo que hemos logrado.

Agradecemos profundamente al Instituto Sudamericano y a nuestros docentes, quienes con sus enseñanzas nos guiaron durante cada paso de esta etapa. Sin su apoyo no habríamos logrado llegar hasta aquí, por lo que nos sentimos afortunados de haber contado con su guía, su compañía y su ejemplo.

De igual manera, agradecemos a nuestros compañeros, quienes con su amistad nos dejaron no solo aprendizajes, sino también momentos muy felices que siempre recordaremos.

Agradecemos a todas las personas que conforman la cafetería La Nonna por abrirnos sus puertas, confiar en nosotros y permitirnos trabajar en conjunto para llevar a cabo este proyecto.

De manera especial, agradecemos a nuestra docente, la Tnlga. Carolina Aldas, y al docente de Gastronomía Rafael Maldonado, por guiarnos, apoyarnos y compartir sus conocimientos durante la realización de este importante proyecto.

También expresamos nuestro agradecimiento a nuestro tutor, el Tnlgo. Alexander Bautista, por brindarnos su orientación, su tiempo y su compromiso a lo largo de este proceso.

Y, por supuesto, también queremos reconocer nuestro propio esfuerzo y la perseverancia que hemos puesto en nuestra formación. Llegar hasta este momento requirió dedicación, paciencia y constancia, por lo que nos sentimos orgullosos de todo el camino recorrido.

Introducción

Contextualización y Antecedentes

La transformación digital ha incorporado herramientas de registro, comunicación y análisis en la actividad gastronómica. En los restaurantes, esta transición no consiste únicamente en convertir tareas manuales en procesos automáticos; también requiere relacionar la tecnología con los procesos operativos y con la experiencia del cliente (Alt, 2021; Fainshtein et al., 2023). En cuanto a la relación con los clientes, reunir la información en un solo lugar facilita el seguimiento de las interacciones y permite aprovechar esos datos para apoyar las decisiones de la organización (Gil-Gómez et al., 2020; Saha et al., 2021).

En América latina, los estudios se han centrado en plataformas digitales diseñadas a fomentar la interacción y la fidelización en restaurantes. Guanilo-Pareja et al. (2024) evidencian una perspectiva importante que apunta a la alineación de dichos canales con la experiencia de servicio que deberían lograr para los clientes. En Ecuador, Poveda-Anchundia y Morocho-Valarezo (2023) identifican el hecho de que el uso de lo digital no siempre va acompañado de estrategias para mantener la relación. En Cuenca, Bedoya Ortega y Neira Maldonado (2023) desarrollaron una aplicación de fidelización móvil para clientes y la vincularon al sistema de administración. Antecedente que evidencia cuán viables localmente son las soluciones dirigidas al registro de usuarios y beneficios de los clientes.

Planteamiento del Problema

La situación que dio origen a este proyecto se presenta en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca. Se diagnosticó que el local si mantenía registros físicos, pero no contaba con un programa de fidelización, ni control de incentivos verificable, ni herramienta digital centralizada, ni informes de clientes. Lo que significa que no es posible reconocer visitantes frecuentes, verificar tratos anteriores con un cliente y tener certeza de que los beneficios otorgados a los usuarios no puedan ser rastreados.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera se puede desarrollar e implementar una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para apoyar la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca?

Justificación del Estudio

En términos teóricos, el proyecto merece ser mencionados en conceptos de fidelización, gestión de clientes, incentivos digitales, arquitectura web y evaluación de software se expresan a través de un estudio de caso específico en la cafetería. En términos prácticos y metodológicos, la solución centraliza clientes, compras adquiridas, números de sellos recolectados, beneficios obtenidos, canjes e informes, asegurando un registro verificable a través del proceso de definición de requisitos, la creación de historias de usuario y todas las pruebas de verificación realizadas. A nivel social y organizacional, los clientes obtienen su tarjeta digital y el personal proporciona una herramienta para consultar y controlar su acceso al sistema. Sin embargo, los resultados obtenidos no deben asumirse como evidencia casual de incrementos en las ventas o fidelización futura, ya que los factores que causan los resultados bien pueden no estar relacionados.

Objetivos de Investigación

Objetivo General

Desarrollar e implementar una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna, ubicada en la ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

1. Analizar los procesos de gestión de clientes y fidelización de la cafetería para identificar las necesidades de la solución tecnológica.
2. Diseñar la aplicación web de fidelización considerando los requerimientos funcionales y no funcionales identificados.
3. Implementar la aplicación web incorporando funcionalidades para la gestión de clientes e incentivos digitales.

4. Evaluar el funcionamiento de la aplicación mediante pruebas que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

La organización del trabajo contempla cinco capítulos. El primer capítulo presenta el diagnóstico, el contexto, el posicionamiento y la formulación de la problemática. El segundo capítulo considera sus antecedentes, así como una revisión de la forma conceptual y legal. El proceso investigativo y el enfoque metodológico empleado se presentan a continuación, conformando el capítulo tres. El cuarto capítulo es donde se exponen los hallazgos del estudio. Finalmente, el quinto capítulo se presenta el cronograma y, en alineación con los resultados, las conclusiones, recomendaciones y referencias.

Capítulo I: Problemática

En un establecimiento gastronómico, la relación con el cliente se basa en instancias repetidas de consumo, beneficios, promociones y mecanismos de reconocimiento. Estar registrado en tarjetas, hojas de cálculo separadas o incluso notas manuales impide a un negocio de alimentos verificar beneficios o conocer el historial de cada participante, y mucho menos mantener los programas de fidelización actualizados.

La transformación digital en el sector de Restaurantes ha expandido el uso de plataformas para apoyar diferentes procesos operativos e interactuar con sus consumidores. Alt (2021) señala que esta transformación abarca diferentes componentes del servicio y la gestión, mientras que Fainshtein et al. (2023) identifican el desarrollo de capacidades tecnológicas y la adaptación de la estrategia como elementos relevantes en contextos de cambio. Esto no significa que solo por tener una herramienta digital se gane la lealtad; sin embargo, respaldan la importancia de tener la información de manera organizada para desarrollar una gestión eficiente de la relación con el cliente.

En el contexto latinoamericano, el uso de plataformas digitales por parte de los restaurantes de Lima fue analizado por Guanilo-Pareja et al. (2024), quienes señalan la necesidad de vincular aún más estas plataformas con la experiencia de servicio. Además, con la ayuda de la gestión de relaciones, centralizar los datos de los clientes y extraer información como recurso para la toma de decisiones sería de gran ayuda (Gil-Gómez et al., 2020; Saha et al., 2021). Considerando el contexto de Ecuador, Poveda-Anchundia y Morocho-Valarezo (2023) detectaron una desconexión entre el uso de los recursos digitales y la construcción de relaciones duraderas con el cliente por parte de restaurantes emergentes en Guayaquil.

Un ejemplo de esta problemática en el contexto local se observa en la cafetería La Nonna, un establecimiento gastronómico ubicado en la ciudad de Cuenca que actualmente se encuentra en funcionamiento y busca fortalecer la fidelización de sus clientes mediante herramientas tecnológicas. Sin embargo, la cafetería no cuenta con un sistema que permita registrar de manera organizada la información de los clientes, gestionar incentivos digitales o consultar las recompensas entregadas, ya que estos procesos todavía se manejan mediante mecanismos

convencionales. Esta situación dificulta identificar a los clientes frecuentes, mantener un control de los beneficios otorgados y disponer de información que sirva de apoyo para la toma de decisiones.

Al no contar con una plataforma tecnológica, La Nonna tiene menos posibilidades de aplicar estrategias de fidelización que fortalezcan la relación con sus clientes y mejoren su experiencia de consumo. Además, la falta de un registro centralizado dificulta revisar la información generada por las actividades de la cafetería, lo que reduce las posibilidades de conocer si las promociones y los incentivos aplicados están cumpliendo su propósito.

Ante esta situación, se plantea el desarrollo e implementación de una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes. Esta aplicación permitirá registrar usuarios, compras elegibles, sellos, beneficios y recompensas canjeadas, además de conservar un historial de las interacciones realizadas por cada cliente. De esta manera, la cafetería podrá organizar mejor la información, fortalecer su programa de fidelización y contar con datos que faciliten la toma de decisiones.

La guía de observación permitió confirmar este diagnóstico. De los diez aspectos revisados, tres obtuvieron una respuesta afirmativa y siete una respuesta negativa. Se comprobó que la cafetería mantiene un registro físico de sus clientes, que existe interés en una alternativa digital y que se presentan ineficiencias en el proceso actual de gestión. No obstante, no dispone de un programa formal de fidelización, un control verificable de los beneficios entregados, una herramienta centralizada ni reportes sobre los clientes. Estos resultados permitieron establecer la necesidad de integrar el registro de clientes, las compras elegibles, los sellos, los incentivos, los canjes y el historial de interacciones dentro de una misma solución.

Formulación del problema

¿Cómo desarrollar e implementar una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca?

Delimitación

La investigación se desarrolló en la cafetería La Nonna de la ciudad de Cuenca entre mayo y julio de 2026. El diagnóstico comprendió el proceso de gestión realizado por el personal del establecimiento, mientras que la evaluación de percepción se aplicó a los clientes que utilizaron la aplicación durante el periodo de prueba y aceptaron participar en el estudio.

El alcance funcional comprendió autenticación y roles, gestión de clientes, registro de compras y sellos, beneficios digitales, códigos QR, historial de movimientos, reportes básicos, panel administrativo y una tarjeta compatible con Google Wallet y Apple Wallet. La evaluación verificó los requisitos definidos y describió la percepción sobre facilidad de uso, funcionamiento y utilidad. Quedaron fuera del alcance la demostración causal de aumentos en ventas o rentabilidad, el procesamiento de pagos, la integración con sistemas contables no definidos y el análisis longitudinal de la lealtad del consumidor.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Bedoya Ortega y Neira Maldonado (2023) desarrollaron, en la Universidad Politécnica Salesiana, una aplicación móvil dirigida a usuarios de restaurantes y cafeterías que trabajan con Odoo Community v16. El proyecto incluye el registro de usuarios, la acumulación de puntos y la conexión con un sistema administrativo. Su relación con esta investigación se encuentra principalmente en el contexto, pues fue desarrollado en Cuenca y muestra una forma de vincular la gestión de un establecimiento con un programa de fidelización. También sirve como referencia para reconocer los módulos, actores y recorridos de información que deben definirse antes de implementar una solución de este tipo en La Nonna.

Dentro del contexto local, Mocha Zhingri y Ochoa Calderón (2022) desarrollaron un sistema web y una aplicación móvil para gestionar pedidos en restaurantes mediante Angular e Ionic. Aunque su trabajo no está enfocado directamente en la fidelización, permite observar cómo una arquitectura web y móvil puede utilizarse para organizar procesos gastronómicos. Su aporte para este proyecto se relaciona con la distribución de módulos, datos y servicios, especialmente cuando se necesita conectar las actividades administrativas del establecimiento con las acciones realizadas por los clientes.

En el ámbito internacional, Liew et al. (2023) desarrollaron un sistema móvil de reservaciones para restaurantes que ofrecía un programa de fidelización basado en puntos y en el canje de regalos o cupones. Esta propuesta se relaciona con el proyecto de La Nonna porque muestra que las funciones operativas de un restaurante pueden trabajar junto con mecanismos digitales de recompensas. En este caso, el antecedente sirve como referencia para los procesos de asignación de sellos, consulta del progreso y canje de beneficios. Sin embargo, la propuesta de La Nonna se diferencia por utilizar una aplicación web y tarjetas digitales compatibles con Google Wallet y Apple Wallet.

Guanilo-Pareja et al. (2024) estudiaron el impacto del uso de plataformas digitales en la fidelización de clientes en los restaurantes de Lima. La investigación que realizaron proporciona una referencia regional de las relaciones entre los canales digitales y la experiencia de los clientes. De ella se desprende que una herramienta tecnológica debe relacionarse con los procesos reales

que gestiona el establecimiento y no operar de forma aislada. Por otro lado, no pueden atribuirse directamente al caso de La Nonna debido a las diferencias entre contextos, así como a los antecedentes y otras características relacionadas

En Guayaquil, Poveda-Anchundia y Morocho-Valarezo (2023) analizaron las estrategias de *social media marketing* y fidelización aplicadas por restaurantes en fase inicial. Aunque el estudio está centrado en las redes sociales, permite entender que la relación digital con los clientes debe guardar coherencia con la estrategia y las actividades del negocio. Para esta investigación, su aporte ayuda a diferenciar un programa estructurado de incentivos de otras acciones de comunicación comercial realizadas mediante plataformas sociales.

Heidarzadeh Hanzadeh y Esmaeilpour (2017) evaluaron el efecto de los programas de recompensas en la lealtad de los clientes de restaurantes. Para ello, consideraron aspectos como el tipo de establecimiento, la naturaleza del beneficio y el momento en que se entregaba la recompensa. Los resultados mostraron una respuesta más favorable ante los beneficios inmediatos que ante aquellos que debían esperar para ser recibidos. Este trabajo aporta criterios para plantear incentivos claros y oportunos en la aplicación de La Nonna. Aun así, el proyecto no pretende demostrar que las recompensas generen automáticamente lealtad, sino implementar una herramienta que permita administrarlas y comprobar su funcionamiento.

Panjaitan (2021) estudió la relación entre los programas digitales de fidelización, la satisfacción y la lealtad dentro de una plataforma de comercio electrónico. El programa analizado incluía puntos, cupones electrónicos, descuentos y promociones. Sus resultados señalaron que la satisfacción cumple un papel importante en la relación entre los beneficios digitales y la lealtad. Aunque el estudio pertenece a un sector diferente al gastronómico, permite reconocer que un programa digital no debe limitarse a registrar recompensas, sino que también debe presentar beneficios fáciles de comprender y utilizar. En La Nonna, esto se refleja en la tarjeta digital, la visualización de los sellos y el acceso a los incentivos disponibles.

Su et al. (2022) analizaron cómo la calidad de los servicios móviles de entrega de alimentos se relaciona con la lealtad de sus usuarios. Entre las dimensiones de calidad funcional consideraron la facilidad de uso, el diseño de la aplicación, la capacidad de respuesta, la privacidad, la seguridad, la calidad de la información y la personalización. Estos elementos sirven como referencia para evaluar la aplicación de La Nonna, sobre todo en aspectos como la facilidad del registro, la claridad

de la información, el funcionamiento de la tarjeta digital y la utilidad percibida. Como el estudio se desarrolló en servicios de entrega de alimentos, sus resultados se toman únicamente como apoyo conceptual y no como evidencia directa del comportamiento de los clientes de la cafetería.

Klouvidaki et al. (2023) estudiaron la experiencia de los consumidores en restaurantes virtuales mediante una investigación cuantitativa aplicada a usuarios de servicios digitales. El trabajo muestra que la interacción con menús, imágenes, pedidos y otras funciones tecnológicas forma parte de la experiencia de los clientes en entornos gastronómicos digitales. Para el proyecto de La Nonna, este antecedente respalda la necesidad de conocer cómo perciben los clientes el uso de la aplicación. Sin embargo, la investigación se realizó en restaurantes virtuales y dentro de un contexto relacionado con la crisis sanitaria, por lo que sus conclusiones no pueden trasladarse directamente a una cafetería que atiende de manera presencial.

Daradkeh et al. (2023) analizaron la creación de valor para los clientes a partir de la transformación digital de restaurantes de comida rápida. Los autores destacaron la importancia de desarrollar capacidades tecnológicas, crear plataformas, recopilar información y orientar las decisiones hacia las necesidades de los consumidores. Esta perspectiva respalda el uso de una herramienta que no solo entregue incentivos, sino que también permita organizar información sobre clientes, sellos, recompensas e interacciones. En La Nonna, este aporte se relaciona con la integración entre el programa de fidelización y el panel administrativo. No obstante, la incorporación de tecnología no se asume como una causa automática de lealtad o de mejores resultados comerciales.

Fainshtein et al. (2023) estudiaron la transformación digital y la capacidad de adaptación de empresas del sector de restaurantes mediante entrevistas con especialistas. Los resultados muestran que la tecnología debe formar parte de una estrategia más amplia, en la que también intervienen los procesos, las capacidades de la organización y la toma de decisiones. Esta idea permite delimitar el alcance del proyecto de La Nonna: la aplicación se plantea como una herramienta para apoyar la gestión de clientes e incentivos digitales, pero no como la única explicación de la lealtad o del desempeño comercial del establecimiento.

