



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

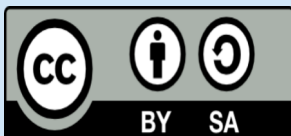
Ferrufino, Marisabel Yamila

Modelo de Sistema de Gestión de Reciclaje para plásticos de un solo uso (Eco-botellas)

2024

Instituto de Ingeniería y Agronomía

Carrera: Ingeniería en Informática



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

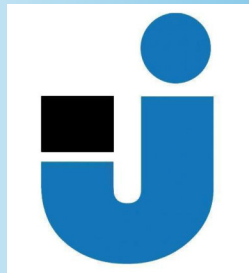
Ferrufino, M. Y. (2024). Modelo de Sistema de Gestión de Reciclaje para plásticos de un solo uso (Eco-botellas) [Práctica Profesional Supervisada, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3300>

Universidad Nacional Arturo Jauretche

Instituto de Ingeniería y Agronomía

Carrera de Ingeniería en Informática



**PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA
Informe final**

***Modelo de Sistema de Gestión de Reciclaje para
plásticos de un solo uso (Eco - botellas)***

Marisabel Yamila Ferrufino

Florencio Varela, diciembre 2024

ESTUDIANTE

Apellido y Nombres: *Ferrufino Marisabel Yamila*

Correo electrónico: *myamilaFerrufno@gmail.com*

ORGANIZACIÓN DONDE SE REALIZA LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Nombre de la institución: *Universidad Nacional Arturo Jauretche*

Dirección: *Av. Calchaquí 6200, Florencio Varela, (1888) Buenos Aires, Argentina*

Teléfono: *+54 11 4275-6100*

Sector: *Programa Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en
aplicaciones de interés social (TICAPPS), Instituto de Ingeniería y Agronomía*

TUTOR DE LA ORGANIZACIÓN

Apellido y Nombres: *Dr. Ing. Martín Morales*

Correo electrónico: *martin.morales@unaj.edu.ar*

DOCENTE SUPERVISOR

Apellido y Nombres: *Esp. Ing. Gonzalez Sebastián Martin*

Correo electrónico: *sgonzalez@unaj.edu.ar*

DOCENTE TUTOR DEL TALLER DE APOYO PARA LA PRODUCCIÓN DE TEXTOS ACADÉMICOS

Apellido y Nombres: *Esp. Prof. Lía lavigna*

Correo electrónico: *lialavigna@unaj.edu.ar*

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Apellido y Nombres: *Dr. Ing. Martín Morales*

Correo electrónico: *martin.morales@unaj.edu.ar*

Resumen

Este trabajo surge como una solución innovadora para gestionar la recolección y los puntos de acopio de plásticos de un solo uso (eco - botellas), con el objetivo de facilitar la conexión entre usuarios, comercios y empresas recicladoras mediante una aplicación que automatiza procesos clave.

Se plantea cómo abordar el proyecto, poniendo énfasis en la experiencia de usuario a través de la creación de wireframes y prototipos de fidelidad media. Asimismo, se prioriza la reducción del consumo energético aplicando principios de green computing y utilizando una arquitectura Backend as a Service (BaaS) escalable que permita su expansión.

El proyecto no solo busca fomentar el reciclaje, sino también promover un modelo más responsable y consciente, minimizando la huella de carbono asociada a estas actividades.

Palabras clave: Automatización de procesos, Eco-botella, Gestión de reciclaje.

Abstract

This work emerges as an innovative solution for managing the collection and storage points of single-use plastics (eco-bottles), with the aim of facilitating the connection between users, businesses, and recycling companies through an application that automates key processes.

The project approach emphasizes user experience through the creation of wireframes and medium-fidelity prototypes. Additionally, it prioritizes the reduction of energy consumption by applying green computing principles and using a scalable Backend as a Service (BaaS) architecture that allows for expansion.

The project not only seeks to promote recycling but also to foster a more responsible and conscious model, minimizing the carbon footprint associated with these activities.

Keywords: Process Automation, Eco-Bottle, Recycling Management.

Dedicatorias y Agradecimientos

Dedicado a mi familia, especialmente a mi niña y su papi quienes me acompañaron, en este gran proceso.

Agradezco a mis profesores de Ingeniería Ambiental, Carlos Scaramuzza y Leandro Fernández, así como a mi grupo de cursada de aquel año en pandemia, donde comenzó mi gran interés por lo ambiental.

Gracias a mi querida Unaj por brindarme este espacio. Me llevo conmigo el compañerismo y las valiosas enseñanzas que se transmiten en esta casa de estudios.

Índice general

Resumen	2
Abstract	3
Dedicatorias y Agradecimientos	4
Índice general	5
Índice de figuras	6
1. Introducción	7
1.1 Objetivo general	8
1.2 Objetivos específicos	8
1.3. Estructura del trabajo	8
2. Diseño centrado en el usuario: Investigación y sostenibilidad en el desarrollo del producto	10
2.1 Investigación de usuario	10
2.2. Análisis comparativo de aplicaciones similares	14
2.3. Identidad y diseño estratégico del servicio	15
2.4. Definición y priorización de funcionalidades esenciales y futuras	19
2.4. Aplicación de principios de diseño sostenible (Green computing)	21
3. Estructura y arquitectura del software	23
3.1. Arquitectura	24
3.2. Modelo para el proceso de desarrollo	25
3.3. Riesgos tecnológicos	26
4. Etapa de modelado y diseño rápido	28
4.1. Herramientas y lineamientos	28
4.2. Flujo de tarea de usuario	28
4.3. Modelado de Wireframe	31
4.4. Simulación del flujo de la aplicación y análisis de retroalimentación	34
4.5. Primera interacción del prototipo	35
5. Hoja de ruta para etapa posterior	36
Conclusiones	37
Reflexión sobre la PPS como espacio de formación	38
Anexos	39
Bibliografía	46

Índice de figuras

<i>Figura 1. Sucursales de Punto Verde de Bs.As.</i>	13
<i>Figura 2. Análisis FODA</i>	17
<i>Figura 3. Modelo Canvas del servicio de aplicación.</i>	19
<i>Figura 4. Lista de funcionalidades esenciales y futuras.</i>	21
<i>Figura 5. Arquitectura de Microservicio Baas.</i>	24
<i>Figura 6. Modelo evolutivo con prototipos.</i>	26
<i>Figura 7. Creación de proyecto en Whimsical.</i>	29
<i>Figura 8. Flujo de usuario “persona”.</i>	30
<i>Figura 9. Flujo de usuario “persona”.</i>	30
<i>Figura 10. Flujo de usuario “comercio”.</i>	31
<i>Figura 11. Creación de proyecto en Figma.</i>	32
<i>Figura 12. Creación de un archivo de diseño en Figma.</i>	32
<i>Figura 13. Construcción de un Ui kit.</i>	33
<i>Figura 14. Elementos de un proyecto en Figma.</i>	33
<i>Figura 15. Muestra de vistas del wireframe.</i>	34
<i>Figura 16. Muestra de vistas del prototipo en Figma.</i>	35
<i>Figura 17. Resultados primera interacción del prototipo.</i>	36
<i>Figura 18. Wireframe usuario “persona”</i>	39
<i>Figura 19. Wireframe usuario “persona”/búsqueda ecolugares</i>	40
<i>Figura 20. Wireframe usuario “persona”/premios,registro y login.</i>	40
<i>Figura 21. Wireframe usuario “persona”/canje ecopuntos e historial.</i>	41
<i>Figura 22. Wireframe usuario “persona”/ registró eco-botella y menú</i>	41
<i>Figura 23. Wireframe usuario persona/ sección nosotros, ayuda, configuraciones y mi perfil</i>	42
<i>Figura 24. Wireframe usuario “comercio”/ quiero ser ecolugar.</i>	42
<i>Figura 25. Wireframe usuario “comercio”/ edición y publicación de premios.</i>	43
<i>Figura 26. Wireframe usuario “comercio”/ revisión de publicación y edición.</i>	43
<i>Figura 27. Wireframe usuario “comercio”/ red ecolugares y validaciones con Qr</i>	44
<i>Figura 28. Wireframe usuario “comercio”/ informar capacidad.</i>	44
<i>Figura 29. Wireframe usuario “comercio”/ menú, información útil e historial.</i>	45

1. Introducción

Existen leyes, normativas y esfuerzos globales que prohíben los plásticos de un solo uso; sin embargo, una gran cantidad de productos comercializados siguen haciendo uso de ellos debido a su modelo de negocio o estrategias comerciales. En este contexto surgen las eco-botellas: botellas de plástico de diversos tamaños que se rellenan con sachets de leche, paquetes de fideos, azúcar, legumbres, etc, permitiendo optimizar el espacio y facilitar su manipulación.

Esta forma de recolectar los residuos favorece a un sector en pleno crecimiento, las organizaciones dedicadas a la producción de madera plástica. Estas empresas suelen obtener su materia prima a través de fundaciones, que han sido pioneras en la concienciación sobre este tipo de reciclaje. Sin embargo, enfrentan desafíos como la falta de suficientes puntos de acopio y una limitada difusión de sus campañas.

Por otro lado, cada vez más empresas y negocios, buscan alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por la ONU, como el ODS 12 (Producción y Consumo Responsable) y el ODS 13 (Acción por el Clima).

Para ello, participan en iniciativas de economía circular no solo para demostrar su compromiso y cumplir con regulaciones locales y globales, sino también para responder a la creciente demanda de consumidores e inversores por prácticas empresariales más sostenibles y responsables.

Para abordar estos retos, se propone implementar una Aplicación de Sistema de Gestión y Comercialización de Eco-botellas. A tal fin, esta plataforma busca conectar a consumidores, comercios, empresas de madera plástica, fundaciones y recolectores.

Extendiendo los puntos de acopio al incorporar comercios/negocios, como nuevos puntos de recolección temporal, donde los consumidores entregan eco-botellas y obtienen "ecopuntos". Estos puntos pueden canjearse por beneficios como descuentos, vouchers o sorteos, incentivando la participación activa. Una vez que el contenedor estándar de eco-botellas esté lleno, la aplicación notifica a las empresas de madera plástica que el lote está disponible para su compra. Las empresas pueden decidir almacenarlo en un centro de acopio (fundación) para acumular más material o solicitar su envío inmediato.