Los trabajos de investigación locales tienden a probar que el uso de aplicaciones web también pueden emplearse como soluciones móviles para asistir los procesos de los establecimientos de alimentos y bebidas. Trabajos regionales e internacionales sobre los mismos

temas plantean puntos a considerar. Estos han abordado aspectos que incluyen un plan de incentivos, la calidad de una funcionalidad y la calidad de la experiencia de usuario en relación con la integración de soluciones digitales en la gestión de restaurantes. Esto, junto con el diagnóstico preliminar realizado en la Nonna, puede apoyar el crecimiento de aplicaciones capaces de centralizar su información, la gestión mediante ellos y recompensas, la emisión de tarjetas digitales a los clientes, además de un método de evaluación de como funciona todo. Por lo tanto, se puede mantener una cuidadosa diferenciación con los probables efectos secundarios derivados de esta solución en cuanto al grado en que afecta la fidelidad de los clientes.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Fidelización de clientes

Los programas de fidelización reúnen acciones que buscan mantener una relación continua entre una empresa y sus clientes. Para que esta relación se sostenga, intervienen aspectos como el valor que recibe el consumidor, su satisfacción, la confianza y la experiencia que mantiene con el establecimiento. Cuando el programa se desarrolla mediante canales digitales, también adquieren importancia la personalización, la seguridad y la calidad de las herramientas utilizadas (Pereira et al., 2025). Por esta razón, un programa de sellos funciona como un apoyo para fortalecer la relación con el cliente, pero no sustituye la calidad del servicio ni los demás elementos de la experiencia de consumo.

En los restaurantes, los canales digitales pueden facilitar el acceso a los beneficios y permitir que los clientes conozcan su participación dentro de un programa de fidelización. Sin embargo, la herramienta debe ajustarse a las necesidades reales del establecimiento y de sus usuarios (Guanilo-Pareja et al., 2024). En La Nonna, este proceso se desarrolla mediante el registro de clientes y compras, la acumulación de sellos y la entrega de beneficios. Esta información puede ser consultada por el cliente desde la aplicación y su tarjeta digital, mientras que el personal de la cafetería puede verificarla a partir del historial registrado.

2.2.2 Plataformas digitales en restaurantes

La transformación digital dentro de un restaurante puede entenderse como la incorporación de tecnologías que apoyan el trabajo diario y, al mismo tiempo, obligan a revisar la forma en que

se realizan ciertos procesos. Esto puede verse en actividades como los pedidos, pagos, reservaciones, análisis de datos y programas de fidelización (Alt, 2021). Sin embargo, la tecnología no funciona de manera aislada. Fainshtein et al. (2023) sostienen que su adopción debe ir acompañada de decisiones estratégicas y de la capacidad del establecimiento para adaptarse a los cambios.

La aplicación propuesta para La Nonna forma parte de este proceso, ya que reúne información que anteriormente podía encontrarse dispersa y proporciona un canal para administrar los incentivos del programa. Su aporte deberá valorarse a partir de las funciones implementadas y de la experiencia obtenida durante su uso, sin afirmar que la aplicación, por sí sola, producirá mayor competitividad o rentabilidad para la cafetería.

2.2.3 Incentivos digitales

Los incentivos digitales son beneficios administrados mediante una plataforma tecnológica. Pueden presentarse como sellos, descuentos o recompensas relacionadas con la cuenta de un cliente. Las aplicaciones móviles y web facilitan el registro de estos beneficios, permiten que el usuario los consulte y generan información sobre la manera en que se utilizan (Calle García et al., 2024).

Para La Nonna se planteó la asignación de sellos cuando el cliente realiza una compra que cumple con las condiciones del programa. También se incluyeron beneficios configurados por el establecimiento y una tarjeta digital identificada mediante un código QR. Cada movimiento queda vinculado con un usuario, una fecha, un tipo de operación y el responsable o regla que lo generó. De esta manera, el personal puede verificar los canjes y evitar que una misma operación se registre más de una vez. Aun así, no se asume que la entrega de un incentivo produzca automáticamente un aumento en la frecuencia de compra.

2.2.4 Gestión de clientes (CRM)

La gestión de relaciones con los clientes, conocida como CRM, reúne los procesos desarrollados por las personas con el apoyo de la tecnología para organizar información y dar seguimiento a las interacciones con los consumidores. Un sistema de este tipo permite centralizar los datos y utilizarlos para registrar actividades, segmentar clientes o preparar reportes (Gil-Gómez

et al., 2020). Las posibilidades de análisis, sin embargo, dependen de la calidad, integridad y relevancia de la información recopilada a lo largo del tiempo (Saha et al., 2021).

La aplicación de La Nonna incorpora principios básicos de CRM porque registra perfiles, estados, compras, sellos e incentivos. Su propósito no es sustituir un sistema empresarial completo de gestión de relaciones con clientes. El alcance se limita a las funciones requeridas para organizar y administrar el programa de fidelización de la cafetería.

2.2.5 Registro y seguimiento de clientes

El seguimiento de los clientes requiere registrar de manera constante los acontecimientos relacionados con su participación y conservar un historial que pueda consultarse posteriormente. En este proyecto, los principales eventos corresponden al registro o actualización de un cliente, el ingreso de una compra elegible, la asignación de sellos, el canje de un beneficio y los cambios de estado. Mantener esta información en un solo lugar permite revisar el avance de cada participante y disminuye los problemas ocasionados por datos incompletos o duplicados.

Los reportes generados por la aplicación son descriptivos. Estos pueden mostrar los clientes activos, la frecuencia registrada, los movimientos realizados durante un periodo y los incentivos utilizados. La interpretación de esta información y las decisiones que se tomen a partir de ella corresponden al personal de la cafetería, que deberá considerar el periodo observado y la cantidad de datos disponibles en el sistema.

2.2.6 Tarjetas digitales y billeteras digitales

Los códigos QR permiten relacionar una actividad realizada en un espacio físico con información almacenada digitalmente. Para acceder a ella, el usuario o el personal autorizado escanea el código con un dispositivo. Kjeldsen et al. (2023) analizaron el efecto de los códigos QR en experiencias omnicanal y señalaron que su aporte depende de la manera en que se incorporan al recorrido del cliente. En la aplicación de La Nonna, el código QR sirve para identificar la tarjeta digital; el personal lo escanea para localizar al cliente y registrar la compra y los sellos correspondientes.

Google Wallet permite crear tarjetas de fidelización digitales en las que se presenta información del programa y un código de identificación (Google for Developers, 2026). La integración desarrollada permite que el cliente genere y guarde la tarjeta de La Nonna en un dispositivo compatible. La aplicación web continúa siendo la fuente principal de los sellos y movimientos, mientras que la billetera funciona como un medio para acceder a la credencial.

Apple Wallet también permite almacenar pases de fidelización, distribuirlos mediante páginas web o códigos QR y actualizar su contenido cuando sea necesario. Para que el pase sea reconocido por Wallet, debe estar firmado con un certificado emitido por Apple y vinculado con una cuenta de Apple Developer (Apple Developer, s. f.-a, s. f.-b). Por esta razón, el desarrollo requiere generar el archivo del pase y mantener un control seguro de sus identificadores y certificados.

2.2.7 Aplicaciones web

Cuando una aplicación web se encuentra en funcionamiento, el navegador sirve como punto de contacto entre el usuario y los servicios encargados de procesar las reglas y consultar los datos. Al separar la interfaz, la lógica del sistema y el almacenamiento de información, las actualizaciones pueden realizarse de manera centralizada y ponerse a disposición de distintos dispositivos. Mocha Zhingri y Ochoa Calderón (2022) muestran la utilización de sistemas web y móviles para atender procesos propios de los restaurantes.

En el caso de La Nonna se utilizó una arquitectura cliente-servidor. React se encargó de la interfaz; NestJS, de la API y la lógica del negocio; Prisma, del acceso a la información almacenada en PostgreSQL. Esta separación entre la interfaz, las reglas de funcionamiento y los datos permite organizar mejor el desarrollo, facilita su mantenimiento y hace posible aplicar controles de autenticación y autorización.

2.2.8 Scrum

Scrum es un marco de trabajo que organiza el desarrollo de productos complejos mediante periodos cortos de trabajo. Se apoya en tres pilares: transparencia, inspección y adaptación (Schwaber & Sutherland, 2020). El trabajo pendiente se organiza en el *Product Backlog*, mientras que cada Sprint permite desarrollar un incremento que posteriormente puede ser revisado.

Alami y Krancher (2022) explican que Scrum no sustituye las actividades de aseguramiento y control de calidad. Su contribución depende de prácticas como la colaboración, la revisión continua, la transparencia y la capacidad de adaptación del equipo. En el proyecto de La Nonna, los Sprints permitieron distribuir las actividades de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, manteniendo evidencias de las tareas ejecutadas y de sus respectivas revisiones.

2.2.9 Tecnologías utilizadas

React se empleó para construir los componentes de la interfaz; NestJS, para organizar la API y la lógica del servidor; PostgreSQL, para almacenar la información relacional; y Prisma, para modelar y consultar la base de datos (NestJS, s. f.; PostgreSQL Global Development Group, s. f.; Prisma Data, Inc., s. f.; React, s. f.). La elección de estas tecnologías respondió a la necesidad de separar responsabilidades y conservar una base de código organizada por módulos.

Visual Studio Code se utilizó como editor; Figma, para preparar los prototipos; Postman, para probar los servicios; GitHub, para controlar las versiones del código; y ClickUp, para registrar el avance de las tareas. Google Wallet y Apple Wallet se incorporaron como medios para almacenar la tarjeta digital de fidelización. Apple Developer, por su parte, permitió administrar el identificador y el certificado necesarios para firmar el pase compatible con Apple Wallet.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Fidelización de clientes

La fidelización de clientes comprende las acciones que realiza un establecimiento para mantener una relación continua con sus consumidores y motivar su regreso. En un restaurante, este vínculo no depende únicamente de una recompensa, sino también del servicio recibido, la experiencia de consumo y la manera en que el negocio mantiene el contacto con sus clientes. Los canales digitales pueden apoyar esa relación al facilitar el acceso a información y beneficios, siempre que se integren adecuadamente con la experiencia ofrecida por el establecimiento (Guanilo-Pareja et al., 2024).

2.3.2 Aplicación web

Una aplicación web es un sistema informático al que se accede mediante un navegador. Esto permite que los usuarios utilicen sus funciones a través de internet o de una red local sin

instalar necesariamente un programa completo en el dispositivo. Dentro del proyecto, la aplicación web es el medio principal para registrar clientes, consultar beneficios y administrar movimientos. Su utilización se relaciona con el desarrollo de soluciones digitales aplicadas a procesos del sector gastronómico (Mocha Zhingri & Ochoa Calderón, 2022).

2.3.3 Incentivos digitales

Los incentivos digitales son beneficios que se entregan y administran por medio de una plataforma tecnológica. Pueden incluir descuentos, puntos, devoluciones o recompensas vinculadas con un usuario registrado en el sistema. Su propósito es motivar la participación del cliente y facilitar su acceso a los beneficios ofrecidos por el establecimiento (Calle García et al., 2024).

2.3.4 Gestión de Clientes

La gestión de clientes consiste en organizar las actividades relacionadas con la identificación, atención, seguimiento y conservación de los consumidores. Para ello se combinan procesos, personas y tecnologías que permiten administrar la relación entre el negocio y sus clientes. En las pequeñas y medianas empresas, la centralización de los datos puede ayudar a reconocer grupos de usuarios, personalizar ciertas interacciones y organizar mejor los canales de comunicación (Gil-Gómez et al., 2020).

2.3.5 Programación de Fidelización

Un programa de fidelización es una estructura de beneficios e incentivos creada para reconocer la participación de los clientes y promover una relación continua con el establecimiento. En un entorno digital, el programa puede registrar sellos, puntos, descuentos y recompensas, además de generar información sobre la forma en que estos elementos son utilizados. El valor de esos datos depende de que se encuentren organizados y puedan analizarse de manera adecuada, sin asumir que el programa producirá automáticamente la lealtad de los participantes (Saha et al., 2021).

2.3.6 Código QR

El código QR es una representación bidimensional que permite acceder a información digital cuando se escanea con un dispositivo móvil. Esta tecnología crea un enlace entre una actividad realizada presencialmente y un registro almacenado en el sistema. En un programa de fidelización puede utilizarse para identificar a un cliente, consultar una tarjeta o registrar una

interacción. Su aporte a la experiencia depende de que el proceso de escaneo sea claro y esté integrado con las demás actividades del establecimiento (Kjeldsen et al., 2023).

2.3.7 Google Wallet

Google Wallet permite almacenar tarjetas digitales de fidelización en dispositivos compatibles, facilitando el acceso del usuario a la información, los puntos y las recompensas de un programa. La API de Google Wallet también permite emitir y administrar estos pases desde aplicaciones Android, páginas web, correos electrónicos o mensajes de texto (Google for Developers, 2026). En este proyecto, la plataforma funciona como soporte para guardar y mostrar la tarjeta digital de La Nonna; los sellos, incentivos y movimientos continúan administrándose desde la aplicación web.

2.3.8 Apple Wallet

Apple Wallet permite guardar y distribuir pases de fidelización mediante aplicaciones, sitios web o códigos QR. También ofrece mecanismos para actualizar la información contenida en dichos pases. Para que Apple Wallet reconozca el archivo, este debe firmarse con un certificado proporcionado por Apple y vinculado con una cuenta de Apple Developer (Apple Developer, s. f.-a, s. f.-b). Por esta razón, la implementación contempla la generación del pase y el manejo seguro de sus certificados e identificadores.

2.3.9 Base de datos

Una base de datos es una estructura destinada a almacenar, organizar y consultar información. En un sistema de fidelización puede reunir los datos de los clientes, las compras registradas, los sellos, las recompensas y los canjes realizados. Esta centralización permite que la información se encuentre disponible para el seguimiento de las interacciones y para la elaboración de reportes relacionados con la gestión de clientes (Gil-Gómez et al., 2020).

2.3.10 Framework

Un *framework* es un conjunto organizado de herramientas, bibliotecas y convenciones que proporciona una base para desarrollar una aplicación. Puede incluir mecanismos para manejar rutas, autenticación, acceso a datos y organización de módulos. Su utilización ayuda a que el código mantenga una estructura común y facilita la incorporación de nuevas funciones. Aunque Nethanani et al. (2024) estudian específicamente los sistemas CRM en pequeñas y medianas

empresas, su trabajo permite reconocer la importancia de que las herramientas tecnológicas se ajusten a las capacidades y necesidades del establecimiento donde serán implementadas.

2.3.11 Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil que organiza el desarrollo en periodos cortos denominados Sprints. Durante estos periodos se seleccionan tareas, se desarrollan funciones y se revisan los resultados obtenidos. La metodología favorece la transparencia, la inspección y la adaptación, pero su contribución a la calidad depende de que exista colaboración, revisión continua y participación de los involucrados en el proyecto (Alami & Krancher, 2022).

2.3.12 Requerimiento Funcional

Un requerimiento funcional describe una función que el sistema debe proporcionar, es decir, aquello que debe ser capaz de realizar para responder a una necesidad determinada. Puede referirse al procesamiento de información, la interacción con los usuarios o la generación de un resultado específico (Bühne & Herrmann, 2024, p. 24). En la aplicación de La Nonna, los requerimientos funcionales incluyen acciones como registrar clientes, asignar sellos, administrar incentivos, consultar movimientos y canjear recompensas.

2.4 Marco Legal

La aplicación procesa datos de identificación y contacto de los clientes, además de registros de compras, sellos, incentivos e interacciones. Por esta razón, su operación debe considerar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021), que regula el tratamiento de datos personales en Ecuador y establece principios, bases de legitimación y derechos de los titulares. En el proyecto, este marco se traduce en recolectar únicamente los datos necesarios, informar la finalidad del registro, restringir el acceso según el rol y adoptar medidas de seguridad para evitar consultas o modificaciones no autorizadas.

El Reglamento General a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2023) desarrolla obligaciones en cuanto a la gestión de las medidas de protección de datos que adopta. Su implementación registrará responsabilidades, objetivos, período de retención, gestión de credenciales, así como la atención a las solicitudes del interesado. Los resultados de las pruebas confirmaron las pruebas funcionales, así como las expectativas técnicas que proporciona; sin embargo, aún no fue un examen exhaustivo de su cumplimiento legal. Además, si bien la cafetería continúa con casos de uso relativamente restringidos, antes de una explotación comercial

ampliada, los avisos y procedimientos deben pasar por una revisión para obtener asesoramiento profesional.

Capítulo III: Metodología de investigación

3.1 Enfoque de investigación

El proyecto se desarrolló con una orientación aplicada y un componente cuantitativo. Se considera aplicado porque utiliza conocimientos y procedimientos de la ingeniería de software para construir una solución que responde a una necesidad concreta de la cafetería La Nonna (Castro-Maldonado et al., 2023). El componente cuantitativo se encuentra en la verificación del cumplimiento de los requisitos y en el procesamiento de las respuestas del cuestionario mediante frecuencias, porcentajes y medidas descriptivas.

La interpretación de las necesidades del establecimiento también se apoyó en información cualitativa registrada mediante la guía de observación. Esta información permitió comprender mejor el proceso inicial de gestión de clientes y complementar los resultados numéricos. Sin embargo, el estudio no buscó comprobar relaciones de causa y efecto ni generalizar sus resultados fuera del caso analizado.

3.2 Tipo y diseño de investigación

La investigación fue aplicada, tuvo un alcance descriptivo y siguió un diseño no experimental. Fue aplicada porque su resultado principal consistió en el desarrollo de una solución tecnológica para atender una necesidad identificada en La Nonna. Su alcance fue descriptivo, ya que se documentaron el proceso inicial de gestión de clientes, los requisitos de la aplicación, las funciones implementadas y la percepción de los usuarios durante la evaluación.

El diseño fue no experimental porque no se manipularon variables ni se conformaron grupos de tratamiento o control. La aplicación se utilizó dentro del contexto habitual de la cafetería y los resultados se interpretaron considerando las condiciones del establecimiento y el periodo en el que se realizaron las pruebas.

3.3 Población y participantes del estudio

La población de interés estuvo formada por los clientes de la cafetería La Nonna. Como población accesible se consideró a las personas que acudieron al establecimiento y utilizaron la aplicación durante el periodo de prueba.

Para aplicar el cuestionario se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia con incorporación consecutiva. Esto significa que se invitó a participar a los clientes conforme acudían a la cafetería, siempre que hubieran completado su registro, obtenido la tarjeta digital y aceptado responder la evaluación. Por tanto, no se realizó una selección previa de participantes.

El personal de La Nonna colaboró en el diagnóstico del proceso inicial y en las pruebas funcionales de la aplicación, pero no participó en el cuestionario de percepción dirigido a los clientes.

La participación fue voluntaria y la información obtenida se procesó de manera conjunta, sin presentar resultados individuales. Debido al tipo de muestreo, los hallazgos permiten describir la experiencia de quienes utilizaron la aplicación durante la evaluación, pero no pretenden representar estadísticamente a todos los clientes de la cafetería ni demostrar relaciones de causa y efecto.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron la observación directa, el análisis de requerimientos, el registro de evidencias de desarrollo, las pruebas funcionales y la encuesta. Los instrumentos correspondientes son la guía de observación, la matriz de requerimientos, el registro de Sprints y evidencias, la lista de cotejo y un cuestionario para clientes con escala tipo Likert. La Tabla 1 muestra su correspondencia con los objetivos específicos.

Tabla 1*Correspondencia entre objetivos específicos, técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Objetivo específico	Técnica	Instrumento
Analizar los procesos de gestión de clientes y fidelización de la cafetería para identificar las necesidades de la solución tecnológica.	Observación	Guía de observación
Diseñar la aplicación web de fidelización considerando los requerimientos funcionales y no funcionales identificados.	Análisis de requerimientos	Matriz de requerimientos funcionales y no funcionales
Implementar la aplicación web incorporando funcionalidades para la gestión de clientes e incentivos digitales.	Prueba funcional	Lista de cotejo de funcionalidades implementadas
Evaluar el funcionamiento de la aplicación mediante pruebas que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.	Encuesta	Cuestionario de satisfacción (escala de Likert)

Nota. Elaboración Propia. La tabla relaciona los objetivos específicos con las técnicas e instrumentos utilizados.

3.5 Validación y confiabilidad de los instrumentos

Antes de su aplicación, la guía de observación, la lista de cotejo y el cuestionario fueron revisados en cuanto a claridad, pertinencia, coherencia y suficiencia. Esta revisión de contenido permitió ajustar la redacción de los ítems y mantener su correspondencia con los objetivos específicos. Galicia Alarcón et al. (2017) señalan que estas categorías son relevantes para valorar la calidad de los instrumentos mediante juicio experto.

3.6 Procedimiento de la investigación

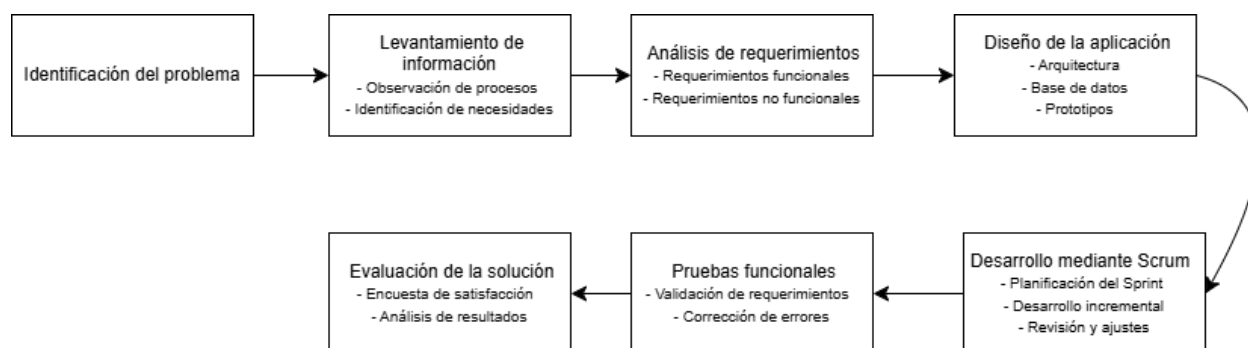
El procedimiento se organizó en seis etapas vinculadas con los objetivos: levantamiento de información, análisis de requerimientos, diseño, desarrollo iterativo, pruebas y evaluación. Scrum se utilizó para gestionar el trabajo incremental, mientras que las pruebas y los instrumentos proporcionaron evidencia del avance y del funcionamiento de la solución. La Tabla 2 resume las etapas ejecutadas.

Tabla 2*Procedimiento de la investigación*

Etapas	Actividad realizada	Resultado esperado
Levantamiento de información	Observación y entrevistas	Requerimientos del sistema
Análisis	Definición de requerimientos funcionales y no funcionales	Documento de requerimientos
Diseño	Elaboración de prototipos y diseño de base de datos	Diseño del sistema
Desarrollo	Implementación de la aplicación web	Sistema funcional
Pruebas	Validación de funcionalidades	Corrección de errores
Evaluación	Aplicación de encuestas y análisis de resultados	Resultados e interpretación

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume las etapas desarrolladas durante la investigación.

Con el propósito de facilitar la comprensión del procedimiento seguido durante la investigación, la Figura 1 representa de manera gráfica la secuencia metodológica aplicada en el desarrollo del proyecto. En ella se muestran las principales fases ejecutadas, desde el levantamiento de información y el análisis de requerimientos hasta el diseño, desarrollo mediante Scrum, pruebas funcionales y evaluación de la solución implementada.

Figura 1*Procedimiento metodológico*

Nota. Etapas del procedimiento metodológico aplicado para el desarrollo y la evaluación de la aplicación web. *Fuente.* Elaboración Propia

3.6.1 Aplicación de Scrum

El Product Backlog contuvo historias y tareas derivadas de los requisitos. Al inicio de cada Sprint se seleccionó un conjunto de trabajo; durante la iteración se registraron responsables, estado y evidencias en ClickUp. Al cierre se revisó el incremento, se documentaron defectos y se ajustó el trabajo pendiente. La aplicación debe conservar evidencia suficiente para relacionar cada funcionalidad con su requisito y prueba.

Tabla 3

Tabla de planificación de Sprint

Sprint	Actividades desarrolladas	Entregable
Sprint 1	Levantamiento de requerimientos y análisis	Documento de requerimientos
Sprint 2	Diseño de interfaces y base de datos	Prototipos
Sprint 3	Desarrollo de módulos principales	Aplicación funcional
Sprint 4	Integración de tarjetas digitales, Google Wallet y Apple Wallet	Funcionalidades implementadas
Sprint 5	Pruebas, correcciones y validación	Versión final

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume las actividades desarrolladas y los entregables de cada sprint.

3.7 Herramientas Utilizadas

3.7.1 Visual Studio Code

Editor de código que se ha utilizado durante el desarrollo de la aplicación web. Se utilizó tanto en la implementación del frontend como del backend y se utilizó para simplemente organizar, escribir y editar el código fuente de la aplicación del sistema de fidelización.

3.7.2 Figma

Herramienta de diseño de interfaces utilizada para prototipar interfaces de sistemas, permitiendo el diseño real y la visualización de la estructura de la pantalla sin crear realmente las pantallas durante las fases de implementación. Permite diseñar la experiencia del usuario mediante la organización de elementos en la interfaz.

3.7.3 React

Una biblioteca JavaScript utilizada para el desarrollo de la interfaz web del sistema, permite construir una aplicación web dinámica e interactiva, donde nuevos clientes e incentivos digitales pueden ser añadidos y toda la demás funcionalidad del sistema de cafetería está disponible tanto para los usuarios como para un administrador del sistema.

3.7.4 NestJS

El framework que se utilizó para el desarrollo del backend de la aplicación requería implementar la API REST, manejar la lógica de negocio y también manejar la comunicación entre el front-end y la base de datos.

3.7.5 PostgreSQL

Los datos utilizados por el sistema se almacenan utilizando un sistema de gestión de bases de datos relacionales. En esta herramienta registramos clientes, transacciones, tarjetas de fidelidad, configuraciones y otros registros que son necesarios para el funcionamiento de la aplicación.

3.7.6 Prisma ORM

Nos permite modelar la construcción de nuestra base de datos e interactuar entre nestjs y PostgreSQL usando la herramienta, y también nos brinda la capacidad de trabajar en migraciones y en nuestras consultas de base de datos de manera organizada y eficiente al trabajar con el proyecto.

3.7.7 Postman

Esta aplicación se utilizó para probar los servicios REST desarrollados. A través de ella, probamos si los endpoints funcionaban correctamente antes de combinarlos con la interfaz web. Esto nos permitió validar las funcionalidades implementadas como se describió anteriormente.

3.7.8 GitHub

La plataforma para la gestión del control de versiones y el almacenamiento de copias de seguridad del código fuente del proyecto. Facilitó el proceso de seguimiento de los cambios realizados periódicamente durante el desarrollo de la aplicación y el mantenimiento de un historial adecuado de las versiones del proyecto.

3.7.9 ClickUp

Herramienta utilizada para la planificación, organización y seguimiento de las tareas del proyecto. Su uso era para gestionar las tareas que habían sido previamente definidas durante el scrum para controlar cómo se desempeñaba cada etapa del proyecto.

3.7.10 Google Wallet

Plataforma utilizada como integrador para tarjetas de fidelidad digitalmente en sus dispositivos, como aquellos que cuentan con un sistema operativo Android. Permitted que los

clientes almacenaran sus tarjetas de fidelización en sus dispositivos móviles y las utilizaran durante la interacción con la cafetería.

3.7.11 Apple Wallet

Plataforma utilizada como integrador para tarjetas de fidelidad digitalmente en sus dispositivos, como aquellos que cuentan con un sistema operativo iOS. Esto ayudó a los clientes a llevar sus tarjetas de fidelidad virtualmente consigo en su billetera digital de Apple, a las que pueden acceder y usar fácilmente al realizar una compra/visita a la cafetería, favoreciendo la facilidad, la seguridad y la compatibilidad, todo lo cual es ideal con el programa de fidelidad implementado.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos para los cuatro objetivos específicos. Se integran la guía de observación del proceso inicial, las matrices de requerimientos, las evidencias de implementación, la lista de cotejo funcional y el cuestionario aplicado a los clientes de La

Nonna durante julio de 2026. La interpretación es descriptiva y se limita al funcionamiento de la solución y a la percepción de la muestra evaluada.

4.1 Resultados de los objetivos específicos

4.1.1 Diagnóstico del proceso actual

Para el análisis de los procesos de gestión de clientes y fidelización se utilizó una guía de observación. La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos con este instrumento, los cuales permitieron identificar el estado inicial de los procesos de registro, atención y fidelización de clientes de la cafetería La Nonna. Estos resultados fueron tomados como base para definir los requerimientos del sistema propuesto.

Tabla 4

Resultados de la guía de observación del proceso actual

Aspecto observado	Resultado	Evidencia
La cafetería registra los datos de sus clientes de alguna forma.	Sí	Registro físico.
Existe algún mecanismo actual de fidelización, como tarjetas o sellos.	No	No existe un programa formal.
El personal puede identificar fácilmente a un cliente frecuente.	No	No existe un registro verificable de frecuencia.
Se lleva un control de las recompensas o beneficios entregados.	No	No se mantiene ese control.
El proceso de entrega de incentivos es manual.	No	No existe actualmente un proceso de incentivos.
Existen pérdidas o errores frecuentes en tarjetas o sellos físicos.	No	No aplica, porque no existe un sistema de tarjetas o sellos.
El personal cuenta con una herramienta digital para registrar clientes.	No	El proceso observado es manual.
El proceso actual permite obtener reportes o estadísticas de clientes.	No	No se generan reportes ni estadísticas.
Los clientes muestran interés en programas de fidelización digitales.	Sí	Se observó interés en una alternativa digital.
Se identifican ineficiencias en el proceso actual de gestión de clientes.	Sí	La información no está centralizada.

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume las actividades desarrolladas y los entregables de cada sprint.

4.1.1.1 Análisis e interpretación

De los diez aspectos observados, tres obtuvieron una respuesta afirmativa y siete una respuesta negativa. La Nonna mantenía registros físicos, pero no disponía de un programa formal de fidelización, un control verificable de beneficios, una herramienta digital centralizada ni reportes de clientes. Las respuestas negativas de los ítems 5 y 6 no representan eficiencia: se explican porque no existía un proceso de incentivos ni un sistema de tarjetas o sellos que pudiera presentar pérdidas.

La coexistencia del interés en una alternativa digital y de ineficiencias en el manejo de la información sustentó la necesidad de centralizar el registro de clientes, las compras elegibles, los sellos, los beneficios, los canjes y los reportes. Con ello se cumplió el primer objetivo específico al identificar las necesidades que orientaron el diseño tecnológico.

4.1.2 Diseño de la aplicación

El diagnóstico se transformó en 27 requerimientos funcionales y 11 requerimientos no funcionales. Se incorporaron el registro de clientes, la administración de sellos e incentivos, el seguimiento de interacciones, el panel administrativo y la tarjeta compatible con Google Wallet y Apple Wallet.

Tabla 5

Requerimientos Funcionales

Código	Módulo	Requerimiento Funcional
RF01	Autenticación y Usuarios	Permitir el registro de nuevos clientes.
RF02	Autenticación y Usuarios	Permitir el registro de nuevos administradores.
RF03	Autenticación y Usuarios	Permitir el inicio de sesión mediante correo y contraseña.
RF04	Autenticación y Usuarios	Permitir la recuperación de contraseña.
RF06	Autenticación y Usuarios	Permitir la gestión de roles de usuario.
RF07	Fidelización de Clientes	Permitir la acumulación de sellos digitales por compras realizadas.
RF08	Fidelización de Clientes	Permitir la consulta de sellos acumulados.

RF09	Fidelización de Clientes	Enviar mediante correo el historial de sellos obtenidos y canjeados.
RF10	Fidelización de Clientes	Permitir el canje de recompensas al completar la cantidad requerida de sellos.
RF12	Incentivos Digitales	Permitir generar cupones digitales.
RF13	Incentivos Digitales	Generar códigos QR asociados a incentivos.
RF14	Incentivos Digitales	Validar cupones o recompensas utilizadas.
RF15	Incentivos Digitales	Permitir la gestión de promociones activas.
RF16	Incentivos Digitales	Mostrar incentivos disponibles para cada cliente.
RF17	Seguimiento de Clientes	Registrar las visitas realizadas por los clientes.
RF18	Seguimiento de Clientes	Registrar movimientos de puntos e incentivos
RF19	Seguimiento de Clientes	Visualizar la frecuencia de consumo de los clientes.
RF20	Seguimiento de Clientes	Mostrar el historial de actividad del cliente.
RF21	Seguimiento de Clientes	Permitir filtrar movimientos por fechas.
RF22	Seguimiento de Clientes	Permitir la actualización del estado de los clientes (activo, inactivo, etc.).
RF23	Panel Administrativo	Mostrar un dashboard administrativo.
RF24	Panel Administrativo	Visualizar clientes frecuentes.
RF25	Panel Administrativo	Mostrar las recompensas más utilizadas.
RF26	Panel Administrativo	Generar reportes básicos del sistema.
RF27	Panel Administrativo	Permitir la gestión de recompensas e incentivos.

Nota. Elaboración Propia. Se presentan los requerimientos funcionales definidos para el desarrollo de la aplicación web.

Tabla 6

Requerimientos no Funcionales

Código	Categoría	Requerimiento No Funcional
RNF01	Seguridad	Las contraseñas deberán almacenarse de forma cifrada.
RNF02	Seguridad	El sistema deberá implementar autenticación segura mediante tokens.
RNF03	Seguridad	El sistema deberá restringir funcionalidades según el rol del usuario.
RNF04	Rendimiento	El tiempo de respuesta del sistema deberá ser menor a 3 segundos.
RNF05	Rendimiento	El sistema deberá soportar múltiples usuarios conectados simultáneamente.
RNF06	Usabilidad	La interfaz deberá ser intuitiva y fácil de utilizar.
RNF07	Compatibilidad	El sistema deberá ser responsive para dispositivos móviles y computadoras.
RNF08	Compatibilidad	El sistema deberá ser compatible con navegadores modernos.

RNF09	Compatibilidad	El sistema deberá funcionar correctamente en diferentes resoluciones de pantalla.
RNF10	Mantenibilidad	El sistema deberá desarrollarse con una arquitectura modular.
RNF11	Mantenibilidad	El código fuente deberá mantenerse documentado.

Nota. Elaboración Propia. Se presentan los requerimientos no funcionales definidos para el desarrollo de la aplicación web.