Las empresas de transporte especializadas en reciclaje, juegan un papel crucial en la logística, asegurando el traslado eficiente de los lotes desde los puntos de acopio hacia las empresas que los procesan, optimizando la cadena de reciclaje.

1.1 Objetivo general

El principal objetivo de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), consta de realizar un análisis detallado de las acciones y funcionalidades que la aplicación deberá ejecutar. Esto incluye identificar las interacciones de los usuarios, las características específicas de cada módulo, y los procesos involucrados en la gestión de eco-botellas y “ecopuntos”. Además, se investigarán las herramientas tecnológicas más adecuadas para desarrollar un prototipo de MVP (Producto Mínimo Viable) en un entorno simulado. Este prototipo permitirá visualizar el flujo básico de la aplicación, asegurando su operatividad y facilidad de uso, y sentará las bases para futuros desarrollos y la expansión de la aplicación con características más complejas en etapas posteriores.

1.2 Objetivos específicos

Se establecieron los siguientes objetivos específicos para alcanzar el objetivo general:

- Identificar y documentar las necesidades de los usuarios y las funcionalidades que la aplicación debe ofrecer, proponiendo un modelo de negocio que priorice soluciones que minimicen el consumo energético y los recursos, promoviendo un enfoque sostenible desde la etapa de diseño;
- Investigar herramientas tecnológicas que simplifiquen el desarrollo, para crear un prototipo de manera más sencilla y rápida;
- Crear el prototipo visual e interactivo de la aplicación que muestre los flujos principales;
- Validar la experiencia de usuario a través de simulaciones, para obtener retroalimentación sobre la usabilidad de la interfaz y la lógica de las interacciones;
- Documentar y definir mejoras o expansión para una segunda fase, proponiendo un plan de desarrollo que incorpore tecnologías de green-computing, enfocándose en la creación de un software que minimice su impacto ambiental y considerando prácticas sostenibles en futuros desarrollos.

1.3. Estructura del trabajo

El contenido de la PPS está conformado por cuatro (4) secciones divididas de la siguiente forma:

- **Diseño centrado en el usuario: investigación y sostenibilidad en el desarrollo del producto**

La investigación se centrará en identificar un perfil representativo para cada tipo de usuario. A través de métodos de observación y evaluación, se recopilará información clave que contribuirá al desarrollo y la optimización del producto.

Como primer paso, se estudiará el contenido de fuentes públicas, como preguntas frecuentes y documentos de páginas oficiales, para detectar patrones en las inquietudes de los usuarios. Este enfoque se complementará con una comparación detallada de aplicaciones similares.

Los resultados permitirán crear y priorizar una lista de funciones esenciales y complementarias para futuras etapas de desarrollo. Finalmente, se definirán estrategias de diseño y se realizará un análisis preliminar del producto.

- **Estructura y arquitectura del software**

En este apartado se describen la arquitectura y el modelo de desarrollo de software seleccionados para el proyecto, justificando las decisiones tomadas durante su elección. Se ha adoptado una arquitectura basada en Backend as a Service (BaaS)

En cuanto al modelo de desarrollo, se ha seleccionado el enfoque evolutivo de prototipos, que facilita iterar de manera ágil sobre las funcionalidades y el diseño del sistema. Adicionalmente, se identifican los principales riesgos tecnológicos y se proponen estrategias para su mitigación.

- **Etapas de modelado y diseño rápido**

En esta sección se detallan los procesos fundamentales llevados a cabo durante la etapa de modelado y diseño rápido, esenciales para dar forma y visualizar el concepto inicial de la aplicación. Se utilizó Figma como herramienta principal para el diseño, destacando su versatilidad en la creación de un prototipo inicial interactivo.

Este prototipo fue evaluado a través de un proceso de revisión, en el que se consideraron los comentarios y sugerencias de los usuarios. A partir de este feedback, se realizaron los ajustes necesarios para refinar y optimizar el diseño, garantizando que cumpliera con las expectativas funcionales y mantuviera una experiencia de usuario alineada con los objetivos del proyecto.

- **Hoja de ruta para etapa posterior**

La transición del diseño al desarrollo es una etapa crucial para materializar el proyecto. Antes de avanzar, se establecen pautas generales para etapas posteriores.

2. Diseño centrado en el usuario: Investigación y sostenibilidad en el desarrollo del producto

Para desarrollar un producto que responda efectivamente a las necesidades de los usuarios, fue esencial realizar una investigación que integrará diferentes perspectivas sobre el uso de eco-botellas. Este enfoque permitió comprender mejor las expectativas en cuanto a funcionalidad y usabilidad.

La investigación se centró en identificar un perfil representativo para cada tipo de usuario, donde se recopilaron datos de diversas fuentes que permitieron definir los procesos clave a automatizar y optimizar.

2.1 Investigación de usuario

La Fundación Regenerar es la organización que impulsa el programa llamado "Botella de Amor" lidera la iniciativa de eco-botellas a nivel nacional, con un fuerte reconocimiento por su labor. La fundación cuenta con puntos de acopio en varias provincias, aunque no centraliza a todas las organizaciones involucradas en esta práctica.

En el perfil de Instagram [ecobotellas.laplata](#), dentro de la sección de historias destacadas de "Preguntas Frecuentes", se aclaran varias dudas sobre el proceso de reciclaje y las alianzas que mantienen con empresas del sector. A continuación, se transcriben algunas de las preguntas y respuestas más relevantes:

- *¿Ustedes hacen la madera plástica?*

No, la fundación tiene fin social y se encarga de dar charlas, dar a conocer el proyecto y hacer conciencia de los residuos. [@4e_maderaplastica](#) es la empresa con la que tenemos alianza y hace madera plástica con plásticos post consumo/post industrial y hacen una mezcla final de madera plástica reciclada.

- *¿Entonces "donamos nuestra basura" para que una empresa la venda?*

Llegamos a un acuerdo con @4e_maderaplastica donde cada tantos kilos de plástico nos devuelven bancos, mesas, sillas, parques infantiles y con su ayuda hasta una vivienda (damos material en bruto y nos lo devuelven transformado).

- *¿Cuántos kilos de plástico se necesitan aproximadamente para hacer un listón de madera?*

Depende del listón hay desde 3 kilos hasta 27 kilos. 1 kilo de plástico de un solo uso = 1 kilo de madera plástica!

- *¿Las botellas ya sin plástico tienen algún fin o se reciclan en otro ciclo?*

Continúan su cadena para volver a ser botellas u otro material pet.

- *¿Se sabe más o menos cuánto se logra reciclar de cada botella?*

¡Todo! Preguntamos eso la última vez que fuimos a la fábrica.

Eco Punto Florencio Varela es un centro de acopio comunitario que recibe materiales reciclables, incluidas las eco-botellas. Aunque anteriormente estaban vinculados a la iniciativa Botella de Amor, actualmente operan de manera independiente, gestionados por un grupo de vecinos voluntarios. Quienes respondieron a las siguientes preguntas a través de su cuenta de Instagram, @ecopuntoflorenciovarela:

- *¿Cuánto pesa aproximadamente una eco-botella?*

Una eco-botella de un litro y medio pesa medio kilo aproximadamente si está bien compactada.

- *¿Quién decide el destino de los créditos obtenidos por el reciclaje, como canjearlos por un banco de una plaza? ¿La Fundación Botella de Amor o ustedes?*

En su momento, cuando funcionaba la Fundación Botella de Amor, eso lo decidía quien llevaba las eco-botellas. A partir de cierto kilaje (500 kg, 1000 kg, 2000 kg), se ofrecían distintos muebles de madera plástica para canjear. En este caso, cedimos esa decisión a la Cooperativa de Villa Itatí, pero ellos no continuaron con el programa.

Por otro lado, en el sitio web de la empresa de Transporte de Recursos Reciclables Solución Verde, describen cómo surge el punto de acopio destinado para almacenar eco-botellas y cómo fue que decidieron brindar un lugar en sus instalaciones al proyecto Destino Sostenible.

Dentro de la sección de preguntas y respuestas se transcriben las más relevantes:

- *¿A dónde llevamos las Eco-botellas?*

Cuando juntamos suficientes eco-botellas para llenar una Caja Roll Off, llevamos la carga a 4e Madera Plástica. Esta empresa aprovecha los plásticos de las eco-botellas para fabricar distintos productos de madera plástica, desde muebles de exterior y composteras hasta juegos de plaza, pisos tipo deck e incluso viviendas. Nuestro vínculo con la fábrica es la Fundación Botella de amor, con quienes nos contactamos gracias a Ecobotellas Pilar.

- *¿Por qué recibimos Eco-botella en vez de plásticos sueltos?*

Las eco-botellas permiten optimizar el espacio y facilitan la manipulación de los plásticos...

...Gracias a las eco-botellas podemos llevar más de 2 toneladas de plástico en un solo viaje, cargando a su máxima capacidad una caja RollOff de 20m². Esto hubiera sido imposible con los plásticos sueltos, ya que sería inviable el traslado. Además, al hacer más viajes para trasladar la misma cantidad de plástico, aumentaría el consumo de combustible, las emisiones de los camiones y se correría el riesgo de que, al ser tan pequeños y livianos, algún plástico se volara en el camino...

En una conversación informal con los responsables de la empresa de materiales de construcción de madera plástica Blockplas , durante la Expo de Eficiencia Energética (Feria Internacional de Nuevas Tecnologías para el ahorro y el uso eficiente de la energía, 11 de septiembre de 2024), se destacó que la logística del traslado de residuos es un factor clave para su operación. Por esta razón, han optado por delegar dicha tarea a especialistas en el área de transporte de residuos.

La cadena de supermercados Carrefour participa como Punto Verde, son espacios destinados a recibir materiales reciclables de la comunidad. Trabaja en articulación con la Fundación Regenerar para promover el reciclaje de plásticos mediante la recolección de eco-botellas. A continuación, se detallan las sucursales asociadas de la provincia de Buenos Aires, mencionadas en su sitio web:

Sucursal	Municipio
201 - Independencia 3067	Vicente López
005 - Av. Álvarez Jonte 6383 - Capital Federal (1408)	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
006 - J. Salguero 3212 - Capital Federal (1475)	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
026 - Warnes 2707 - Capital Federal (1427)	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
214 - José P. Varela 4750 - Capital Federal	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
220 - Av. Franklin Roosevelt 5749 - Capital Federal	Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Figura 1. Sucursales de Punto Verde de Bs.As.