4.1.2.2 Análisis e Interpretación

De acuerdo con la información de las Tablas 5 y 6, los requisitos incluyen funcionalidades principales que son necesarias para una gestión eficiente de clientes y el proceso de fidelización de las cafeterías. Registro y autenticación de usuarios, sellado y canje de sellos digitales, generación de cupones, gestión de promociones e informes. También, basándose en los requisitos, los requisitos no funcionales identifican criterios relacionados con la seguridad, el rendimiento, la usabilidad, la compatibilidad y la mantenibilidad de la solución. Como tal, se puede identificar una estructura técnica clara para el desarrollo de la aplicación y el diseño según las necesidades detectadas durante el análisis inicial.

La definición de requisitos condujo a un diseño conciso alineado con los objetivos del proyecto. Además, aborda el objetivo 2 porque, a diferencia del inicio, donde no era posible utilizar tecnología para organizar los procesos de fidelización, se propone un diseño cuyas funcionalidades permiten automatizar la administración de clientes y mejorar la gestión de sus beneficios. Adicionalmente, se cumple el segundo objetivo específico, ya que la aplicación fue diseñada en base a perspectivas funcionales y los criterios de calidad necesarios para una operación eficiente y segura.

4.1.3 Implementar la aplicación web incorporando funcionalidades para la gestión de clientes e incentivos digitales.

La aplicación se implementó mediante módulos relacionados con los requerimientos establecidos. La Tabla 7 y Tabla 8 se resume los componentes desarrollados y el resultado registrado durante su comprobación.

Tabla 7*Módulos implementados en la aplicación web*

Código	Módulo	Criterio de verificación	Cumple	No cumple	Observaciones
RF01	Autenticación y Usuarios	El sistema permite registrar nuevos clientes correctamente.	X		
RF02	Autenticación y Usuarios	El sistema permite registrar nuevos administradores.	X		
RF03	Autenticación y Usuarios	El sistema permite iniciar sesión mediante correo y contraseña.	X		
RF04	Autenticación y Usuarios	El sistema permite recuperar la contraseña mediante el proceso establecido.	X		
RF06	Autenticación y Usuarios	El sistema permite gestionar los roles de los usuarios.	X		
RF07	Fidelización de Clientes	El sistema acumula sellos digitales después de registrar una compra.	X		
RF08	Fidelización de Clientes	El sistema permite consultar los sellos acumulados.	X		
RF09	Fidelización de Clientes	El sistema envía por correo el historial de sellos obtenidos y canjeados.	X		
RF10	Fidelización de Clientes	El sistema permite canjear recompensas al completar la cantidad requerida de sellos.	X		
RF12	Incentivos Digitales	El sistema permite generar cupones digitales.	X		
RF13	Incentivos Digitales	El sistema genera códigos QR asociados a incentivos.	X		
RF14	Incentivos Digitales	El sistema valida correctamente los cupones o recompensas utilizadas.	X		
RF15	Incentivos Digitales	El sistema permite gestionar promociones activas.	X		

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta los resultados de la verificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales de la aplicación web.

Tabla 8*Módulos implementados en la aplicación web*

RF16	Seguimiento de Clientes	El sistema registra las visitas realizadas por los clientes.	X		
RF17	Seguimiento de Clientes	El sistema registra los movimientos de sellos e incentivos.	X		
RF18	Seguimiento de Clientes	El sistema permite visualizar la frecuencia de consumo de los clientes.	X		
RF19	Seguimiento de Clientes	El sistema muestra el historial de actividad del cliente.	X		
RF20	Seguimiento de Clientes	El sistema permite filtrar los movimientos por fechas.	X		
RF21	Seguimiento de Clientes	El sistema permite actualizar el estado de los clientes.	X		

RF22	Panel Administrativo	El sistema muestra un dashboard administrativo con información relevante.	X
RF23	Panel Administrativo	El sistema permite visualizar los clientes frecuentes.	X
RF24	Panel Administrativo	El sistema muestra las recompensas más utilizadas.	X
RF25	Panel Administrativo	El sistema genera reportes básicos del sistema.	X
RF15	Panel Administrativo	El sistema permite gestionar recompensas e incentivos.	X
RNF01	Seguridad	Las contraseñas se almacenan de forma cifrada.	X
RNF02	Seguridad	El sistema implementa autenticación segura mediante tokens.	X
RNF03	Seguridad	El sistema restringe el acceso según el rol del usuario.	X
RNF04	Rendimiento	El tiempo de respuesta del sistema es menor a 3 segundos.	X
RNF05	Rendimiento	El sistema soporta múltiples usuarios conectados simultáneamente.	X
RNF06	Usabilidad	La interfaz es intuitiva y fácil de utilizar.	X
RNF07	Compatibilidad	El sistema funciona correctamente en dispositivos móviles y computadoras.	X
RNF08	Compatibilidad	El sistema es compatible con navegadores modernos.	X
RNF09	Compatibilidad	El sistema funciona correctamente en diferentes resoluciones de pantalla.	X
RNF10	Mantenibilidad	El sistema está desarrollado con una arquitectura modular.	X
RNF11	Mantenibilidad	El código fuente se encuentra documentado.	X

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta los resultados de la verificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales de la aplicación web.

4.1.3.1 Análisis e Interpretación

La implementación transformó los requerimientos en módulos operativos conectados mediante la arquitectura definida. La base de datos centraliza clientes, compras, sellos, incentivos y movimientos; el panel permite consultar y administrar la información; y las billeteras digitales sirven como soporte de la tarjeta. El resultado confirma el cumplimiento del tercer objetivo específico, sin atribuir a la aplicación efectos que no fueron medidos, como incrementos de ventas o fidelidad a largo plazo.

4.1.4 Resultados de las pruebas unitarias

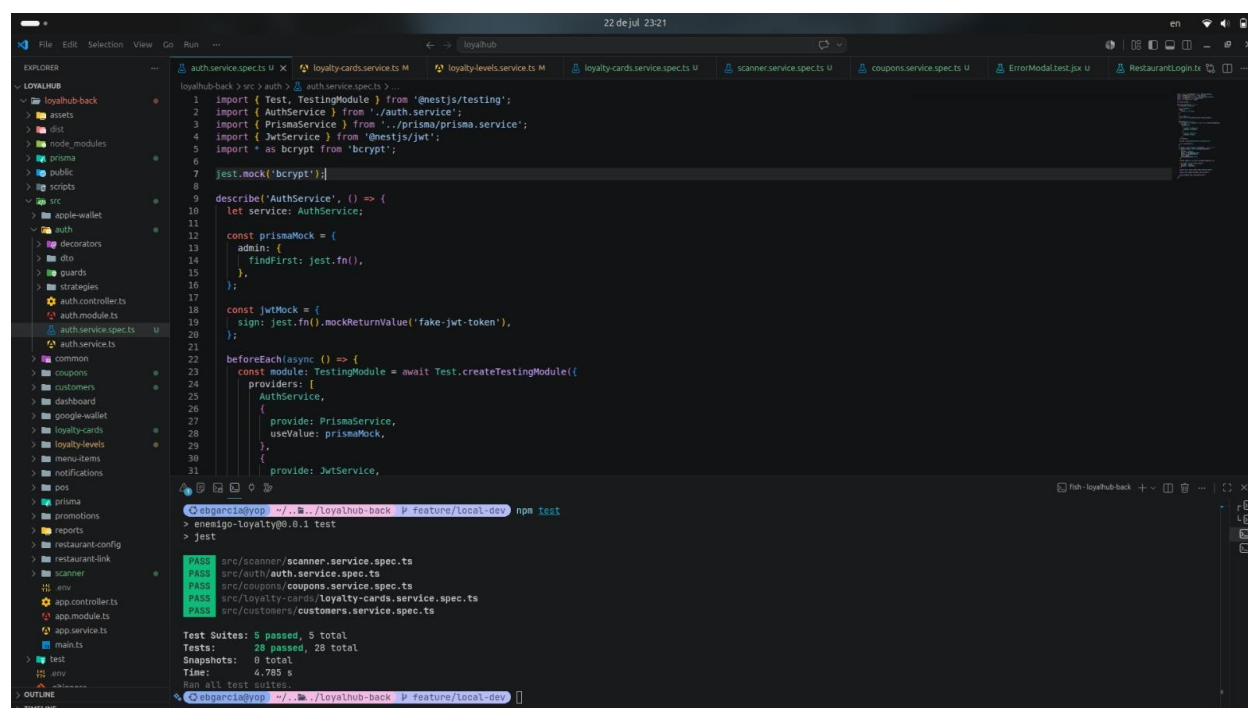
4.1.4.1 Pruebas unitarias del backend

Las pruebas funcionales de backend se crean para verificar si los servicios de backend que contienen la lógica de negocio de la aplicación funcionan correctamente. Las operaciones realizadas en la lista de clientes, cupones, códigos QR, tarjetas de fidelidad y autenticación se comprueban con objetos simulados para asegurar que se ajustan al comportamiento requerido y pueden probarse individualmente.

Figura 2. Muestra el resultado de las pruebas unitarias de backend realizadas, lo que significa que las suites creadas funcionaron correctamente.

Figura 2

Ejecución de las pruebas unitarias del backend.



```

22 de jul. 23:21
EXPLORER
  LOYALHUB
    assets
    dist
    node_modules
    public
    scripts
    src
      apple-wallet
      auth
      decorators
      dto
      guards
      strategies
      auth.controllers.ts
      auth.module.ts
      auth.service.spec.ts
      auth.service.ts
      common
      coupons
      customers
      dashboard
      google-wallet
      loyalty-cards
      loyalty-levels
      menu-items
      notifications
      pos
      prisma
      promotions
      reports
      restaurant-config
      restaurant-link
      scanner
      env
      app.controllers.ts
      app.module.ts
      app.service.ts
      main.ts
      test
      env

  auth.service.spec.ts
  loyalty-cards.service.spec.ts
  loyalty-levels.service.spec.ts
  loyalty-cards.service.spec.ts
  scanner.service.spec.ts
  coupons.service.spec.ts
  ErrorModal.test.jsx
  RestaurantLogin.ts

  1 import { Test, TestingModule } from '@nestjs/testing';
  2 import { AuthService } from './auth.service';
  3 import { PrismaService } from '../prisma/prisma.service';
  4 import { JwtService } from '@nestjs/jwt';
  5 import * as bcrypt from 'bcrypt';
  6
  7 jest.mock('bcrypt');
  8
  9 describe('AuthService', () => {
 10   let service: AuthService;
 11
 12   const prismaMock = {
 13     admin: {
 14       findFirst: jest.fn(),
 15     },
 16   };
 17
 18   const jwtMock = {
 19     sign: jest.fn().mockReturnValue('fake-jwt-token'),
 20   };
 21
 22   beforeEach(async () => {
 23     const module: TestingModule = await Test.createTestingModule({
 24       providers: [
 25         AuthService,
 26         {
 27           provide: PrismaService,
 28           useValue: prismaMock,
 29         },
 30         {
 31           provide: JwtService,
 32
 33 src/scanner/scanner.service.spec.ts
 34 src/auth/auth.service.spec.ts
 35 src/coupons/coupons.service.spec.ts
 36 src/loyalty-cards/loyalty-cards.service.spec.ts
 37 src/customers/customers.service.spec.ts

  Test Suites: 5 passed, 5 total
  Tests: 28 passed, 28 total
  Snapshots: 0 total
  Time: 4.765 s
  Ran all test suites
  
```

Nota. Elaboración propia.

4.1.4.2 Pruebas del frontend

Se probaron los componentes de la interfaz para asegurar que las partes principales fueran funcionales al mostrarse correctamente en interacción junto con un formulario y las demás entradas

del usuario. Las pruebas indicaron que la función implementada estaba proporcionando la funcionalidad respectiva al usuario, permitiéndole interactuar con la aplicación.

Como se muestra en la Figura 3, la ejecución de las pruebas unitarias del frontend en la que se observa que todas las pruebas implementadas funcionaron correctamente.

Figura 3

Ejecución de las pruebas unitarias del frontend

```

loyalhub-front > tests > UserForm.test.jsx
  1  import { render, screen, fireEvent } from '@testing-library/react';
  2  import UserForm from '../src/restaurant/components/UserForm';
  3  import { api } from '../src/lib/api';
  4
  5  jest.mock('../src/lib/api', () => ({
  6    api: {
  7      post: jest.fn(),
  8    },
  9  }));
 10
 11  jest.mock('../src/lib/config', () => ({
 12    getLoginUrl: () => 'http://localhost/login',
 13  }));
 14
 15  jest.mock('../src/restaurant/utils/helpers', () => ({
 16    isValidEmail: jest.fn((email) => email.includes('@')),
 17    genTempPassword: jest.fn(() => 'Password123'),
 18    formatCredentialsText: jest.fn(),
 19    copyToClipboard: jest.fn(),
 20  }));
 21
 22  jest.mock('../src/restaurant/components/CredentialsDisplay', () => () => {
 23    <div-CredentialsDisplay-/div>
 24  });
 25
 26  describe('UserForm', () => {
 27    beforeEach(() => {
 28      jest.clearAllMocks();
 29    });
 30
 31    it('deberia mostrar el formulario', () => {
 32      // ...
 33    });
 34  });
 35
 36  <!-- Terminal Output -->
 37  > npm test -- --silent
 38  > jest --silent
 39
 40  PASS tests/RestaurantLogin.test.jsx
 41  PASS tests/UserForm.test.jsx
 42  PASS tests/ErrorModal.test.jsx
 43
 44  Test Suites: 3 passed, 3 total
 45  Tests: 13 passed, 13 total
 46  Snapshots: 0 total
 47  Time: 1.734 s
 48
 49  <!-- Summary -->
 50  3 tests passed, 3 total
 51  13 snapshots total
 52  1.734 s
  
```

Nota. Elaboración propia.

4.1.4.3 Análisis e interpretación

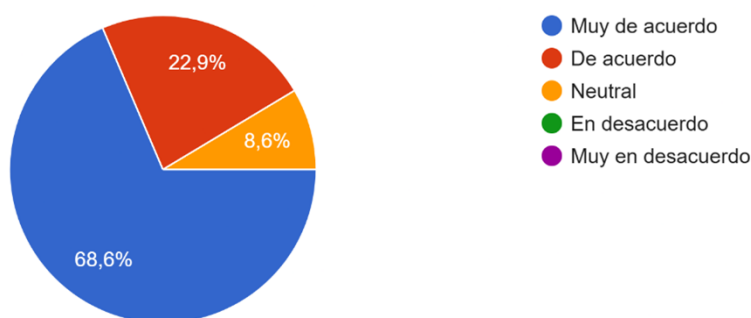
Estos resultados reflejan la efectividad de las pruebas unitarias realizadas en los bloques del sistema. La gestión de clientes, la gestión de tarjetas digitales, la gestión de cupones, la gestión de códigos QR y los servicios de autenticación del sistema fueron verificados en el lado del servidor, resultando en 28 pruebas funcionales correctas. También se inspeccionaron las propiedades básicas de la interfaz gráfica, resultando en 13 pruebas que funcionaron correctamente en el lado del cliente. Como observamos, las funciones requeridas parecen estar debidamente cumplidas, verificadas y antes de ser comprobadas por el usuario final, se determina que funcionan correctamente.

4.2 Resultados de la encuesta

4.2.1 Primera sección

Figura 4

El registro en la aplicación web fue sencillo y rápido

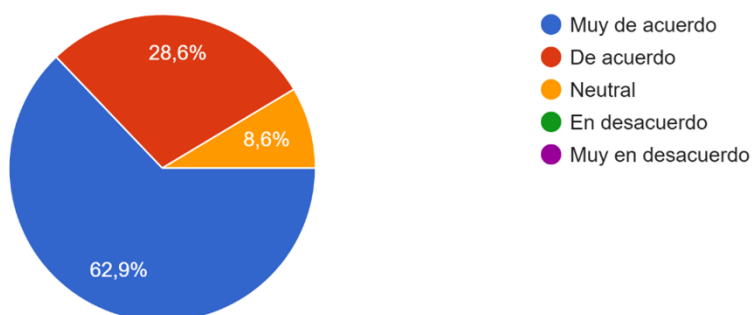


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

La figura 4 muestra que 68,6% de las personas que participó está totalmente de acuerdo y que el 22,9% está de acuerdo, que el proceso de registro fue simple y rápido. El 8,6% se encuentra neutral y ni si quieren votó las respuestas negativas, por lo cual demuestra una muy buena recepción del servicio, el cual ahora agiliza un proceso que se hacía de forma manual. Con el uso de la aplicación, ahora el registro de los clientes es más eficaz y con esto se puede verificar si el objetivo específico 4 fue cumplido. Esto se sabe porque podemos darnos cuenta si era una parte funcional del sistema.

Figura 5

La formación solicitada durante el registro fue clara y fácil de comprender.