Fuente:Elaboració propia en base a <https://landings.carrefour.com.ar/puntosverdes/>

Según la plataforma informativa Trade y Retail el plan estratégico 2026 presentado por Carrefour, destaca que uno de los pilares es cara a la sociedad- consumidor y la lucha contra el cambio climático.

El Acuerdo de París busca limitar el calentamiento global por debajo de los 2°C; según la revista InfoRetail describe que Alexandre Bompard Presidente y Director de Carrefour, afirmó que la organización ha establecido la obligación de sus 100 principales proveedores de adoptar una trayectoria compatible con el objetivo de limitar el calentamiento global a 1,5°C para el 2026, caso contrario serán excluidos de la lista.

En conjunto con otras medidas posicionan a la organización como un líder en la transición hacia una economía más verde.

A su vez, otras empresas como los shoppings Dot Baires y Abasto han incorporado puntos de acopio de eco-botellas, promoviendo la sostenibilidad y el reciclaje en sus instalaciones.

Un ejemplo de negocio más pequeño que participa en esta iniciativa es Eneldo Mercado Natural, ubicado en Av. Montes de Oca 962 Barracas, que también actúa como punto de acopio. Tras una verificación telefónica, se confirmó que reciben las eco-botellas, las almacenan y generalmente las retiran en un plazo aproximado de un mes. Esto muestra cómo tanto grandes como pequeños comercios se suman al esfuerzo por reducir el impacto ambiental

La participación en estas iniciativas permite a las empresas cumplir o aspirar con normativas ambientales, mejorando su Responsabilidad Social Corporativa (ESG sus siglas en inglés), un aspecto que los consumidores valoran cada vez más.

2.2. Análisis comparativo de aplicaciones similares

Aunque en Argentina se promueven campañas y programas de recolección de residuos, no existen aplicaciones conocidas para la gestión específica de eco-botellas.

Sin embargo, es útil observar experiencias exitosas en otros países, como en Chile, donde la plataforma Re fomenta el reciclaje y la gestión sostenible de residuos, desarrollada por la empresa TriCiclos, esta aplicación ha sido bien recibida por los usuarios y lidera en la categoría de residuos en el top 50 de empresas chilenas con mayor ESG, según el Monitoreo Empresarial de Reputación Corporativa. Entre las funcionalidades destacadas de la plataforma "Re" se incluyen:

- Validación de la entrega de reciclaje mediante el escaneo del código QR en los puntos de acopio, lo que permite a los usuarios participar en concursos y sorteos.
- Un mapa interactivo que muestra los puntos de acopio disponibles cercanos a los usuarios.
- Un panel de control (dashboard) que presenta la cantidad total de residuos reciclados por el usuario, tanto a nivel histórico como mensual.
- Indicadores de los beneficios ambientales generados, con cuadros de equivalencias, lo que ayuda a visualizar el impacto positivo del reciclaje.
- Un ranking de puntos de acopio que han recolectado la mayor cantidad de material reciclado, incentivando la competencia entre los usuarios y puntos.

Como referencia adicional, se analiza MercadoLibre, una plataforma de comercio electrónico que integra múltiples tipos de usuarios en una sola aplicación. Algunas de sus funcionalidades relevantes incluyen:

- Los usuarios tienen acceso a una amplia variedad de categorías de productos en línea de manera rápida y sencilla.
- Una vez realizada la compra, los usuarios pueden utilizar el sistema de mensajería integrado para contactar a los vendedores y resolver dudas sobre los productos.
- Los usuarios pueden revisar el historial de compras, hacer seguimiento de envíos, y acceder a promociones y descuentos exclusivos.
- La plataforma ofrece herramientas intuitivas para la publicación de productos, gestionando inventarios, precios y ofertas de manera eficiente.
- Brinda estadísticas detalladas sobre ventas, productos más vendidos y el rendimiento general, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

- La integración de soluciones logísticas permite gestionar los envíos de productos vendidos, y ofrece servicios adicionales como envíos rápidos mediante la opción de "envíos flex".

Ambas plataformas proporcionan valiosas lecciones para el desarrollo de la aplicación de gestión de eco-botellas. Re se destaca por sus funcionalidades enfocadas en fomentar la participación en el reciclaje a través de la tecnología y recompensas, mientras que MercadoLibre muestra la importancia de integrar diferentes tipos de usuarios en un solo sistema con herramientas de monitoreo y optimización de procesos logísticos. Este análisis comparativo ayuda a identificar funcionalidades clave y optimizaciones aplicables al proyecto.

2.3. Identidad y diseño estratégico del servicio

Tras analizar la necesidad de vincular estos sectores, se describen las características del servicio, así como su misión, visión y valores. También se presenta un análisis FODA, las estrategias clave y el modelo Canvas, elementos que permitirán orientar el desarrollo y crecimiento del proyecto de manera estructurada.

Características: Eccobote es un modelo que propone conectar a personas, comercios, empresas de construcción de madera plástica, fundaciones y recolectores, ampliando los puntos de acopio convencionales y permitiendo que los comercios registrados en la aplicación funcionen como centros de acopio temporales para eco-botellas. Las personas participantes que lleven sus eco-botellas obtienen "ecopuntos", que pueden canjearse por recompensas como descuentos, vouchers o sorteos.

Cuando un contenedor de eco-botellas alcanza su capacidad, la aplicación notifica a las empresas de madera plástica para que adquieran el material, ofreciendo la opción de solicitar envío inmediato o almacenamiento. La logística de transporte, gestionada por empresas especializadas en reciclaje, optimiza el proceso de traslado, mejorando la eficiencia de la cadena de reciclaje.

Misión: Ser el puente entre ciudadanos y organizaciones, impulsando la economía circular y minimizando el impacto ambiental de los residuos a través de un enfoque basado en beneficios y recompensas.

Visión: Crear una identidad que transforme el reciclaje de plásticos de un solo uso, promoviendo un sistema de gestión que forme una comunidad activa, donde las acciones de sus integrantes contribuyan a un planeta más limpio y saludable.

Valores: Integridad, responsabilidad social, colaboración, comunicación y creatividad.

Análisis FODA	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita la comunicación y colaboración entre ciudadanos, comercios, fundaciones y empresas recicladoras, fortaleciendo la cadena de reciclaje. • Cubre una necesidad emergente, ofreciendo un servicio innovador, donde no hay competidores validados. • La aplicación incorpora principios de diseño sostenible y green computing, lo cual reduce su impacto energético. • Posee una estructura de puntos y recompensas, fomentando un alto compromiso, lo que puede ayudar a reducir los costos de marketing al atraer y retener a los usuarios de manera orgánica. • Al usar códigos QR únicos para validar transacciones y gestionar puntos de recompensa, la aplicación aumenta la transparencia y minimiza el fraude. • La plataforma ofrece un tablero informativo para comercios donde pueden visualizar el impacto positivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de posicionamiento en el mercado. • La eficacia depende de una red amplia de puntos de acopio; su falta de disponibilidad en algunas áreas podría limitar el impacto. • Requiere financiamiento para cubrir la operación, actualizaciones y mejoras de la plataforma. • La aplicación debe superar la adaptación del usuario. • A medida que crece la cantidad de usuarios, la plataforma necesitará capacidad de almacenamiento y procesamiento, lo cual podría generar costos adicionales en infraestructura de servicios en la nube. • A pesar del sistema QR para el canje de eco - botellas, pueden persistir riesgos de fraude. • Se requiere capacitación de recursos humanos con habilidades en desarrollo de aplicaciones con lineamiento a green computing.
Análisis Externo	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay una creciente demanda por soluciones de bajo impacto. • Existen oportunidades de subvenciones y financiamiento para proyectos sostenibles que podrían cubrir el desarrollo y mantenimiento de la aplicación. • Difusión a través de eventos especiales. • Colaboración con entidades gubernamentales, empresas privadas y ONG que buscan reducir su impacto ambiental puede ampliar los recursos y el alcance de la aplicación. • Nuevas leyes o regulaciones que promueven la gestión de residuos y la 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos competidores entrantes. • Un cambio desfavorable de políticas de apoyo a la economía circular podría dificultar la implementación o crecimiento del proyecto. • Si la aplicación es demasiado compleja o técnica, los usuarios podrían desmotivarse. • Aumentos o variaciones en los insumos. • La operación del sistema de canje depende de que los puntos de acopio estén capacitados y con acceso a internet. • Nuevas normativas o regulaciones a nivel nacional o local podrían imponer restricciones en el uso de datos, las

	<p>economía circular pueden crear un ambiente favorable para la implementación y expansión de la plataforma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de market online de productos alineados al reciclaje. 	<p>transacciones digitales o las funcionalidades de la aplicación, afectando su operatividad y capacidad de expansión.</p>
--	--	--

Figura 2. Análisis FODA

Fuente: Elaboración propia basada en la investigación de usuario.

A continuación, se presentan las *estrategias FODA*, enfocadas en aprovechar las fortalezas, reducir las debilidades, maximizar las oportunidades y mitigar las amenazas:

DO (Debilidades y Oportunidades)

Es fundamental participar en ferias, campañas de sostenibilidad y eventos públicos para ganar visibilidad entre potenciales usuarios, aliados estratégicos y patrocinadores.

Además, aspirar a la obtención de certificaciones o insignias de terceros que validen los ejes de sostenibilidad de la aplicación puede generar beneficios para proponer alianzas con municipios, empresas de gestión de residuos y organizaciones ambientales para expandir la red de puntos de acopio.

En cuanto a los ingresos, como una solución estratégica, luego de un período limitado en el que se den a conocer las funcionalidades de la aplicación, se implementarán membresías para las empresas privadas con el fin de cubrir los costos de mantenimiento.

Para minimizar fraudes en los canjes, se incorporará un sistema de auditorías aleatorias en los puntos de acopio y verificaciones adicionales mediante geolocalización.

DA (Debilidades y Amenazas)

Es crucial establecer métricas que identifiquen las necesidades de los usuarios, que sirvan como guía para desarrollar soluciones que mantengan la ventaja competitiva.

Será fundamental monitorear regulaciones emergentes para anticipar y adaptarse a cambios importantes en el entorno normativo.

Contar con contratos de suministro, que posean términos a largo plazo, ayudará a mantener la estabilidad en los costos operativos.

Para estar preparados ante cambios desfavorables de financiamientos, se buscará diversificar la red de aliados y así minimizar la dependencia.

FO (Fortalezas y Oportunidades)

La incorporación de principios de diseño sostenible y *green computing* puede convertirse en un argumento clave para acceder a subvenciones del proyecto.

Al escanear un código QR generado para cada entrega, la aplicación registra la cantidad de eco-botellas en cada transacción. Esto proporciona una base de datos precisa de cada entrega y facilita el monitoreo histórico. Usando estos registros se ofrece a las organizaciones adheridas información organizada en un tablero de cantidades recicladas, esto puede aportar a dichos usuarios en la creación de sus reportes de RSC o campañas de marketing.

FA (Fortalezas y Amenazas)

Para contrarrestar el riesgo de abandono de los usuarios, se intensificará el sistema de puntos y recompensas mediante retos adicionales y rankings, creando un entorno más atractivo que fomente la participación continua.

Se diseñarán tutoriales interactivos para facilitar la navegación en la aplicación, complementados con un sistema de soporte o chatbot que resuelva dudas e inconvenientes de manera eficiente.

Para mantenerse en el mercado ante nuevas innovaciones, se incorporará una sección de tienda online de productos alineados con la economía circular.

El siguiente *Modelo Canvas* describe los elementos clave del proyecto:

<p>Partners Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas de producción de madera plástica. • Comercios, clubes, centros comerciales. • Fundaciones y ONGs. • Desarrolladores y proveedores tecnológicos. • Gobiernos y entidades reguladoras. 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar funcionalidades de la app y experiencia de usuario. • Integración de APIs para pagos y logística de envíos. • Puntos de acopio activos y en crecimiento. • Campañas de marketing y sensibilización. • Venta de productos ecológicos en la app. <p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo técnico y de soporte. • Software y licencias. • Materiales y equipo físico. • Certificaciones. 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectar a consumidores, comercios, empresas de madera plástica, fundaciones y recolectores a través de una aplicación. • Recompensas y beneficios a los usuarios que entregan eco-botellas. • Un canal para la distribución y comercialización de eco-botellas, promoviendo la reutilización y reciclaje. 	<p>Relación con los Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales. • Reuniones virtuales o presenciales. • Emails, notificaciones. • Campañas de concientización. • Soporte en línea. <p>Canales de comunicación y distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> • App Store. • Stands en eventos. • Campañas en redes sociales. • Carteles, stickers informativos en los puntos de acopio (comercios). 	<p>Segmento de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personas que desean participar en el reciclaje y obtener recompensas • Comercios y negocios locales. • Organizaciones sin fines de lucro que gestionan eco-botellas. • Empresas dedicadas a la producción de madera plástica. • Empresas de transporte de especializadas en reciclaje.
<p>Estructura de Costes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y mantenimiento de la aplicación. • Costos de sueldos, operativos y administrativos. • Licencias, marketing y promoción. 		<p>Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membresías para las empresas que producen madera plástica. • Comisión por transacción de venta de productos ecológicos en la app. 		

*Figura 3. Modelo Canvas del servicio de aplicación.
Fuente: Elaboración propia basada en análisis e investigación de usuario.*

2.4. Definición y priorización de funcionalidades esenciales y futuras

Se procede a describir las funcionalidades necesarias para la implementación de la aplicación.

Los roles involucrados son los siguientes:

- **Persona:** usuarios que entregan eco-botellas y acumulan puntos.
- **Comercio:** negocios adheridos que reciben eco-botellas y notifican cuando se completa un lote.
- **Empresa de Madera Plástica:** organizaciones que adquirieron lotes de eco-botellas para reciclaje.
- **Transporte de Residuos:** entidades responsables de la recolección de los lotes de eco-botellas.
- **Admin:** responsable de supervisar y gestionar la plataforma.

Lista de funcionalidades				
ID	Nombre	Descripción	Usuario	Prioridad
Rf - 01	Registro y login	Permite el registro y autenticación de usuarios mediante distintos métodos (correo, redes sociales).	Todos	Alta
Rf - 02	Geolocalización de comercios adheridos	Muestra la ubicación de los comercios adheridos cercanos al usuario, así como los puntos disponibles en tiempo real para el retiro de eco-botellas.	Persona, Transporte de residuos, Admin.	Alta
Rf - 03	Sistema de puntajes.	Sistema de acumulación de puntos basado en la cantidad de eco-botellas entregadas.	Persona, Admin.	Alta
Rf - 04	Lector y escaneo de código QR.	Escaneo de código QR para registrar eco-botellas entregadas y asignar puntos.	Persona, Comercio.	Alta
Rf - 05	Visualización de las promociones y beneficios disponibles.	Los usuarios pueden ver promociones y beneficios disponibles que los comercios ofrecen por la entrega de eco-botellas.	Persona, Comercio, Admin.	Alta
Rf - 06	Creación y gestión de promociones	Los comercios pueden crear y gestionar sus propias promociones dentro de la plataforma. Cada promoción creada se envía para aprobación rápida del administrador de la aplicación antes de publicarse para los usuarios.	Comercio, Admin.	Alta
Rf - 07	Notificación para puntos de acopio llenos.	Notificación del comercio hacia las empresas de reciclaje sobre disponibilidad de lotes.	Empresas, Comercio.	Alta
Rf - 08	Compra de lotes de eco-botellas	Permite que empresas de madera plástica adquieran lotes de eco-botellas de puntos de acopio.	Empresas.	Alta
Rf - 09	Notificación de retiro del lote.	Permite que empresas de reciclaje adquieran lotes de eco-botellas de puntos de acopio.	Transporte de residuos.	Alta
Rf - 10	Accesibilidad. Compatibilidad con lectores de pantalla	Plataforma optimizada para ser utilizada con lectores de pantalla, permitiendo a personas con discapacidad navegar visualmente por las funciones de la aplicación.	Todos	Alta
Rf - 11	Accesibilidad. Subtítulos en contenidos multimedia.	Si se incluyen videos o contenido multimedia, los subtítulos estarán disponibles para personas con dificultades auditivas.	Todos	Alta
Rf - 12	Historial de eco-botellas.	Registra y muestra transacciones de eco-botellas para usuarios y comerciantes.	Persona, Comercio, Admin.	Media
Rf - 13	Ranking de plásticos reciclados por localidad.	Muestra un conteo mensual y semestral de plástico reciclado por localidad.	Todos.	Media
Rf - 14	Preguntas Frecuentes, Sugerencias o Reclamos.	Sección de preguntas frecuentes, con formulario para enviar sugerencias o reclamos.	Todos.	Media

Rf - 15	Calificación de comercios adheridos.	Los usuarios pueden evaluar a los comercios tras cada transacción.	Persona, Admin.	Baja
Rf - 16	Visualización de reseñas y calificaciones de comercios.	Los usuarios pueden ver las calificaciones y reseñas de otros usuarios sobre cada comercio, lo que permite evaluar la reputación de cada comercio en la plataforma antes de llevar sus eco-botellas.	Persona, Comercio, Admin.	Baja
Rf - 17	Sección noticias.	Muestra logros de reciclaje, talleres o charlas que brindan las fundaciones	Todos.	Baja
Rf - 18	Accesibilidad. Texto redimensionable y modos de alto contraste.	Los usuarios pueden ajustar el tamaño del texto y activar un modo de alto contraste, lo cual mejora la lectura para personas con baja visión o sensibilidad a ciertos colores.	Todos	Baja

Figura 4. Lista de funcionalidades esenciales y futuras.

Fuente: Elaboración propia basada en análisis e investigación de usuario.

Las funcionalidades esenciales para el MVP (Producto Mínimo Viable) incluyen aquellas con prioridad alta (Rf-01 a Rf-06, Rf-10, Rf-11) y media (Rf-12 y Rf-14).

Respecto a la implementación de Rf-07 a Rf-09, por razones de usabilidad, escalabilidad y adaptación inicial, se incorporarán en etapas posteriores.

Como solución temporal, los comercios deberán enviar una notificación a través de la app al equipo de soporte para gestionar la recolección, trazando la ruta para los recolectores y coordinando con las fundaciones.

Estas funcionalidades se centran en los elementos clave que definen el flujo básico de la plataforma, habilitan la interacción principal de los usuarios y aseguran la operatividad mínima del sistema de reciclaje de eco-botellas.

Las funcionalidades adicionales se consideran mejoras y extensiones que, si bien aportan valor a la experiencia completa del usuario, no son indispensables para el funcionamiento inicial y se implementarán en fases de desarrollo posteriores.

2.4. Aplicación de principios de diseño sostenible (Green computing)

En base al trabajo presentado en el congreso XXX CACIC2024, “Evaluación de la eficiencia energética y el impacto de las aplicaciones de Redes Sociales”, se ha demostrado que el uso diario de estas plataformas contribuye a la contaminación ambiental mediante la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), cuyo estudio resalta la importancia de crear conciencia sobre el uso de prácticas sostenibles en el ámbito tecnológico.