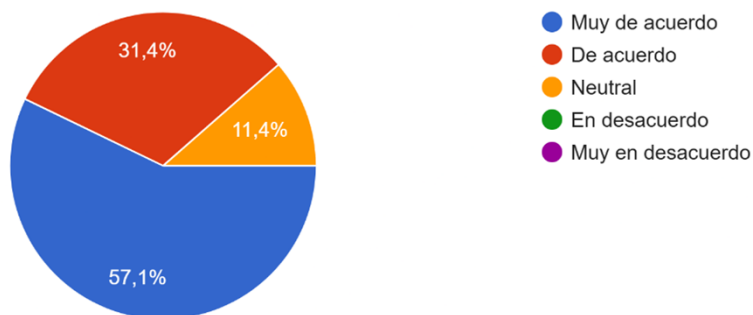


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

La figura 5 muestra que el 62,9% personas que participaron estaban totalmente de acuerdo y el 28.6% estaban de acuerdo que la información solicitada era fácil de entender y clara, 8,6% se mantuvieron neutral y ni una sola de las personas que voto estaba en desacuerdo, demostrando su entendimiento en el formulario. A comparación de cuando el servicio se hacía de forma manual, ahora con la aplicación se puede facilitar la información y se puede saber que el objetivo ha sido cumplido ya que nos muestra que la aplicación fue hecha de una forma clara que es fácil de manejar.

Figura 6

El proceso para obtener mi tarjeta digital de fidelización fue sencillo.



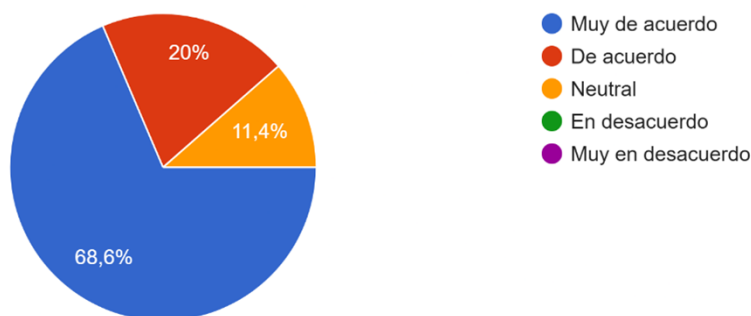
Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

Los resultados de figura 6 dicen que 57,1% de las personas estuvieron totalmente de acuerdo al igual que el 31.4% los cuales estuvo de acuerdo, de que el proceso para obtener la tarjeta digital era un proceso fácil. El 11.4% personas que votaron en la gráfica estaban neutral y con ni una sola respuesta negativa demostraba que las personas tuvieron un entendimiento en la actualización de la cafetería con el paso de una tarjeta física a una digital debido q que este cambio trajo consigo un sistema de fidelización digital esto nos ayuda a darnos cuenta que el objetivo específico 4 fue logrado ya como vemos que nos ayuda en darnos una idea de si esta aplicación fue hecha de una forma cumplía con los procesos de esta, y como podemos observar así es.

4.2.2 Segunda Sección

Figura 7

La tarjeta digital de fidelización mostro correctamente mi información.

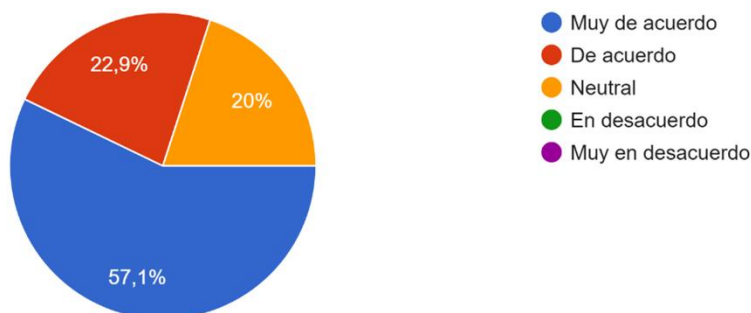


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

En la figura de la 7 podemos ver que 68.6% de las personas que vieron las tarjetas digitales estuvieron totalmente de acuerdo con el hecho de que mostraban bien la información. 20% estuvieron de acuerdo y con 11.4% manteniéndose neutral, entonces al no tener reacciones negativas vemos que la aplicación exhibe de forma clara con lo cual muestra también la fiabilidad de ella misma y como esto cambia de ahora no tener una forma digital para verificar información a ahora tenerla.

Figura 8

Considero que el uso de la tarjeta hace más sencillo acceder a los beneficios de la cafetería.

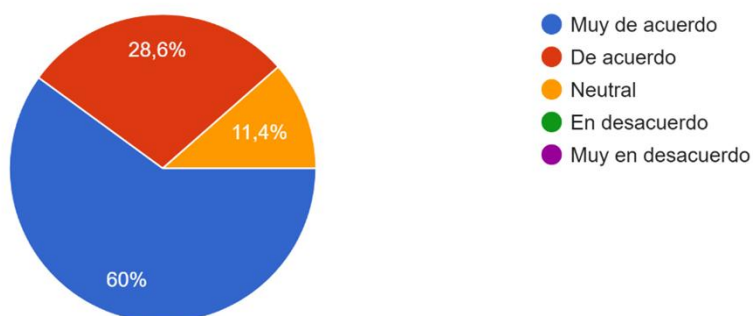


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

Los resultados de figura 8 dicen, que del total 57,1% personas estuvieron muy de acuerdo y el 22.9% de acuerdo al igual que 20% estaban neutral y sin respuestas negativas, por lo cual de estas respuestas podemos ver que las personas les es más fácil ahora acceder a los incentivos ofrecidos, cosa que antes no se podía hacer automatizado. De esta manera, el sistema ayuda en el servicio al cliente y se puede ver en esto que se cumpla el objetivo específico 4 al tener una solución digital eficiente.

Figura 9

Pude visualizar claramente los beneficios disponibles en mi tarjeta digital de fidelización.



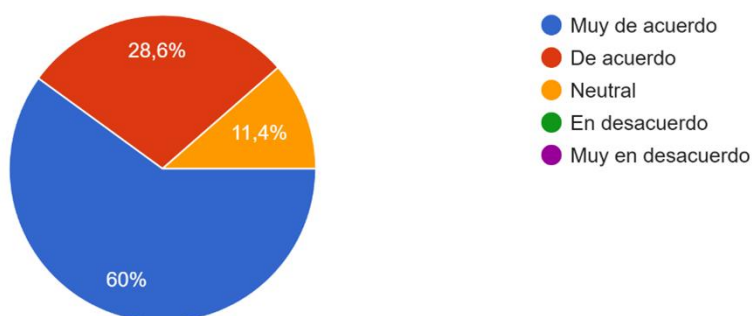
Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

Los resultados de la figura 9 podemos ver que el 60% estuvo totalmente de acuerdo y una minoría del 28.6% estuvo de acuerdo, así como un 11.4 % estuvo neutral. En estas encuestas podemos ver que se da un mayor uso en programa de fidelización debido a las nuevas tarjetas lo cual cambia una vez más un proceso manual a digital. Se puede ver que con el uso de la aplicación ahora es más fácil de usar, todo está mejor organizado y de esta forma el objetivo específico 4 fue cumplido.

4.2.3 Tercera sección

Figura 10

La tarjeta digital facilito mi participación en el programa de fidelización.

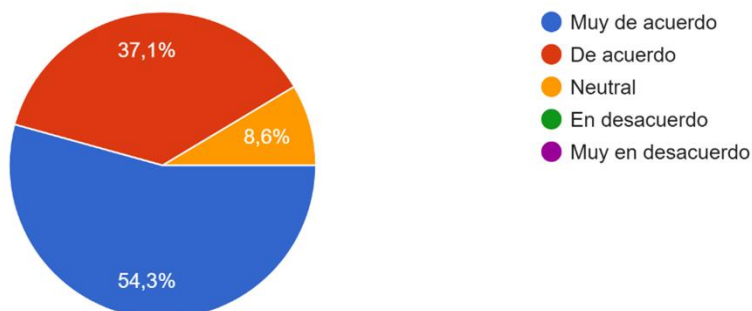


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

Los resultados obtenidos de la figura 10 pueden verse que 60% está de acuerdo mientras un 28.6% de acuerdo, mientras un 11.4% son neutrales. Podemos ver que en la aplicación se tiene un acceso para ver información del beneficio, cosa que no se tenía antes, entonces vemos un cambio de no poder manejar información a si poder manejarla y por esto mismo vemos que el objetivo específico 4 fue logrado porque ahora se puede tener toda la información de una forma organizada y visible ya que ese es el deber a la aplicación.

Figura 11

Considero que el uso de la tarjeta hace más sencillo acceder a los beneficios de la cafetería.

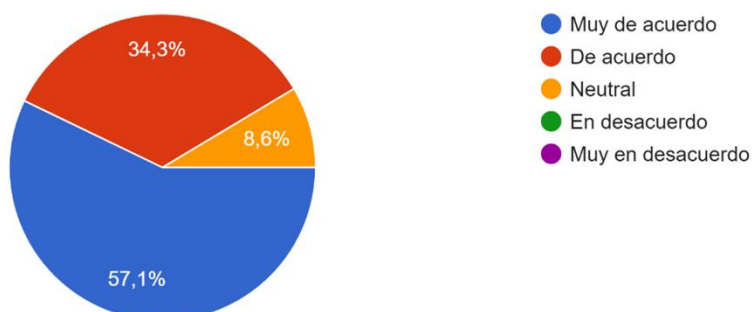


Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

La figura 11 se ve que 54.3% está de acuerdo totalmente y 37.1% está de acuerdo, y una minoría del 8.6% están neutral también nos dejan saber qué la tarjeta es fácil para acceder al beneficio y por la cual las personas ven que el sistema de la cafetería está mucho en uno de mejor ya que están manejando el programa completo digital la cual sería una razón por el cual están más motivadas a usarlo entonces con el simple hecho del cambio se nos comprueba el cumplimiento del objetivo específico 4.

Figura 12

Recomendaría el uso de la tarjeta digital de fidelización a otros clientes de la cafetería.



Nota. Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada en julio de 2026.

Los resultados de la figura 12 se ven que un 57.1% están de totalmente de acuerdo y un 34.3% de acuerdo con querer recomendar la tarjeta digital y una minoría de 8.6% están de neutral. La gran aceptación que tiene demuestra que las personas obtienen un buen servicio lo cual en el transcurso crea un refuerzo en el programa de fidelidad de tarjetas físicas sin ningún sistema a ahora uno con mayor uso se comprueba que el objetivo ha sido cumplido ya el resultado demuestra un buen cumplimiento con el programa y con lo que debe ofrecer la aplicación.

4.3 Síntesis del cumplimiento de los objetivos específicos

Con el propósito de presentar una visión general de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en la Tabla 8 se sintetizan las principales evidencias y los resultados alcanzados para cada uno de los objetivos específicos planteados. Esta síntesis permite verificar el cumplimiento de cada objetivo mediante los instrumentos aplicados y las actividades desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 9

Síntesis de resultados por objetivo específico

Objetivo	Evidencia principal	Resultado
Objetivo específico 1	Guía de observación	Tres respuestas afirmativas y siete negativas; necesidad de centralización identificada.
Objetivo específico 2	Matrices de requerimientos	27 requerimientos funcionales y 11 no funcionales definidos.
Objetivo específico 3	Módulos implementados	Seis grupos funcionales implementados y verificados.
Objetivo específico 4	Lista de cotejo y encuesta	38 de 38 criterios cumplidos; 88,9% de respuestas favorables en los clientes.

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta una síntesis de los resultados obtenidos para cada objetivo específico.

Capítulo V: Propuesta de investigación

En este capítulo se presenta la solución tecnológica implementada a partir del diagnóstico y de los requerimientos expuestos en el capítulo IV. Se describen la arquitectura, las tecnologías, la organización del desarrollo mediante Scrum, los flujos funcionales, las evidencias de implementación y las condiciones de factibilidad.

5.1 Propuesta de solución

La idea planteada presenta la creación y puesta en funcionamiento de una plataforma web orientada a la fidelización basada en incentivos digitales que permita optimizar la gestión de los clientes de la cafetería La Nonna, automatizando los procesos de registro de clientes, asignación de sellos digitales, creación de incentivos y consulta de datos útiles que sirvan de apoyo al momento de decidir. Todo esto como alternativa a los procedimientos manuales utilizados, lo cual permitirá un mayor control de la información, una mejor satisfacción de los clientes y una gestión más eficiente para el personal administrativo.

Esta aplicación fue desarrollada considerando las necesidades identificadas durante el levantamiento de información y los requerimientos funcionales y no funcionales que fueron designados inicialmente en la fase análisis, por lo que las tecnologías web modernas utilizadas la convierten en una aplicación accesible, siempre disponible y fácil de mantener, así fortaleciendo la aplicación de una estrategia de fidelización de los clientes.

5.2 Justificación de la propuesta

La propuesta responde a los hallazgos del diagnóstico del capítulo IV. La Nonna registra datos en un medio físico, pero no dispone de un programa formal de fidelización, de un control verificable de beneficios, de una herramienta digital centralizada ni de reportes de clientes. Además, se identificó interés en una alternativa digital y la necesidad de mejorar la trazabilidad del proceso. En consecuencia, la solución centraliza el registro de clientes, compras elegibles, sellos, beneficios y canjes, con controles de acceso y un historial consultable.

La tarjeta digital permite que el cliente visualice su progreso y sus beneficios desde la aplicación web o desde una billetera compatible. La compatibilidad con Google Wallet y Apple

Wallet evita limitar el acceso a un solo ecosistema móvil. Sin embargo, la base de datos de la aplicación se mantiene como fuente oficial de los movimientos; las billeteras actúan como soportes de la credencial. El aporte de la propuesta se evaluó mediante el cumplimiento de los requisitos y la percepción de uso, sin atribuir efectos sobre ventas, rentabilidad o lealtad futura que no fueron medidos.

5.3 Objetivos de la propuesta

5.3.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar una aplicación web de fidelización basada en incentivos digitales para la gestión de clientes en la cafetería La Nonna ubicado en la ciudad de Cuenca.

5.3.2 Objetivo Específicos

1. Analizar los procesos de gestión de clientes y fidelización de la cafetería para identificar las necesidades de la solución tecnológica.
2. Diseñar la aplicación web de fidelización considerando los requerimientos funcionales y no funcionales identificados.
3. Implementar la aplicación web incorporando funcionalidades para la gestión de clientes e incentivos digitales.
4. Evaluar el funcionamiento de la aplicación mediante pruebas que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

5.4 Marco de la propuesta

5.4.1 Marco conceptual

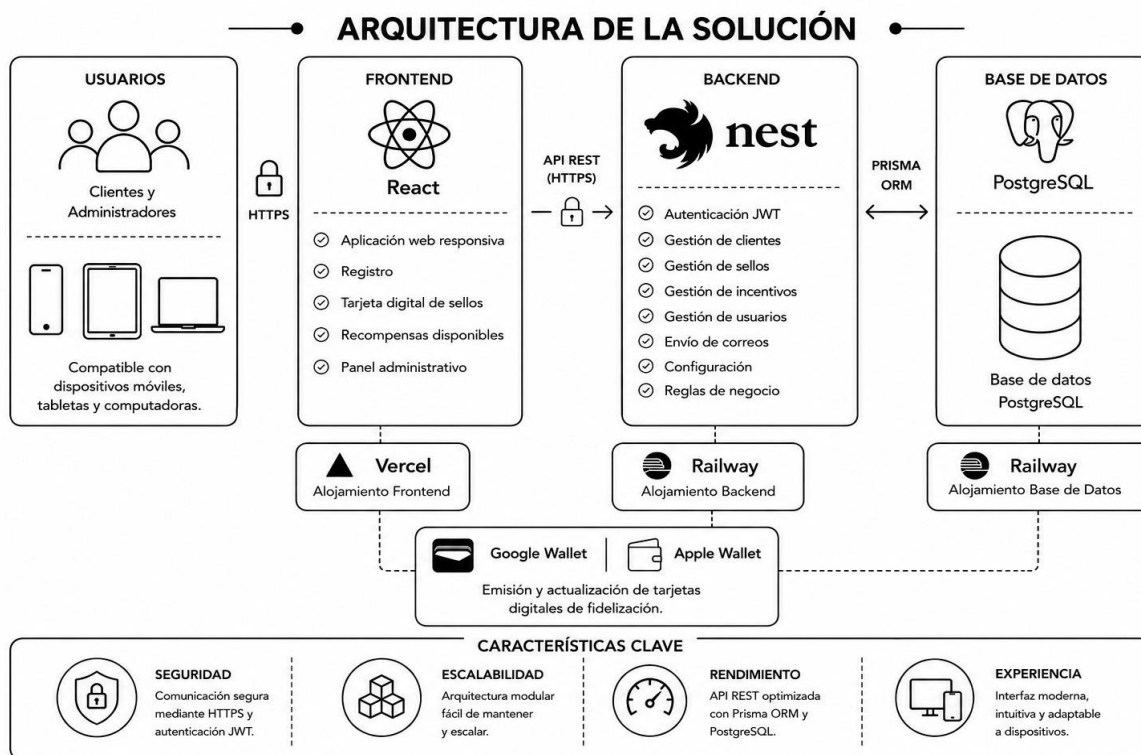
La propuesta se sustenta en una arquitectura cliente-servidor modular, una API REST, una base de datos relacional y controles de autenticación y autorización. El programa de fidelización utiliza sellos, incentivos y códigos QR como unidades operativas, mientras que Google Wallet y Apple Wallet actúan como soportes de la tarjeta digital. Scrum organiza el desarrollo incremental y la trazabilidad se mantiene mediante la relación entre objetivos, requerimientos, historias de usuario, Sprints y criterios de verificación.