Con este conocimiento y siguiendo algunas pautas de Sostenibilidad Web (WSG), se enfocan los esfuerzos en mitigar el impacto de la aplicación a diseñar, considerando las siguientes directivas:

1. Inclusión y accesibilidad: la aplicación debe cumplir con las directrices WCAG en el nivel adecuado para garantizar equidad, accesibilidad y no discriminación.
2. Control de datos del usuario: los usuarios deben tener la capacidad de gestionar, controlar y eliminar sus datos, suscripciones y cuentas de manera sencilla.
3. Optimización en el uso de APIs: realizar llamadas a APIs solo cuando sea necesario, evitando el envío de datos no esenciales para reducir el consumo de recursos.
4. Alojamiento sostenible: se elige un servicio de alojamiento que priorice y fomente activamente el uso de fuentes de energía renovable.
5. Fluidez en el recorrido del usuario: la navegación debe ser clara y mostrar solo información relevante, optimizando la experiencia del usuario según sus necesidades.
6. Peso de la página: minimizar el tamaño total de la página cargada en el servidor para mejorar el rendimiento.
7. Optimización de multimedia: imágenes y archivos multimedia estarán optimizados y coherentes con el diseño; todos los archivos incluirán texto alternativo.
8. Uso cuidadoso de dependencias externas: evaluar y minimizar el uso de código y dependencias de terceros para reducir su impacto y asegurar su utilidad.
9. Mensajes de error claros y útiles: se brindarán mensajes comprensibles que indiquen errores o pasos siguientes, mejorando la experiencia y evitando frustraciones.
10. Fondos oscuros: implementar fondos oscuros donde sea posible, ya que consumen menos energía en dispositivos.
11. Patrones de diseño reconocidos: usar componentes y elementos familiares para los usuarios, facilitando la usabilidad y accesibilidad.

12. Uso intencional de animaciones: solo se implementarán animaciones que aporten valor a la experiencia de usuario, evitando lo puramente decorativo.
13. Notificaciones esenciales y controladas: limitar el envío de notificaciones a las estrictamente necesarias y permitir ajustes de preferencias y opciones de suscripción claras.
14. Formularios simplificados: reducir el contenido a lo estrictamente necesario, explicando su propósito, pasos y el uso de los datos recogidos (consentimiento informado).
15. Accesibilidad y navegación alternativa: incorporar la navegación por voz como una opción complementaria a la interfaz visual.
16. Validación de entradas: validar errores en formularios y entradas externas para mejorar la usabilidad.
17. Minimizar redirecciones: reducir las redirecciones innecesarias para optimizar la eficiencia.
18. Arquitectura de la información: presentar una estructura clara de la navegación para orientar a los usuarios y mejorar la accesibilidad.
19. Diseño participativo: involucrar a los usuarios en el proceso de iteración y diseño para optimizar la experiencia de usuario.
20. Prototipos con wireframes: crear wireframes en etapas tempranas para reducir riesgos y minimizar recursos en el desarrollo de nuevas funciones.

3. Estructura y arquitectura del software

En esta sección se describen las decisiones relacionadas con la arquitectura de servicio en la nube y el modelo de desarrollo de software, así como los riesgos tecnológicos identificados con propuestas para su mitigación.

3.1. Arquitectura

El sistema “EccoBote” será proporcionado mediante una única aplicación basada en una arquitectura de microservicios con Backend como Servicio (BaaS), optando por Firebase, una plataforma de Google reconocida por su amplia gama de servicios, facilidad de uso e integración con otras herramientas de su ecosistema.

Este enfoque se implementa como una colección de módulos de servicios independientes que colaboran entre sí, comunicándose a través de una API. Para ello, se utilizará Firebase Authentication para gestionar usuarios y roles, Cloud Firestore como base de datos para el almacenamiento de datos, Firebase Functions para implementar lógica de negocio personalizada y Firebase Storage para manejar recursos como imágenes y documentos.

El frontend estará desarrollado en React Native, ofreciendo una interfaz unificada que se adapta a las necesidades y funcionalidades específicas, según el rol del usuario. Además, se integrarán servicios para enviar notificaciones push a través de Firebase Cloud Messaging, fortaleciendo la comunicación en tiempo real con los usuarios de la aplicación.

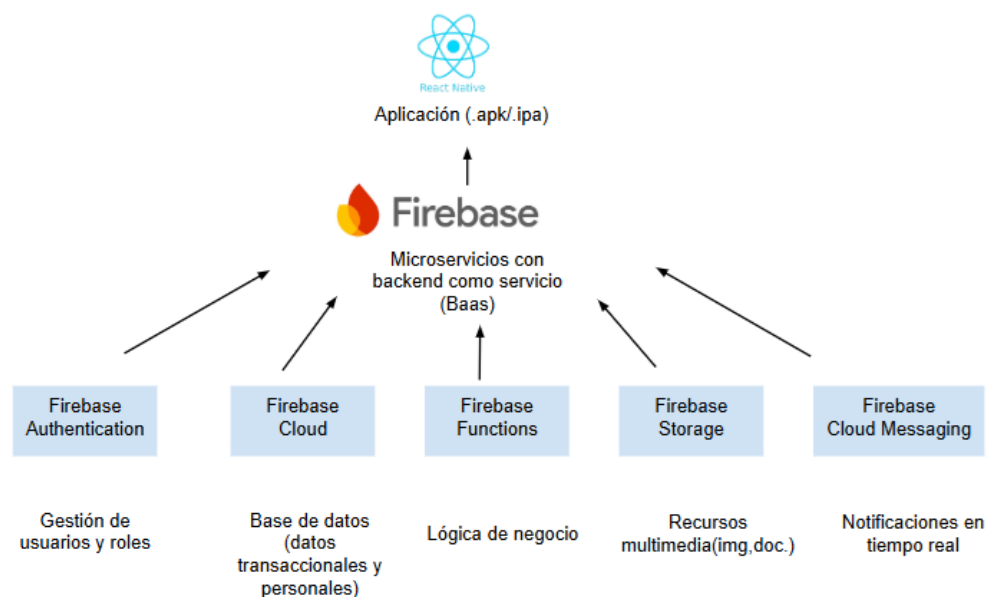


Figura 5. Arquitectura de Microservicio BaaS.

Fuente: Elaboración propia basada en investigación de arquitecturas.

La elección de este tipo de alojamiento se sustenta en las siguientes transcripciones: “En 2023, por séptimo año consecutivo, Google equiparó el 100% de su consumo eléctrico anual global con compras de energía renovable. Existen diferencias en la disponibilidad de fuentes de energías renovables (como solar y eólica) en las regiones donde operamos y,

además, el acceso a estas fuentes no es fijo. Por lo tanto, debemos seguir usando fuentes de energía que emiten carbono en ciertas redes de electricidad locales. Es por ello que, en el 2020 nos propusimos funcionar con energía libre de carbono (CFE) las 24 horas en todas las redes donde operamos para el año 2030 y, así, obtener energía limpia para satisfacer nuestras necesidades de electricidad en todo momento. Si lo logramos, aumentará el impacto de nuestras adquisiciones de energía limpia para descarbonizar las redes que usamos” (Google:2024).

“Una arquitectura de microservicios es más compleja a la hora de compilar y administrar que la de n niveles o la de web-cola-trabajo. Requiere un desarrollo perfeccionado y una cultura de DevOps. Pero si se hace correctamente, este estilo puede dar lugar una velocidad de lanzamiento mayor, una innovación más rápida y una arquitectura más resistente” (RobBagby:2024)

3.2. Modelo para el proceso de desarrollo

Para el proceso de desarrollo del software, se ha optado por el modelo evolutivo con prototipos, un enfoque que ofrece múltiples ventajas, como la reducción y control de costos, la mejora de la experiencia del usuario y la obtención de un producto final de alta calidad en un plazo más corto. Este modelo permite crear versiones tempranas del producto con funcionalidades básicas, que se mejoran gradualmente mediante refinamientos iterativos, hasta alcanzar el sistema completo.

El modelo se conforma con las siguientes etapas:

- *Plan rápido*: identificación y especificación de las principales necesidades del cliente y los usuarios.
- *Modelado y diseño rápido*: creación de una versión inicial funcional que capture las características clave. Desarrollo de un prototipo, con mejoras sucesivas basadas en retroalimentación y ajustes en las especificaciones.
- *Construcción del prototipo*: integración de todas las funcionalidades refinadas en el producto definitivo.
- *Explotación y mantenimiento*: despliegue del sistema final con soporte continuo para garantizar su operación eficiente.
- *Comunicación en todas las áreas*: fomento de la colaboración y el flujo de información en todas las etapas del proceso.

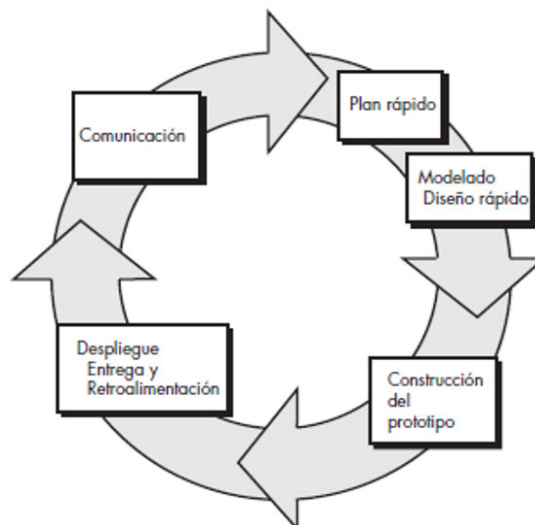


Figura 6. Modelo evolutivo con prototipos.

Fuente: Ing. Antonini Sergio (2024). Qué es la Ingeniería de software. Recuperado de <https://campus.unaj.edu.ar/>

3.3. Riesgos tecnológicos

Proteger la información y garantizar la funcionalidad continua son desafíos esenciales. A continuación, se exponen las amenazas de seguridad más comunes junto con propuestas de mitigación:

1. Protección de datos de usuarios: los datos personales y transaccionales pueden ser comprometidos por brechas de seguridad. Para evitarlo, es fundamental implementar cifrado de extremo a extremo, establecer controles de acceso estrictos y políticas de retención que limiten el almacenamiento de datos sensibles. Además, las copias de seguridad deberán realizarse regularmente y guardarse en ubicaciones seguras.
2. Prevención de fraudes e identidad: la autenticación multifactor (MFA) es clave para prevenir accesos no autorizados, junto con el monitoreo de intentos de inicio de sesión y el uso de tokens seguros para sesiones.