5.4.2 Desarrollo de la propuesta

5.4.2.1 Arquitectura y diseño técnico

Figura 13

Arquitectura de la aplicación web de fidelización de La Nonna



Nota. Elaboración propia.

La Figura 13 representa una arquitectura cliente-servidor. Clientes y administradores acceden mediante HTTPS a una interfaz responsiva desarrollada con React y desplegada en Vercel. La interfaz consume una API REST en NestJS, alojada en Railway, que concentra la autenticación mediante JWT, la gestión de clientes, sellos, incentivos, usuarios y reglas de negocio. Prisma ORM comunica el backend con PostgreSQL, también alojado en Railway. La solución integra Google Wallet y Apple Wallet para emitir y actualizar la tarjeta digital de fidelización; en el ecosistema de Apple, la generación del pase requiere un Pass Type ID y un certificado administrado desde Apple Developer (Apple Developer, s.f.-a, s.f.-b; Google for Developers, 2026).

El código recibe la solicitud utilizando tecnología web llamada NestJS a través de REST API; realizar la validación de las solicitudes recibidas de esta manera; aplicar reglas de gestión de incentivos y recompensas; realizar la verificación de usuarios y aplicar los permisos correspondientes. Además, el proyecto contiene otro elemento llamado Prisma ORM que regularía el acceso a la base de datos llamada PostgreSQL y a través de esta base de datos se puede habilitar el acceso, se almacenan datos sobre temas como tarjetas, transacciones, sellos, programas promocionales, separando así el uso de sistemas y servicios para simplificar la gestión y permitir que cada componente escale individualmente si es necesario.

El frontend se ejecuta como parte del código web que se mantiene dentro de un entorno separado conocido como Vercel. Mientras que el código del backend más la base de datos se ejecutan en un entorno web conocido como Railway. Todas las comunicaciones con el sitio web se mantienen totalmente protegidas a través del protocolo de seguridad conocido como HTTPS. Las claves, los secretos de autenticación que debían mantenerse confidenciales, además de los certificados que Google y Apple requieren que el sitio web tenga como protocolo de seguridad para las billeteras electrónicas, se guardaron a nivel de entorno y, por lo tanto, no se incluyen ni almacenan en ningún lugar entre el código y las capturas. El sitio web alimenta la información requerida para la creación y actualización de pases de billetera electrónica a su servicio externo proporcionado por Google llamado como Google Wallet y para Apple llamado como Apple Wallet.

5.4.2.2 Tecnologías utilizadas

A continuación, se presentan las tecnologías empleadas en el desarrollo de la solución, junto con su función principal dentro del proyecto:

React: Construcción de la interfaz web responsiva para clientes y administradores.

NestJS: Desarrollo de la API REST, autenticación, autorización y reglas del programa de fidelización.

PostgreSQL: Persistencia relacional de clientes, compras, sellos, beneficios y movimientos.

Prisma ORM: Modelado de datos, migraciones y acceso tipado a la base de datos PostgreSQL.

Vercel: Alojamiento y publicación del frontend.

Railway: Alojamiento del backend y de la base de datos.

Google Wallet API: Creación y actualización de la tarjeta compatible con Google Wallet.

Apple Wallet: Distribución y actualización del pase de fidelización para dispositivos Apple.

Apple Developer: Administración del Pass Type ID y del certificado utilizado para firmar el pase.

GitHub, Postman y ClickUp: Control de versiones, pruebas de servicios y seguimiento de los Sprints.

5.4.2.3 Metodología de desarrollo

El desarrollo se organizó con Scrum para dividir el trabajo en incrementos revisables. El marco establece un Product Backlog ordenado, una planificación para cada Sprint y eventos de revisión y retrospectiva orientados a la inspección y adaptación (Schwaber & Sutherland, 2020). En este proyecto, ClickUp se utiliza para registrar historias, responsables, estados y evidencias. Scrum no sustituye las pruebas ni los criterios de aceptación; su aporte a la calidad depende de la revisión, la colaboración y la adaptación efectivas (Alami & Krancher, 2022).

1. Roles de Scrum

Con el fin de organizar el desarrollo de la aplicación web, se definieron los roles establecidos por el marco de trabajo Scrum. Debido a que el proyecto fue desarrollado por un equipo reducido, algunos integrantes asumieron más de un rol durante las diferentes fases del proceso, garantizando la planificación, ejecución, seguimiento y validación de cada Sprint. La asignación de los roles Scrum se detalla en la Tabla 9.

Tabla 9*Asignación de roles Scrum*

Rol Scrum	Responsable	Función desempeñada
Product Owner	Propietaria de la cafetería La Nonna	Definió los requerimientos, y validó los incrementos desarrollados.
Scrum Master	Alexander Bautista (Tutor)	Brindó acompañamiento metodológico, supervisó el cumplimiento del proceso Scrum y realizó el seguimiento del desarrollo.
Developers	Carlos Argudo y Estrella García	Analizaron, diseñaron, desarrollaron, probaron y documentaron la aplicación web.

Nota. Elaboración Propia. Se presentan los roles Scrum y las funciones desempeñadas durante el desarrollo del proyecto.

2. Product Backlog

En la Tabla 10 se demuestra el Product Backlog completo de la aplicación, el cual fue elaborado a partir de los requerimientos funcionales del capítulo IV y de las historias de usuario HU01–HU30, permitiendo una planificación clara y trazable por Sprint.

Tabla 10*Product Backlog de la aplicación*

ID	Historia de usuario	Prioridad	Sprint
HU01	Registro de clientes	Alta	Sprint 1
HU02	Inicio de sesión	Alta	Sprint 1
HU03	Recuperación de contraseña	Alta	Sprint 1
HU04	Consulta y actualización del perfil	Media	Sprint 1
HU05	Gestión de administradores	Alta	Sprint 2
HU06	Gestión de roles y permisos	Alta	Sprint 2
HU07	Búsqueda y consulta de clientes	Alta	Sprint 2
HU08	Actualización del estado del cliente	Media	Sprint 2
HU09	Configuración del programa de fidelización	Alta	Sprint 2
HU10	Gestión de incentivos	Alta	Sprint 3
HU11	Consulta de beneficios disponibles	Alta	Sprint 3
HU12	Historial de compras, sellos y canjes	Alta	Sprint 3
HU13	Asignación y actualización de sellos	Alta	Sprint 3
HU14	Canje controlado de beneficios	Alta	Sprint 3
HU15	Generación de cupones digitales	Media	Sprint 4
HU16	Identificación mediante código QR	Alta	Sprint 4
HU17	Gestión de promociones activas	Media	Sprint 4
HU18	Integración con Google Wallet	Alta	Sprint 4
HU19	Integración con Apple Wallet y Apple Developer	Alta	Sprint 4
HU20	Registro de visitas	Media	Sprint 5
HU21	Registro de movimientos	Alta	Sprint 5
HU22	Consulta de frecuencia registrada	Media	Sprint 5
HU23	Filtro de movimientos por fecha	Media	Sprint 5
HU24	Dashboard administrativo	Alta	Sprint 5
HU25	Consulta de clientes frecuentes	Media	Sprint 5
HU26	Panel administrativo	Alta	Sprint 5
HU27	Reportes de beneficios e incentivos	Media	Sprint 5
HU28	Ejecución de pruebas funcionales	Alta	Sprint 5
HU29	Despliegue de la aplicación	Alta	Sprint 5
HU30	Documentación técnica y de usuario	Media	Sprint 5

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta las historias de usuario priorizadas y su distribución en los sprints de desarrollo.

2. Sprint Planning

En la Tabla 11 se demuestra la planificación general de los Sprints, donde se agrupan las historias de usuario según objetivos incrementales, entregables previstos y su asignación por iteración.

Tabla 11

Planificación de los Sprints

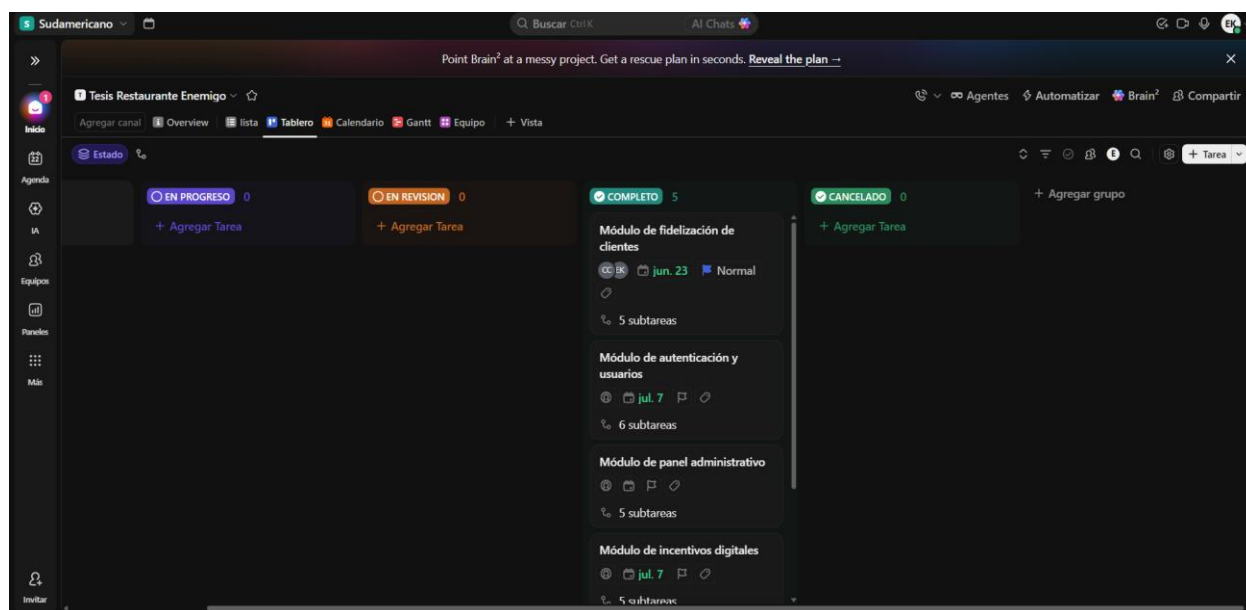
Sprint	Objetivo	Historias	Entregable previsto
Sprint 1	Analizar los requerimientos y habilitar el acceso básico del cliente.	HU01– HU04	Requerimientos, backlog y módulo inicial de autenticación.
Sprint 2	Diseñar y habilitar la gestión administrativa y de clientes.	HU05– HU09	Arquitectura, modelo de datos, prototipos y administración.
Sprint 3	Implementar el núcleo del programa de fidelización.	HU10– HU14	Sellos, beneficios, historial y canje.
Sprint 4	Implementar incentivos y tarjetas digitales.	HU15– HU19	Cupones, QR, Google Wallet y Apple Wallet.
Sprint 5	Completar seguimiento, pruebas, despliegue y documentación.	HU20– HU30	Panel, reportes, versión candidata y evidencias.

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta la planificación de los sprints, las historias de usuario y los entregables previstos.

Para seguir el progreso de los Sprints previstos, se utilizó un tablero de tareas Scrum para visualizar el estado de las actividades asignadas durante cada iteración. Como se muestra en la Figura 14, todas las tareas de los módulos del sistema están completas, demostrando el cumplimiento con entregables Sprint y el desarrollo exitoso de funcionalidades definidas en el Backlog del Producto.

Figura 14

Tablero de *seguimiento* de los Sprints y estado de las tareas desarrolladas.



Nota. Elaboración propia.

3. Sprint Development

Como parte del proceso de desarrollo, el trabajo se organizó en cinco Sprints consecutivos, cada uno orientado a la implementación de un conjunto específico de funcionalidades del sistema. Durante cada Sprint se establecieron objetivos claros, se desarrollaron las historias de usuario planificadas y se obtuvo un incremento funcional que aportó valor al producto. Este enfoque permitió mantener un seguimiento continuo del avance del proyecto y verificar el cumplimiento de los entregables definidos en cada iteración. La planificación y los resultados obtenidos en cada Sprint se presenta en las Tablas 12 al 16.

- Sprint 1

Periodo: 01 al 14 mayo de 2026.

Duración: 14 días.

Equipo: Desarrolladores Carlos Argudo y Estrella García, con el acompañamiento del tutor Alexander Bautista.

Tabla 12*Levantamiento de requisitos y establecer autenticación básica del sistema*

Elemento	Descripción
Objetivo del Sprint	Diseñar la interfaz de usuario, la arquitectura técnica e implementar los módulos administrativos iniciales del sistema.
Historias de usuario	HU05–HU09
Incremento entregado	Diseño de interfaces (UI/UX), arquitectura del sistema, modelo de base de datos, desarrollo inicial del frontend y backend, módulo administrativo.
Cumplimiento	100 %

Nota. Elaboración Propia. La tabla presenta el desarrollo y los resultados obtenidos durante el Sprint 1.

- Sprint 2

Periodo: 15 de mayo al 28 de junio de 2026.

Duración: 14 días.

Equipo: Desarrolladores Carlos Argudo y Estrella García, con el acompañamiento del tutor Alexander Bautista.

Tabla 13*Desarrollo de la gestión administrativa y diseño del sistema*

Elemento	Descripción
Objetivo del Sprint	Diseñar la interfaz de usuario, la arquitectura técnica e implementar los módulos administrativos iniciales del sistema.
Historias de usuario	HU05–HU09
Incremento entregado	Diseño de interfaces (UI/UX), arquitectura del sistema, modelo de base de datos, desarrollo inicial del frontend y backend, módulo administrativo.
Cumplimiento	100 %

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume el objetivo, las historias de usuario, el incremento entregado y el cumplimiento del Sprint 2.

- Sprint 3

Periodo: 29 de mayo al 11 de junio de 2026.

Duración: 14 días.

Equipo: Desarrolladores Carlos Argudo y Estrella García, con el acompañamiento del tutor Alexander Bautista.

Tabla 14*Desarrollo del módulo de fidelización*

Elemento	Descripción
Objetivo del Sprint	Implementar las funcionalidades principales del programa de fidelización basado en incentivos digitales.
Historias de usuario	HU10–HU14
Incremento entregado	Gestión de clientes, asignación de sellos digitales, historial de movimientos, canje de beneficios y configuración de reglas de fidelización.
Cumplimiento	100 %

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume el objetivo, las historias de usuario, el incremento entregado y el cumplimiento del Sprint 3.

- Sprint 4

Periodo: 12 al 05 de junio de 2026.

Duración: 14 días.

Equipo: Desarrolladores Carlos Argudo y Estrella García, con el acompañamiento del tutor Alexander Bautista.

Tabla 15*Desarrollo de incentivos digitales*

Elemento	Descripción
Objetivo del Sprint	Implementar el sistema de incentivos digitales y la integración con billeteras electrónicas.
Historias de usuario	HU15–HU19
Incremento entregado	Integración con Google Wallet y Apple Wallet, generación de códigos QR, administración de cupones digitales e implementación de incentivos para clientes.
Cumplimiento	100 %

Nota. La tabla resume el objetivo, las historias de usuario, el incremento entregado y el cumplimiento del Sprint 4.

- Sprint 5

Periodo: 26 al 9 de julio de 2026.

Duración: 14 días.

Equipo: Desarrolladores Carlos Argudo y Estrella García, con el acompañamiento del tutor Alexander Bautista.

Tabla 16*Pruebas, despliegue y cierre del proyecto*

Elemento	Descripción
Objetivo del Sprint	Finalizar la implementación mediante pruebas funcionales, despliegue del sistema y elaboración de la documentación técnica.
Historias de usuario	HU20–HU30
Incremento entregado	Aplicación web completamente funcional, despliegue en producción, ejecución de pruebas funcionales (38 criterios evaluados), aplicación y análisis de la encuesta de satisfacción, documentación técnica y manuales del sistema.
Cumplimiento	100 %

Nota. Elaboración Propia. La tabla resume el objetivo, las historias de usuario, el incremento entregado y el cumplimiento del Sprint 5

4. Sprint Review

En la Tabla 17 se demuestra el resultado de las revisiones realizadas al final de cada Sprint, registrando los incrementos desarrollados, los criterios de aceptación evaluados y el resultado obtenido en cada iteración.

Tabla 17*Registro de Sprint Review*

Sprint	Incremento revisado	Criterio de aceptación	Resultado registrado
Sprint 1	Acceso y perfil del cliente.	Registro, autenticación y recuperación operan con validaciones.	Incremento aceptado.
Sprint 2	Gestión administrativa.	Roles, clientes y configuración respetan los permisos definidos.	Incremento aceptado.
Sprint 3	Fidelización.	Compras, sellos, beneficios e historial conservan trazabilidad.	Incremento aceptado.
Sprint 4	Billeteras digitales.	La tarjeta se agrega y actualiza en ambas billeteras compatibles.	Incremento aceptado.
Sprint 5	Versión candidata.	Requisitos probados, defectos registrados y despliegue accesible.	Incremento aceptado y evaluado.

Nota. Elaboración Propia. Se presentan los incrementos revisados, los criterios de aceptación y los resultados registrados durante cada sprint.

5. Sprint Retrospective

En la Tabla 18 se demuestran los resultados de las retrospectivas realizadas al cierre de cada Sprint, destacando los aspectos que funcionaron bien, las dificultades encontradas y las acciones de mejora implementadas.