3. Integridad del sistema de puntos y canjes: para evitar manipulación, toda lógica se gestionará en el backend, a su vez, se complementará con auditorías de transacciones mediante logs inmutables y algoritmos de detección de anomalías.
4. Seguridad en APIs: las APIs son vulnerables a ataques como inyección de código o denegación de servicio. Se deberá implementar validaciones de entrada, límites de solicitudes (rate limiting) y autenticación segura mediante claves o JSON Web Token (JWT).
5. Dependencias externas y bibliotecas: el uso de software de terceros se acompañará de análisis regulares para detectar vulnerabilidades conocidas, se implementarán actualizaciones constantes y un diseño modular que limite el impacto de fallas.
6. Seguridad en dispositivos locales: se minimizará el uso de almacenamiento local, cifrando cualquier información crítica y utilizando soluciones como Secure Storage en React Native.
7. Prevención de ingeniería social: será crucial educar tanto a usuarios como al equipo del proyecto sobre los riesgos de phishing y otros ataques. Además, se complementará con notificaciones que alerten sobre actividades sospechosas en las cuentas.
8. Resiliencia ante denegación de servicio (DDoS): los servicios de mitigación de DDoS, combinados con escalado automático de infraestructura, pueden prevenir la interrupción causada por aumentos inesperados de tráfico.
9. Cumplimiento legal y regulatorio: cumplir con normativas es esencial para evitar sanciones. Esto incluye auditorías legales regulares y obtener el consentimiento explícito de los usuarios para el uso de sus datos.
10. Garantía de disponibilidad: la disponibilidad de los servicios depende de infraestructura escalable y monitoreo constante para detectar problemas a tiempo. Asimismo, deben existir planes de recuperación ante fallos.

4. Etapa de modelado y diseño rápido

En este apartado se describen los procesos necesarios para llevar a cabo la etapa de modelado y diseño rápido, se detallan los pasos fundamentales realizados para estructurar y visualizar el concepto inicial de la aplicación.

4.1. Herramientas y lineamientos

Para la implementación del modelado del software se utilizaron las herramientas en línea de Whimsical, la cual permite crear diagramas y Figma, para diseñar la creación de interfaces de usuario (UI).

Un proyecto en Figma posee tres instancias de creación: wireframes, prototipos y mockups. Los wireframes son maquetas simplificadas en blanco y negro que priorizan la información y funcionalidad, evitando distracciones visuales. Los prototipos son versiones interactivas de los wireframes, que permiten comprobar la usabilidad e intuición del producto. Finalmente, los mockups representan el diseño final con identidad visual, incluyendo fuentes, colores, imágenes y otros elementos gráficos.

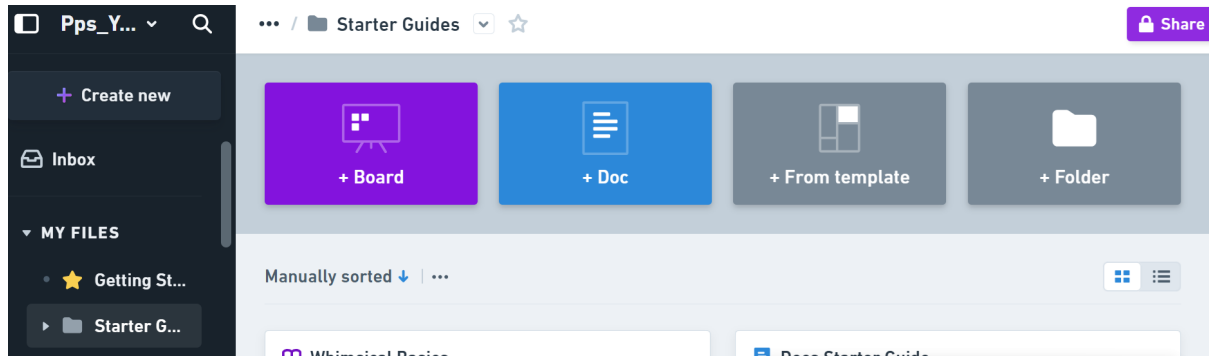
En el diseño UI, se utilizan elementos básicos conocidos como átomos y moléculas. Los átomos son las piezas más pequeñas de la interfaz, como encabezados, etiquetas, botones e íconos, mientras que las moléculas combinan átomos para formar elementos más complejos, como formularios y tarjetas. Estos componentes se integran para construir la interfaz de usuario de manera coherente y funcional.

Para garantizar la consistencia, se aplicaron lineamientos como el uso de múltiplos de 8 píxeles en márgenes, tamaños y espacios, según las recomendaciones de diseño de Google. Además, se establecen puntos de interrupción o breakpoints para que el diseño se adapte automáticamente a diferentes tamaños y orientaciones de pantalla, siguiendo los principios de Material Design. En este caso, se trabajó con una grilla de 4 columnas y márgenes de 16dp para diseños móviles, sobre una base de dispositivo iPhone 13 mini (375 x 815).

Por último, para definir las medidas tipográficas, se empleó la herramienta Type Scale y se siguieron Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) del W3C.

4.2. Flujo de tarea de usuario

De la etapa de investigación de usuario se definieron las principales rutas de tareas de usuario. Para ello, se utilizó Whimsical, una herramienta en línea que permite crear diagramas. Se inició creando un nuevo proyecto y seleccionando la opción Board, que redirige al espacio de trabajo.



*Figura 7. Creación de proyecto en Whimsical.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.*

Cada recuadro representa las vistas del flujo, conectadas por flechas que indican las acciones del usuario. En este flujo, se considera que el usuario ya está registrado y ha iniciado sesión.

El recorrido comienza cuando el usuario ingresa a la aplicación e investiga de qué se trata y cómo puede armar su eco-botella. Posteriormente, en la siguiente ruta, el usuario busca los puntos de acopio más cercanos a su ubicación. En esta etapa, se solicitan los permisos necesarios para acceder a la ubicación del dispositivo. Por razones de accesibilidad, el mapa también está disponible en formato de lista, ya que no todos los usuarios pueden interpretar mapas fácilmente, como en el caso de aquellos que utilizan lectores de pantalla.

Finalmente, el usuario accede a la sección de premios, donde investiga las opciones disponibles, las reglas y demás detalles. Luego genera un código QR para el canje, lo valida en el punto correspondiente y se le muestra una notificación confirmando que el canje se ha efectuado con éxito. Además, el usuario tiene la opción de ver los detalles de la operación realizada.



Figura 8. Flujo de usuario “persona”.
Fuente: Elaboración propia basado en la investigación de usuario.

Dentro de las acciones principales en el *toolbar* (barra de navegación inferior), si el usuario selecciona la opción “QR”, se mostrará una vista donde se le solicita ingresar la cantidad de eco-botellas a entregar.

Una vez que el comercio valida la operación, el usuario recibe sus eco-puntos. Esto se notifica en una vista que indica que ha recibido una cantidad específica de puntos por llevar sus eco-botellas. Desde esta vista, también tendrá la opción de consultar, si lo desea, una próxima vista con el detalle completo de la operación.

En el caso de que seleccione la opción “actividad”, verá reflejado el historial de sus operaciones, pudiendo verificar cada detalle de las transacciones realizadas.



Figura 9. Flujo de usuario “persona”.
Fuente: Elaboración propia basado en la investigación de usuario.

En la siguiente imagen, se muestra cómo el usuario del comercio puede revisar el catálogo. Al seleccionar la opción “agregar”, se despliega una vista donde puede editar la información correspondiente a la publicación. Una vez que finaliza, valida los datos y procede a publicar.

Si selecciona la opción “red de ecolugares”, podrá visualizar todos los comercios adheridos. Esta función es útil para crear alianzas estratégicas o redirigir a los usuarios a otros puntos de acopio cuando el suyo esté lleno.

Finalmente, en la opción “Informar capacidad”, podrá solicitar la recolección de eco-botellas, cuando el punto de acopio se encuentre en su capacidad completa.



Figura 10. Flujo de usuario “comercio”.

Fuente: Elaboración propia basado en la investigación de usuario.

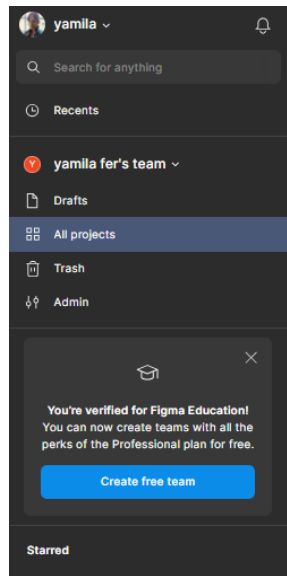
En el caso del *toolbar*, los usuarios “comercio” verán los mismos botones que los usuarios “persona”, con la diferencia de que la opción “QR” los redirige a una vista donde pueden escanear y validar los datos.

Cabe aclarar que, en el flujo descrito, solo se incluyeron las principales rutas y acciones para evitar hacerlo demasiado extenso. Cada aspecto fue considerado al momento de diseñar las vistas en el *wireframe*.

4.3. Modelado de Wireframe

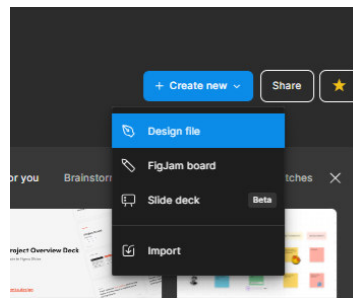
Para la creación de este proceso, el primer paso fue crear una cuenta gratuita en la plataforma de Figma. Se solicitó la verificación para obtener la versión profesional como estudiante, lo cual permite, por ejemplo, revisar y restaurar versiones anteriores del diseño para un mejor control del progreso.

Una vez registrado y accedido a la plataforma, lo primero que aparece es un proyecto que se genera automáticamente “yamila fer’ team”.



*Figura 11. Creación de proyecto en Figma.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.*

Dentro de ese proyecto, se creó un nuevo archivo de diseño (create new -> Design file).



*Figura 12. Creación de un archivo de diseño en Figma.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.*

En este espacio, en el modo “Desing” se inició la construcción de un Ui kit , un conjunto de elementos fundamentales que incluyen la definición de estilos, como colores, tipografías, grid y otros parámetros visuales que aseguran la consistencia en el diseño, así como la creación de componentes reutilizables, entre ellos: botones, campos de formulario, íconos y menús.