Tabla 18

Matriz para documentar la retrospectiva

Sprint	Aspecto que funcionó	Dificultad observada	Acción de mejora
Sprint 1	El diagnóstico delimitó las necesidades y el alcance.	Priorización inicial de historias.	Ordenar el backlog por dependencia y valor.
Sprint 2	La arquitectura separó interfaz, servicios y datos.	Coordinación de contratos entre frontend y backend.	Documentar endpoints y criterios de aceptación.
Sprint 3	El flujo de sellos y canjes se completó de extremo a extremo.	Validación de reglas y casos límite.	Incorporar comprobaciones y pruebas por movimiento.
Sprint 4	Las tarjetas funcionaron en Google Wallet y Apple Wallet.	Configuración de credenciales y certificados.	Separar secretos por ambiente y documentar su renovación.
Sprint 5	La lista de cotejo permitió cerrar la versión evaluada.	Consolidación de pruebas, despliegue y documentación.	Registrar incidencias y evidencias en una matriz única.

Nota. Elaboración Propia. Se resumen las lecciones aprendidas y las acciones de mejora de cada sprint.

5.4.2.4 Flujos funcionales de la solución

1. Registro: el cliente escanea el QR de acceso, completa los datos autorizados y recibe una tarjeta única.

2. Incorporación a la billetera: el cliente elige Google Wallet o Apple Wallet y el servidor genera el objeto o pase correspondiente.

3. Asignación de sellos: el personal autorizado escanea el QR, registra la compra elegible y confirma la cantidad de sellos.

4. Actualización: la API conserva el movimiento y actualiza el progreso visible en la aplicación y en la billetera compatible.

5. Canje: al alcanzar el umbral configurado, el sistema muestra el beneficio y el personal confirma su utilización sin duplicidades.

5.4.2.5 Evidencias de la implementación

En la Tabla 19 se demuestra las evidencias recolectadas para verificar la implementación de los requisitos funcionales y no funcionales, relacionando cada evidencia con las historias de usuario y requisitos que respaldan.

Tabla 19

Evidencias utilizadas para verificar la implementación.

Evidencia	Resultado verificado	Requisito o historia que respalda
Registro y perfil	Creación, autenticación, recuperación, consulta y roles conformes.	RF01–RF06; HU01–HU09.
Tarjeta, compra y sellos	Tarjeta, QR, compra elegible, actualización e historial conformes.	RF07–RF11; HU10–HU19.
Beneficios y canje	Cupones, promociones, validación y canje conformes.	RF12–RF16; HU10–HU17.
Seguimiento	Visitas, movimientos, frecuencia, historial, filtros y estado conformes.	RF17–RF22; HU20–HU23.
Panel y reportes	Dashboard, clientes frecuentes, recompensas y reportes conformes.	RF23–RF27; HU24–HU27.
Calidad del sistema	Seguridad, rendimiento, usabilidad, compatibilidad y mantenibilidad conformes.	RNF01–RNF11; HU28–HU30.

Nota. Elaboración Propia. Se presentan las evidencias verificadas y su correspondencia con los requerimientos e historias de usuario.

5.6 Factibilidad y viabilidad

La propuesta es técnicamente factible porque utiliza una arquitectura modular y tecnologías compatibles con el alcance definido. React, NestJS, PostgreSQL y Prisma cuentan con documentación accesible; Vercel y Railway permiten desplegar los componentes de forma separada. La integración con Google Wallet requiere una cuenta de emisor, mientras que Apple Wallet requiere los identificadores y certificados de Apple Developer. Para mantener la operación en producción se requiere conservar vigentes las cuentas, los planes y las credenciales utilizadas.

La factibilidad operativa depende de que el personal mantenga una capacitación básica sobre registro de compras, asignación de sellos, canje y consulta de reportes. La interfaz responsiva permite utilizar dispositivos móviles y computadoras, y las pruebas comprobaron su funcionamiento en los navegadores y equipos definidos para la evaluación. En el ámbito económico, el uso de componentes de código abierto reduce costos de licenciamiento; no obstante,

la operación debe contemplar los planes de alojamiento, dominio y servicios de desarrollador contratados. La viabilidad temporal se sustentó en la organización de cinco Sprints y en la definición de entregables verificables para cada incremento.

Cronograma de actividades

Figura 15

Cronograma de actividades del proyecto

Actividades	MAYO 2026				JUNIO 2026				JULIO 2026	
	01-07 may	08-14 may	15-21 may	22-28 may	29 may-04 jun	05-11 jun	12-18 jun	19-25 jun	26 jun-02 jul	03-10 jul
Levantamiento y análisis de requisitos										
Definición de historias de usuario										
Diseño de interfaces (UI/UX)										
Diseño de base de datos										
Desarrollo Frontend										
Desarrollo Backend										
Integración de módulos										
Integración de tarjetas digitales (Google Wallet / Apple Wallet)										
Desarrollo de cupones e incentivos digitales										
Pruebas y corrección de errores										
Encuestas y análisis de datos										

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 15 presenta el cronograma desarrollado de acuerdo con las actividades a ejecutar desde los meses de mayo a julio de 2026 para la implementación de la aplicación web de fidelización en la cafetería La Nonna, la cual consiste en el desarrollo del módulo web y también el módulo de tarjeta digital que funcionará con Google Wallet y Apple Wallet. Muestra el orden de las principales etapas del proyecto como Recopilación y Análisis de Requisitos, Diseño de Interfaz, Diseño de Base de Datos, Desarrollo Frontend y Backend, así como las pruebas funcionales, aplicación de encuestas y análisis de resultados. Con esto, las actividades se organizaron para poder cumplir el conjunto de objetivos dentro de los tiempos previstos.

Conclusiones

El análisis del proceso de gestión de clientes y fidelización permitió identificar que La Nonna mantenía registros físicos, pero no contaba con un programa formal de fidelización, un control de beneficios, una herramienta digital centralizada ni reportes de clientes. De los diez aspectos observados, tres fueron afirmativos y siete negativos. Estos hallazgos definieron la necesidad de organizar en una sola solución los clientes, sellos, incentivos, canjes e interacciones.

El diseño de la aplicación se estructuró mediante 27 requerimientos funcionales y 11 no funcionales. La propuesta integró autenticación y roles, gestión de clientes, tarjeta de sellos, incentivos digitales, seguimiento, panel administrativo, reportes y compatibilidad con Google Wallet y Apple Wallet. Los atributos de seguridad, rendimiento, usabilidad, compatibilidad y mantenibilidad orientaron una arquitectura coherente con las necesidades identificadas.

Los módulos de autenticación, lealtad, incentivos, seguimiento, administración y billetera digital fueron las partes centrales de la aplicación web. Gracias a la información centralizada, las operaciones para gestionar sus clientes, compras, sellos, beneficios y canjes pasaron de ser dispersas a ser trazables. Estos módulos dieron forma a la funcionalidad creada, convirtiéndose así en una herramienta para que La Nonna utilizara un programa de Lealtad.

El 100% de los criterios funcionales de la lista de verificación se cumplieron al evaluar la aplicación (38 criterios) y el 88.9% de las valoraciones fueron positivas según lo registrado en el cuestionario de percepción y el 11.1% correspondieron a valoraciones neutrales. Además, el promedio calculado globalmente obtuvo una puntuación de 1.5, donde 1 representa Muy de acuerdo. La aplicación fue percibida favorablemente en cuanto a su funcionalidad, facilidad de uso y utilidad. Además, la solución cumplió con los requisitos establecidos para la evaluación dentro del estudio.

Recomendaciones

- Actualizar el software para manejar los requisitos cambiantes que la organización decida para el programa de fidelización, como la asignación de sellos y las reglas de canje.
- Revisar con frecuencia los tiempos de respuesta, cualquier dato sobre duplicaciones de registros, cualquier intento de acceso o errores de sincronización con Google y Apple Wallet.
- Utilizar variables de entorno para proteger credenciales, claves de acceso para servicios externos y certificados de desarrollador de Apple. Documentar el proceso de renovación para cada uno.
- Capacitar al personal designado cómo registrar compras, asignar sellos, validar vales e interpretar informes de gestión.

Referencias

- Alami, A., & Krancher, O. (2022). How Scrum adds value to achieving software quality? *Empirical Software Engineering*, 27(7), Article 165. <https://doi.org/10.1007/s10664-022-10208-4>
- Alt, R. (2021). Digital Transformation in the Restaurant Industry: Current Developments and Implications. *Smart Tourism* <https://doi.org/10.52255/smarttourism.2021.1.1.>
- Apple Developer. (s. f.-b). *Loyalty and membership passes on Apple platforms*. <https://developer.apple.com/wallet/loyalty-passes/>
- Arcentales-Cabrera, G. A., & Ávila-Rivas, V. (2021). *Marketing relacional y su incidencia en la fidelización del cliente en tiendas de productos de consumo: caso Tía S.A.* 593 Digital Publisher CEIT, 6(5), 132-143. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5.637>
- Bedoya Ortega, M. S., & Neira Salas, P. A. (2023). *Desarrollo de una aplicación móvil de fidelización a clientes orientado a usuarios de restaurantes o cafeterías que usan Odoo Community V16 como su sistema de información* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25345>
- Bühne, S., & Herrmann, A. (2024). *Requirements management: Practitioner | Specialist handbook* (Version 2.1.0). International Requirements Engineering Board. <https://cockpit-v1.ireb.org/media/pages/downloads/cpre-requirements-management-handbook/9d2d158812-1733311674/ireb-cpre-handbook-for-requirements-management-en-v2.1.pdf>
- Calle García, A. J., Carvajal López, C. E., Espinar Galarza, A. V., & Pincay, A. D. (2024). *Aplicaciones móviles y su impacto en la fidelización del cliente: Estrategias para*

- empresas. Ciencia y Desarrollo*, 27(2), 65-68.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9604353>
- Castro-Maldonado, J. J., Gómez-Macho, L. K., & Camargo-Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174.
<https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Daradkeh, F. M., Hassan, T. H., Palei, T., Helal, M. Y., Mabrouk, S., Saleh, M. I., Salem, A. E., & Elshawarbi, N. N. (2023). Enhancing digital presence for maximizing customer value in fast-food restaurants. *Sustainability*, 15(7), Article 5690.
<https://doi.org/10.3390/su15075690>
- Dongmo, C. (2024). A review of non-functional requirements analysis throughout the SDLC. *Computers*, 13(12), Article 308. <https://doi.org/10.3390/computers13120308>
- Fainshtein, E., Chkoniya, V., Serova, E., & Vorobyev, P. (2023). Sustainable social systems: Innovative service implications in the restaurant business in the post-COVID era with digital transformation strategies. *Sustainability*, 15(19), Article 14539.
<https://doi.org/10.3390/su151914539>
- Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A., & Edel Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: Propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42–53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
- Gil-Gómez, H., Guerola-Navarro, V., Oltra-Badenes, R., & Lozano-Quilis, J. A. (2020). Customer relationship management: Digital transformation and sustainable business model

- innovation. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33(1), 2733-2750.
<https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1676283>
- Giraldo y Daniel Alfonso Benavides Diaz, F. E. G. (s/f). *Sistema de Fidelización Digital de Clientes en Restaurantes Basado en Plataformas de Desarrollo Ágil*. Edu.com. Recuperado el 30 de mayo de 2026, de <https://repositorio.cuc.edu.co/server/api/core/bitstreams/30726194-db64-4f9a-8cb9-7faea720ddb2/content>
- Google for Developers. (2026). *Loyalty card overview: Google Wallet API*.
<https://developers.google.com/wallet/retail/loyalty-cards>
- Guanilo-Pareja, C. G., Barragán-Codina, J. N., & Guerra-Rodríguez, P. (2024). *Incidencia de las plataformas digitales en la fidelización de cliente en restaurantes de Lima*. Vinculatégica EFAN, 10(5), 65-82. <https://doi.org/10.29105/vtga10.5-971>
- Hernández Briones, M. E. (2024). Diseño y validación de contenido por juicio de expertos de un instrumento para evaluar satisfacción. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(106).
<https://www.revistaespacios.com/a24v45n04/a24v45n04p14.pdf>
- Heidarzadeh Hanzae, K., & Esmaeilpour, F. (2017). Effect of restaurant reward programs on customers' loyalty: Evidence from Iran. *Journal of Islamic Marketing*, 8(1), 140–155.
<https://doi.org/10.1108/JIMA-11-2015-0085>
- Intriago Menéndez, E. M., & Montesdeoca Calderón, M. G. (2025). *La innovación en el servicio y la lealtad del consumidor en restaurantes*. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 2574-2585.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7173>

- Kjeldsen, K., Nodeland, M., Fagerstrøm, A., & Pawar, S. (2023). The relative impact of QR codes on omnichannel customer experience and purchase intention. *Procedia Computer Science*, 219, 1049-1056. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.383>
- Klouvidaki, M. I., Antonopoulos, N., Styliaras, G. D., & Kanavos, A. (2023). Virtual restaurants: Customer experience keeps their businesses alive. *Information*, 14(7), Article 406. <https://doi.org/10.3390/info14070406>
- Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2021). Registro Oficial N.º 459, Quinto Suplemento. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
- Liew, W. J., Iqbal, J., & Subaramaniam, K. (2023). Mobile-application easybook—Online restaurant reservation system. *AIP Conference Proceedings*, 2756(1), Article 040008. <https://doi.org/10.1063/5.0140502>
- Mocha Zhingri, C. R., & Ochoa Calderón, J. E. (2022). *Diseño y desarrollo de un sistema web y aplicación móvil mediante Angular e Ionic para la gestión de pedidos en restaurantes* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22121>
- NestJS. (s.f.). NestJS Documentation. <https://docs.nestjs.com/>
- Nethanani, R., Matlombe, L. W., Vuko, S. N., & Thango, B. A. (2024). Customer Relationship Management (CRM) systems and their impact on SMEs performance: A systematic review. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202410.1538.v1>

- Ozkan, N., et al. (2022). Scrum, Kanban or a mix of both? A systematic literature review. *Annals of Computer Science and Information Systems*. <https://doi.org/10.15439/2022F143>
- Panjaitan, R. (2021). The role of digital loyalty program towards customer loyalty through a measure of satisfaction. *The Winners*, 22(2), 163–171. <https://doi.org/10.21512/tw.v22i2.7082>
- Pereira, M. de S., Castro, B. S. de, Cordeiro, B. A., Castro, B. S., Peixoto, M. G. M., Silva, E. C. M. da, & Gonçalves, M. C. (2025). *Factors of customer loyalty and retention in the digital environment. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(2), 71. <https://doi.org/10.3390/jtaer20020071>
- PostgreSQL. (2025). PostgreSQL Documentation. <https://www.postgresql.org/docs/>
- Poveda-Anchundia, T., & Morocho-Valarezo, K. (2023). Incidencia de las estrategias de social media marketing en la fidelización de clientes de restaurantes en fase inicial en Guayaquil. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 10(1), 94–103. <https://doi.org/10.36955/riulcb.2023v10n1.009>
- Prisma. (2025). Prisma Documentation. <https://www.prisma.io/docs>
- React. (2025). React Documentation. <https://react.dev/>
- Reglamento General a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2023). Decreto Ejecutivo N.º 904. Registro Oficial N.º 435, Tercer Suplemento. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/Decreto-Ejecutivo-No.-904.pdf>

- Rodríguez Medina, M. A., et al. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.960>
- Saha, L., Tripathy, H. K., Nayak, S. R., Bhoi, A. K., & Barsocchi, P. (2021). Amalgamation of customer relationship management and data analytics in different business sectors—A systematic literature review. *Sustainability*, 13(9), Article 5279. <https://doi.org/10.3390/su13095279>
- Salcedo Farro, D. L., Salcedo Guerrero, M. D. C., Calero Espinoza, N. S., Núñez Chuez, M. F. A., & Gonzales Riquelme, C. (2024). *Comportamiento de compra del consumidor digital en Latinoamérica 2020-2023: Una revisión sistemática*. *IROCAMM - International Review of Communication and Marketing Mix*, 7(2), 128-150. <https://doi.org/10.12795/IROCAMM.2024.v07.i02.07>
- Saldaña, O. T., Mejía Huamán, J., Dávila Mego, J. S., et al. (2024). Metodología de la investigación: Una mirada global. Ejemplos prácticos. Editorial CID - Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w1078
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
- Su, D. N., Nguyen-Phuoc, D. Q., Duong, T. H., Dinh, M. T. T., Luu, T. T., & Johnson, L. (2022). How does quality of mobile food delivery services influence customer loyalty? Grönroos's service quality perspective. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 34(11), 4178–4205. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:249332615>

- Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador, & Poveda-Anchundia, T. (2023). Incidencia de las estrategias de social media marketing en la fidelización de clientes de restaurantes en fase inicial en Guayaquil. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 10(1), 94–103. <https://doi.org/10.36955/riulcb.2023v10n1.009>
- Velandia, L. N. M. (2024). Pautas para optar por una metodología ágil para proyectos de desarrollo de software. *Educación en Ingeniería*, Artículo 1292. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/1292>
- Vilches Espinoza, M. C. E., Arriola Castro, T., & Aitken Herrera, G. W. (2023). *Digital marketing and customer loyalty of a restaurant in Peru*. Proceedings of the 3rd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2023. https://laccei.org/LEIRD2023-VirtualEdition/papers/Contribution_422_final_a.pdf
- Viteri Orbe, A. L. (2021). *Estrategias de marketing digital para la fidelización de clientes en restaurante Marrecife en la ciudad de Guayaquil*. Edu.ec. https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_9456fc0a8fb27a57c86ee94e424ad165
- Yum, K., & Kim, J. (2024). *The influence of perceived value, customer satisfaction, and trust on loyalty in entertainment platforms*. *Applied Sciences*, 14(13), 5763. <https://doi.org/10.3390/app14135763>

Apéndice

Apéndice A: Encuesta realizada a los participantes.

El apéndice contiene la encuesta para evaluar el nivel de aceptación del sistema en los participantes.

Encuesta para evaluar la satisfacción de los clientes sobre la aplicación web de fidelización implementada en la cafetería La Nonna.

Sección 1: Facilidad de uso

Instrucciones: Marca tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- *Escala:*

- 1 = Muy de acuerdo
- 2 = De acuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = En desacuerdo
- 5 = Muy en desacuerdo

1. El registro en la aplicación web fue sencillo y rápido. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

2. La información solicitada durante el registro fue clara y fácil de comprender. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

3. El proceso para obtener mi tarjeta digital de fidelización fue sencillo. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Sección 2: Funcionamiento de la aplicación

Instrucciones: Marca tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- Escala:

- 1 = Muy de acuerdo
- 2 = De acuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = En desacuerdo
- 5 = Muy en desacuerdo

4. La tarjeta digital de fidelización mostró correctamente mi información. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

5. Los sellos se registraron correctamente en mi tarjeta digital después de que el * encargado registró mi compra.

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

6. Pude visualizar claramente los beneficios disponibles en mi tarjeta digital de * fidelización.

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Sección 3: Utilidad percibida

Instrucciones: Marca tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- *Escala:*

- 1 = Muy de acuerdo
- 2 = De acuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = En desacuerdo
- 5 = Muy en desacuerdo

7. La tarjeta digital facilitó mi participación en el programa de fidelización. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

8. Considero que el uso de la tarjeta digital hace más sencillo acceder a los * beneficios de la cafetería.

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

9. Recomendaría el uso de la tarjeta digital de fidelización a otros clientes de la * cafetería.

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

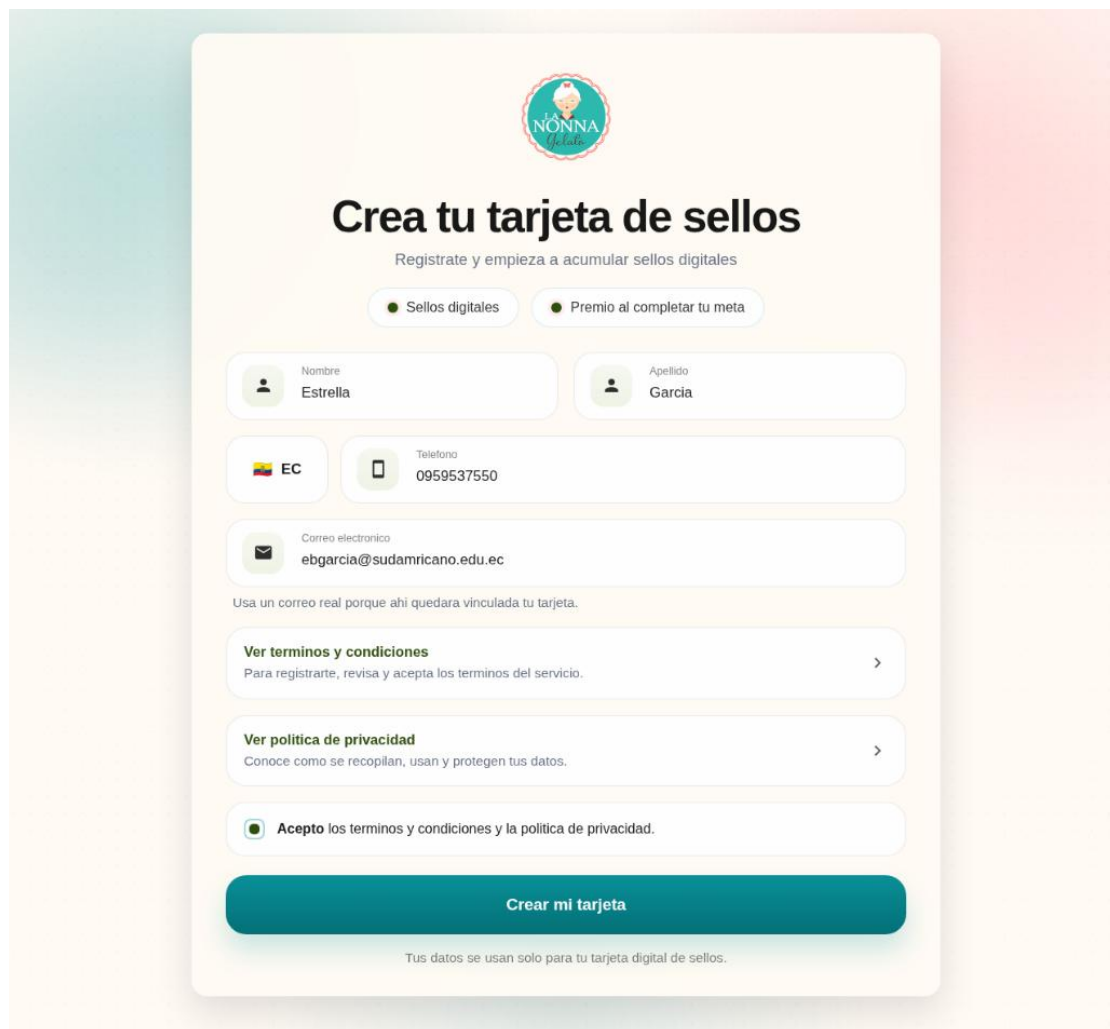
Google Formularios

Apéndice B: Capturas de las pantallas de la aplicación web.

El apéndice muestra las capturas de las pantallas principales del sistema de fidelización.

Figura 16

Formulario de registro para la creación de la tarjeta digital de sellos.



La imagen muestra una captura de pantalla de un formulario web para crear una tarjeta digital de sellos. El formulario tiene un fondo blanco con un borde redondeado y se superpone a un fondo de colores pastel (verde y rosa). En la parte superior, hay un logo circular con un personaje de dibujos animados y el texto "NONNA Gelato". Debajo del logo, el título principal es "Crea tu tarjeta de sellos" en un font grande y bold, seguido por el subtítulo "Regístrate y empieza a acumular sellos digitales". Hay dos botones de progreso: "Sellos digitales" (con un punto verde) y "Premio al completar tu meta" (con un punto gris). El formulario contiene varios campos de entrada: "Nombre" (con el valor "Estrella"), "Apellido" (con el valor "Garcia"), "País" (con un icono de Ecuador y el código "EC"), "Teléfono" (con el valor "0959537550"), y "Correo electrónico" (con el valor "ebgarcia@sudamericano.edu.ec"). Debajo de los campos, hay un texto que dice "Usa un correo real porque ahí quedara vinculada tu tarjeta." y dos botones de enlace: "Ver terminos y condiciones" y "Ver politica de privacidad", ambos con flechas de navegación. En la parte inferior, hay un checkbox con el texto "Acepto los terminos y condiciones y la politica de privacidad." y un botón grande de color verde oscuro con el texto "Crear mi tarjeta". En la parte más baja, hay un pequeño texto que dice "Tus datos se usan solo para tu tarjeta digital de sellos."

Nota. Formulario de registro de clientes para la creación de la tarjeta digital de sellos.

Figura 17

Visualización de la tarjeta digital de sellos en las billeteras.



Nota. Interfaz que permite al cliente visualizar y guardar su tarjeta digital de sellos en su billetera tanto para Google y para Apple.

Figura 18

Interfaz del módulo de escaneo de códigos QR.

Escanear QR

Escanea el código del cliente, valida su tarjeta y registra sellos o canjes desde un flujo rapido y claro.

OWNER

Instala el scanner como app
 Instalar el scanner mejora el acceso rapido, mantiene la interfaz en modo app y ayuda a que la camara se sienta mas estable en Android y Apple.
 Si tu navegador no muestra el boton de instalacion todavia, usa su menu y elige Instalar app o Agregar a pantalla de inicio.

Código
 QR-STAMPS-1784322165370-38740090 **Validar**
 Tip: pega el QR completo (ej: QR-STAMPS-... o QR-CASHBACK-...)
 Abre cámara Copiar link
 Etiqueta (opcional) - Ej: Nombre del cliente **Guardar QR**

Tarjeta **SELLOS**
 Modo Sellos: agrega sellos y canjea al completar la meta.
 Cliente: Estrella Garcia Teléfono: +503 95 953 7550
 Restaurante: LANONNA Estado: ACTIVA
 Sellos: 0 / 10 Sellos en espera: 0
 QR: QR-STAMPS-1784322165370-38740090

Acciones **SELLOS**
 Solo acciones de sellos.
 Agregar sello
 Consumo + descripción obligatorios.
 Mostrar menú
 \$ Consumo 0.00
 Numero de factura
 Numero de factura
 Sellos asignados

Nota. Interfaz utilizada para escanear y validar la tarjeta digital del cliente, así como registrar sellos en el programa de fidelización.

Figura 19

Registro de sellos en la tarjeta digital del cliente.

Numero de factura

Sellos asignados

2

Descripcion obligatoria - Ej: Compra #000123 Mesa 4

Productos fuera del menú
 Se suman al consumo total, pero no agregan sellos. **Otro**
Agregar

Canjear sellos
 Se activa al completar la meta. **Bloqueado**
 Mostrar menú
 Descripción del canje - Ej: Premio fidelidad

Movimientos **Últimos 3**

Compra 20/7/26, 11:01 p. m. **+2 sellos**
 2 platos - \$2.50
 Factura: 00-1
 Productos validos para sellos: 2
 • 1 Torta Mojada de Chocolate
 • 1 Torta tres leches

Cupones activos **0**
 El cliente no tiene cupones disponibles.

Nota. Interfaz utilizada para registrar sellos y consultar el historial de movimientos de la tarjeta digital.

Figura 20

Interfaz de gestión y consulta de clientes.

DESEDE: dd/mm/aaaa HASTA: dd/mm/aaaa GASTO MIN.: 0,00 GASTO MAX.: 999.99 Aplicar filtros Reset

Correo Push Ver movimientos Editar Desactivar Activar Eliminar Limpiar

Selecciones: 1 Activos

CLIENTE ANALIZADO

Ana Saldaña

Toca el nombre de un cliente para ver su análisis y movimientos.

VISITAS TOTALES

1

Cada compra registrada del cliente cuenta como una visita.

PROMEDIO DE CONSUMO POR DIA

1.00

1.00 visitas/día

PROMEDIO ENTRE VISITAS

Primera visita

Intervalo estimado entre consumos registrados del cliente.

	Nombre	Celular	Correo	Wallet	Gasto	Transacciones	Visitas	Frecuencia	Estado	Fecha registro
☐	Jesús Guillén	+593 98 945 0508	bisuteriaathenea@gmail...	Google Wallet	\$2.50	1	1	1.00 visitas/día	ACTIVO	20/7/2026
☐	Gianna Peña	+593 98 304 0933	giannapp@gmail.com	Google Wallet	\$0.00	0	0	Sin visitas	ACTIVO	20/7/2026
☐	Anibal Rodríguez	+593 98 542 8956	anibalgr24@gmail.com	Google Wallet	\$1.25	1	1	1.00 visitas/día	ACTIVO	20/7/2026
☐	Estrella García	+593 95 953 7550	ebgarcia@sudamerican...	Apple Wallet	\$0.00	0	0	Sin visitas	ACTIVO	17/7/2026
☒	Ana Saldaña	+593 96 285 1421	asaldanatotry@gmail.c...	Google Wallet	\$5.00	1	1	1.00 visitas/día	ACTIVO	17/7/2026

Anterior 6-10 de 10 Siguiente

Nota. Interfaz del panel administrativo para consultar y gestionar la información de los clientes registrados.

Figura 21: Interfaz del centro de envío de notificaciones a billeteras digitales.

Centro de Wallet push

Configura el envío, selecciona clientes y manda mensajes a Google Wallet, Apple Wallet y correo desde un solo panel. Google + Apple

Que hace este panel

Envía mensajes a Google Wallet y actualiza el pase de Apple Wallet con el mismo contenido.

Antes de usarlo

Para Apple Wallet, el cliente necesita una tarjeta activa y el pase ya guardado en su iPhone.

Como se entrega

Google Wallet puede mostrar aviso directo. Apple Wallet actualiza el pase por APNs y muestra el mensaje dentro de la tarjeta.

Nombre emisor en Apple Wallet

Este nombre aparece como entidad emisora del pase y en la notificación que recibe el cliente.

LANONNA Guardar nombre

Emisor actual: LANONNA - Si lo dejas vacío, se usará el nombre general del restaurante.

Mensaje

Define el contenido y como quieres que se entregue.

Plantillas de push

Aplica una sugerida o guarda una nueva para reutilizarla mas adelante.

Recargar Guardar plantilla

Premio listo (sugerida)

Título

Tu beneficio esta listo

Maximo 60 caracteres.

Mensaje

Ya puedes revisar tu tarjeta y aprovechar tu beneficio en tu proxima visita.

Destinatarios

Busca clientes, selecciona los que quieras y envía el mensaje a sus tarjetas. Sin seleccion

Buscar por nombre, correo o celular... Recargar Limpiar seleccion

Selecciona clientes para enviar.

	Cliente	Celular	Correo	Wallet
☐	Esmeralda Moreno	+593 96 957 4717	corderocarlos1990@gmail.com	Google Wallet
☐	Sergio Bustamante	+593 96 215 0043	sergiobusta05@gmail.com	Google Wallet
☐	Josefina Restrepo	+593 97 865 1386	umbraldetalles@gmail.com	Google Wallet

Resumen del envío

Revisa antes de disparar la notificación.

Clientes seleccionados 0

Tipo de tarjeta Sellos

Canales Google Wallet + Apple Wallet

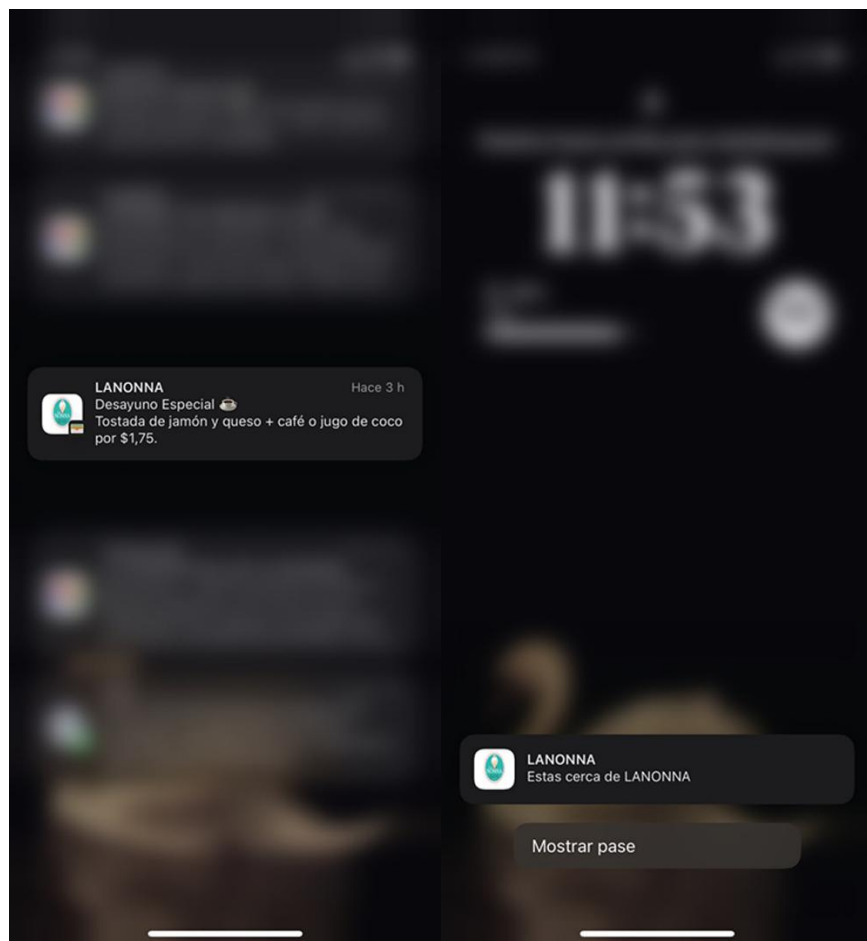
Push visible Google activo

Enviar notificación

Nota. Interfaz del panel administrativo para enviar notificaciones a las tarjetas digitales mediante Google Wallet y Apple Wallet.

Figura 22

Notificaciones enviadas a la tarjeta digital del cliente.



Nota. Notificaciones recibidas en el dispositivo móvil mediante Google Wallet y Apple Wallet.