Este UI kit sirvió como base para la construcción de las vistas.

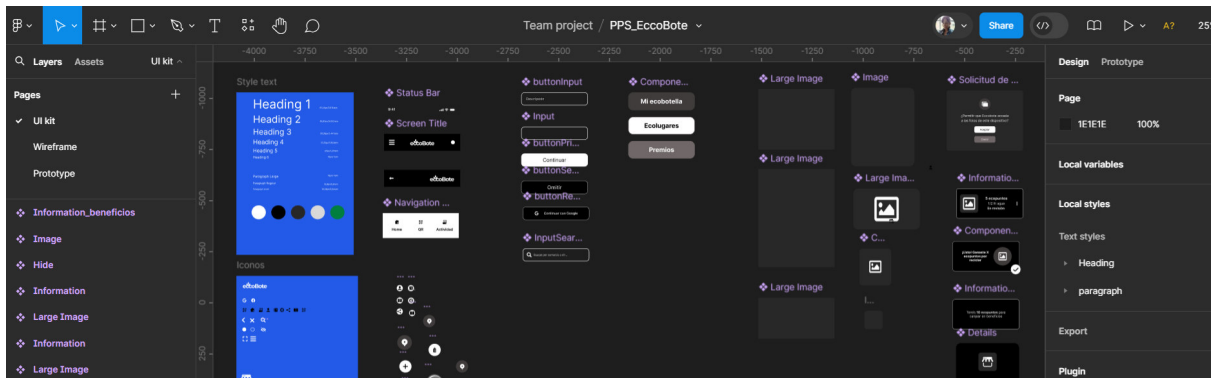


Figura 13. Construcción de un Ui kit.
 Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

En el primer recuadro, con el número 1, se establece la organización del proyecto en páginas, que incluyen el Ui kit, el Wireframe y el Prototipo.

En el segundo recuadro, con el número 2, se puede visualizar cada componente utilizado, donde se encuentran todos los elementos del proyecto organizados.

El recuadro 3 corresponde al panel de herramientas, donde es posible crear frames, dibujos, texto, acceder a plugins (se utilizó Icons8 para los íconos), entre otros recursos esenciales para el diseño.

El recuadro 4 representa el espacio de trabajo, donde se construyó cada vista. Finalmente, en el recuadro 5 se definieron los estilos y parámetros de diseño, como Auto Layout, paddings, márgenes y otros ajustes que garantizan la estructura de las vistas.

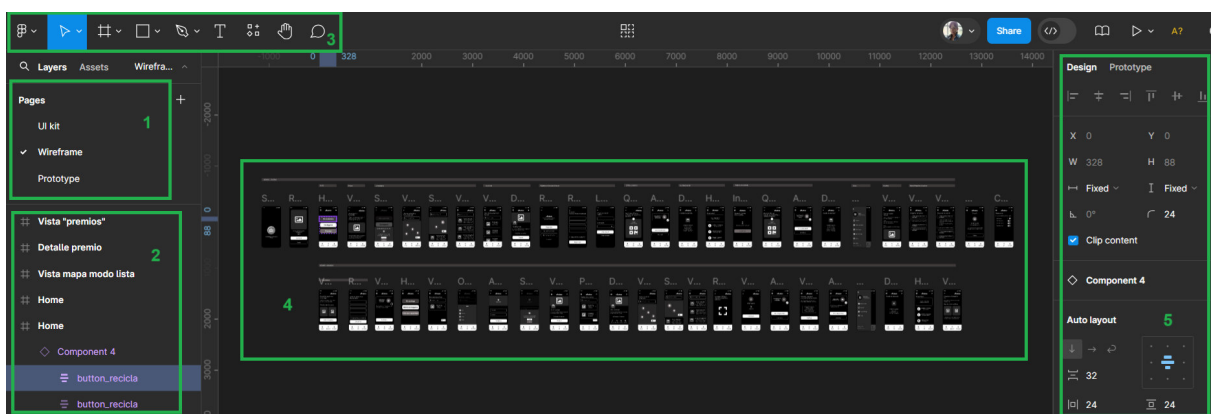
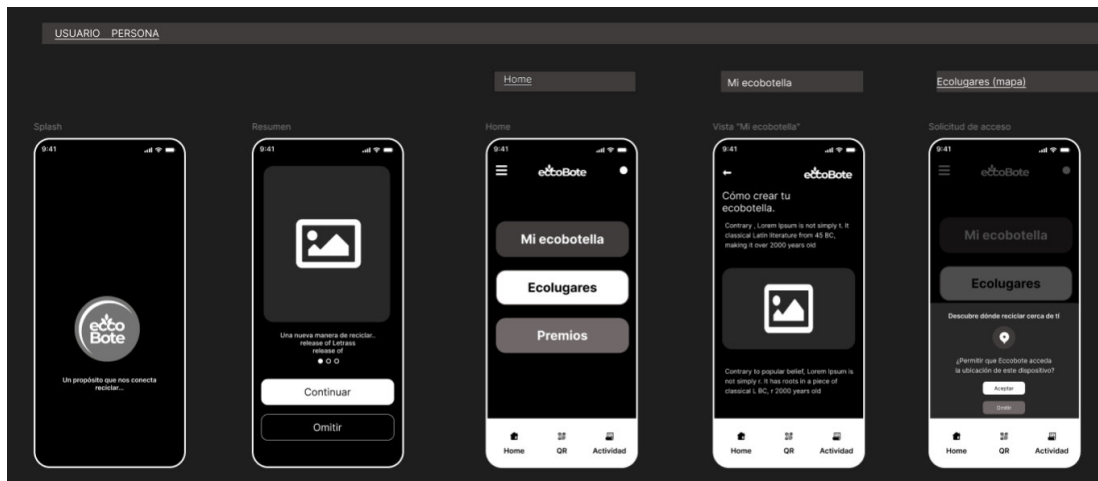


Figura 14. Elementos de un proyecto en Figma.
 Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

A continuación, la siguiente imagen muestra cómo se ven las vistas para dar una idea del diseño. Dicho contenido se encuentra completo en el anexo de este documento.



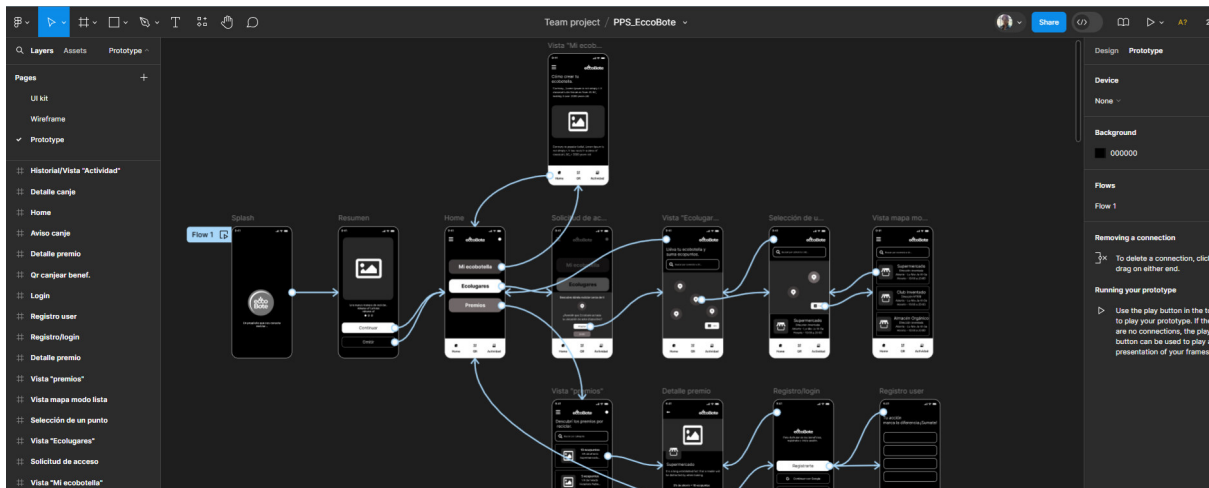
*Figura 15. Muestra de vistas del wireframe.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.*

4.4. Simulación del flujo de la aplicación y análisis de retroalimentación

Una vez terminadas las vistas, se procede a realizar el prototipo. Para ello, se cambia al modo "prototype" desde la barra superior derecha de Figma, lo que habilita las herramientas necesarias para enlazar las vistas.

Se selecciona un botón, ícono, enlace u otro elemento interactivo para conectar a otra vista. Cada interacción cuenta con configuraciones específicas; en este caso, se eligió la opción "On Click" para determinar cómo se activará la transición.

Finalmente, se hace clic en "play" en la esquina superior derecha para previsualizar el prototipo en una ventana interactiva. la esquina superior derecha para previsualizar el prototipo en una ventana interactiva.



*Figura 16. Muestra de vistas del prototipo en Figma.
 Fuente: Elaboración propia basado en la práctica*

En la opción “share” (ubicada en la parte superior derecha), se genera un enlace para compartir el prototipo. Los usuarios podrán visualizarlo desde su celular ingresando al enlace y accediendo con su cuenta de Google o registrándose en la plataforma.

Aunque es posible acceder desde la navegación web, se recomienda instalar la aplicación de Figma en el dispositivo para una experiencia más fluida y optimizada.

Este prototipo es de fidelidad media, ya que se utiliza para mostrar la navegación entre las vistas; cada una cuenta con funcionalidades limitadas para mantener el enfoque en la funcionalidad básica que debe cumplir la aplicación, incluye elementos visuales como colores, tipografía y espacio, adaptados a las Pautas de Sostenibilidad Web (WSG), pero no está completamente finalizado, lo que permite obtener retroalimentación temprana sobre el diseño y la experiencia del usuario sin requerir tanto tiempo como un prototipo de alta fidelidad.

4.5. Primera interacción del prototipo

Se llevó a cabo la primera interacción del producto con los usuarios, lo que permitió evaluar cómo experimentan y navegan por la aplicación en sus etapas iniciales. A partir de esta interacción, se recopiló el siguiente feedback, el cual sirvió como base para realizar mejoras enfocadas en optimizar la usabilidad, accesibilidad y fluidez del flujo de acciones tanto para usuarios persona como para comercios.

Primera interacción del prototipo (feedback)		
Comentarios recibidos	Acción tomada	Objetivo del cambio

El registro e inicio de sesión hace largo el proceso de acceder a la aplicación por primera vez y ver de qué se trata.	El inicio de sesión para los usuarios personales se realiza en el momento en que desean entregar las eco-botellas o canjear los ecopuntos. En el caso de los comerciantes, pueden iniciar sesión desde el menú en la sección "Quiero ser Ecolugar".	Permite una navegación más fluida y reduce la tasa de abandono de la app.
No se entiende donde dice "Registrar" y hay un QR.	Se cambió el nombre del botón para registrar ecopuntos y eco-botellas por "QR".	Clarificar la función del icono y mejorar la comprensión de la acción.
Las acciones solicitadas en la página de inicio son muy directas y no resultan amigables.	Se cambiaron los nombres de los botones principales de la homepage, "Recicla", "Llevá", "Beneficios", por "Mi Ecobotella", "Ecolugares" y "Premios".	Hacer el entorno más ameno y amigable para el usuario.
Son muchos pasos para que el comerciante registre las ecobotellas.	Se simplificó el proceso: ahora, el comerciante valida la cantidad de eco-botellas entregadas, mientras que la persona que lleva las eco-botellas ingresa la cantidad desde su perfil antes de generar el QR.	Acelerar el proceso y reducir la carga de trabajo para el comerciante.

*Figura 17. Resultados primera interacción del prototipo.
Fuente: Elaboración propia basado en el feedback de usuarios.*

El siguiente enlace redirige a la versión actualizada del prototipo, donde se implementaron las mejoras basadas en el feedback recibido:

https://www.figma.com/proto/eECi5GPntz0ssT9n6UYASb/PPS_EccoBote?node-id=16-716&=QDHHnkt1WHFPgGpY-1

5. Hoja de ruta para etapa posterior

Antes de pasar a la siguiente etapa de construcción del prototipo, se recomienda incorporar las técnicas propias de un prototipo de alta fidelidad, registrando las transiciones o animaciones requeridas, finalizando con un mockup que satisfaga las necesidades básicas de los usuarios, asegurando que la identidad de la marca está claramente reflejada.

La primera interacción del producto con los usuarios ayuda a agilizar los tiempos de desarrollo, ya que permite validar las funcionalidades clave y realizar ajustes tempranos en el diseño, reduciendo posibles retrabajos durante la implementación.

La siguiente etapa del proceso será transferir el diseño al equipo de desarrollo para su implementación. Figma facilita esta transición al permitir la exportación de elementos del diseño (como íconos, imágenes, fuentes y especificaciones de estilo) para su uso directo por los desarrolladores. Se pueden exportar archivos svg, png o jpeg de íconos, imágenes o

gráficos, los cuales los desarrolladores podrán utilizar directamente, obteniendo componentes reutilizables.

El prototipo interactivo también permite a los desarrolladores comprender la lógica de navegación y las transiciones entre pantallas, asegurando que se reproduzca la experiencia de usuario deseada. Además, Figma se puede integrar con herramientas de desarrollo como Visual Studio Code (VS Code), uno de los entornos de desarrollo integrado (IDE) más utilizados para el desarrollo en React Native.

Aunque algunas herramientas como Anima o Figma to Code permiten generar código directamente desde Figma, no se recomienda su uso en el desarrollo de aplicaciones debido a varias razones:

- Ineficiencia: estas herramientas suelen generar código redundante o desordenado, lo que dificulta su mantenimiento y escalabilidad.
- Dependencia de la herramienta: el equipo podría depender demasiado de estas herramientas para generar código, en lugar de crear componentes personalizados y optimizados.
- Uso de librerías innecesarias: esto puede ir en contra de los lineamientos de Green Computing establecidos en este documento, que buscan minimizar el consumo de recursos y la huella ecológica en el desarrollo de software.

Conclusiones

Para concluir, en primer lugar, es necesario resaltar que la idea principal de incluir todos los roles de usuario previstos no fue posible, ya que se decidió simplificar su adopción inicial. Por ello, solo se mantuvieron los roles de comercio y usuario persona. Sin embargo, se dejó planteado las funcionalidades adicionales que se incorporarán gradualmente a medida que el producto sea aceptado en el mercado.

En este contexto, se logró plasmar la gestión de eco - botellas y ecopuntos, reflejando su interacción y la experiencia de los usuarios involucrados.

Siguiendo esta línea, para el desarrollo del prototipo se utilizó Figma, logrando establecer una base para futuras etapas del proyecto.

En segundo lugar, se destaca que se alcanzaron todos los objetivos específicos, dejando abierta la posibilidad de ampliar la sección de la hoja de ruta de etapas posteriores, especialmente en lo relacionado con *gree computing*, un área relativamente nueva que ofrece un amplio margen para mejoras continuas.

La informática se posiciona como una herramienta clave para abordar problemáticas sociales, incluyendo la gestión de residuos plásticos. Este proyecto ha demostrado que es

posible implementar una solución simple e innovadora, para fomentar la economía circular y reducir el impacto ambiental. La aplicación, al automatizar gradualmente procesos dentro de este sector, no solo simplifica las operaciones, sino que también crea una base para la escalabilidad y la integración futura con otras tecnologías.

En este sentido, una interrogante relevante para futuras investigaciones es: ¿Cómo se pueden integrar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT), en la gestión de residuos plásticos, cuidando la huella ambiental? Esto podría potenciar la eficiencia en los procesos de reciclaje y optimizar la recolección y clasificación de residuos, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la gestión en tiempo real.

La interacción constante con usuarios finales y actores clave (comercios, fundaciones y recicladores) ha sido fundamental para comprender las necesidades reales del mercado. La incorporación de principios de diseño sostenible y green computing refuerza la misión del proyecto, mientras que las herramientas tecnológicas implementadas sientan las bases para una gestión más eficiente y transparente.

En síntesis, esta propuesta no solo contribuye a una solución ambientalmente responsable, sino que también integra de manera efectiva a ciudadanos, organizaciones y empresas en un sistema de reciclaje optimizado, promoviendo un cambio significativo hacia un desarrollo sostenible.

Reflexión sobre la PPS como espacio de formación

La materia de Ingeniería Ambiental fue muy significativa para mí, ya que sentó las bases para todas las asignaturas que le siguieron. A partir de aquí, descubrí que podía abordar lo ambiental desde la informática, combinando ambas disciplinas.

Asignaturas como Sistemas y Organizaciones, Economía, Gobierno IT y Auditoría me enseñaron cómo abordar un proyecto desde una perspectiva emprendedora. Mi motivación siempre fue incorporar la sostenibilidad y la innovación como pilares fundamentales en mis proyectos. Además, las materias de Seguridad fueron clave para garantizar la integridad y confiabilidad de las soluciones desarrolladas.

En Gobierno Electrónico, aprendí a utilizar información de datos abiertos y a evaluar su impacto en la toma de decisiones. Por otro lado, la materia de Ingeniería de Software me proporcionó los lineamientos y requisitos necesarios para el desarrollo de soluciones tecnológicas eficaces.

Una de las experiencias más significativas fue en la materia de Programación en Tiempo Real, donde trabajé en un sistema de monitoreo de celular enfocado en la eficiencia energética, que sirvió como sustento para una de las secciones de este proyecto.

Finalmente, con los conocimientos que me proporcionó la asignatura de Administración de Proyectos, pude organizar los tiempos de manera adecuada.

Este espacio de formación ha sido enriquecedor, ya que me ha permitido poner en práctica todo lo aprendido, adaptándome a los retos reales del mercado. Durante esta experiencia, obtuve conocimiento directo en el análisis, diseño y gestión de proyectos de desarrollo de software, lo que me ha proporcionado una visión más profunda y práctica de los procesos involucrados.

Agradezco enormemente a todos y cada uno de los profesores y tutores que supieron guiarme en este camino. Gracias a sus enseñanzas, logré alcanzar los objetivos de este proyecto.

Sin duda, esta práctica representa una herramienta complementaria para enfrentar los desafíos futuros en el ámbito profesional con mayor seguridad y preparación.

Anexos

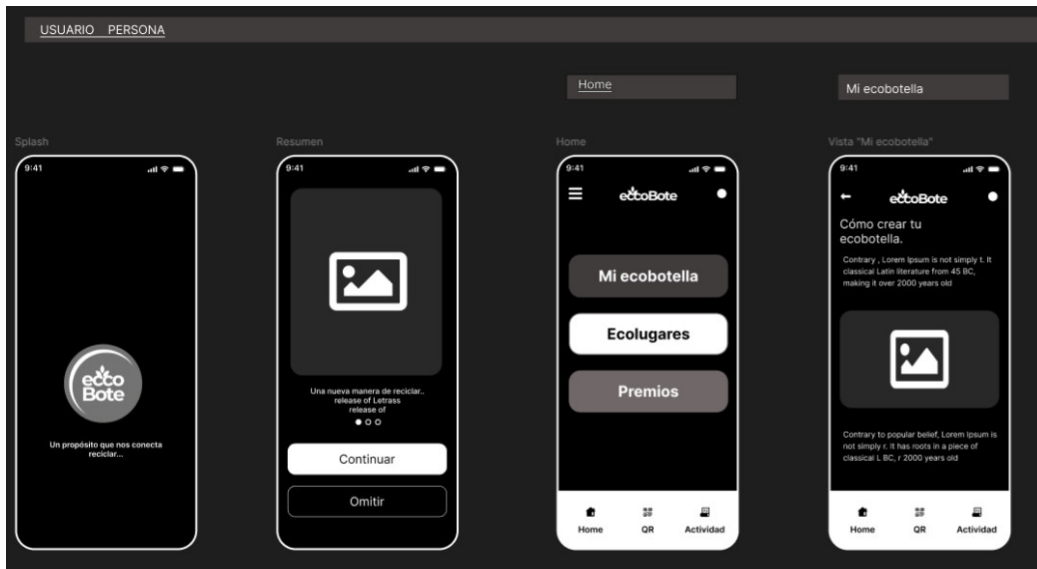


Figura 18. Wireframe usuario "persona"
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

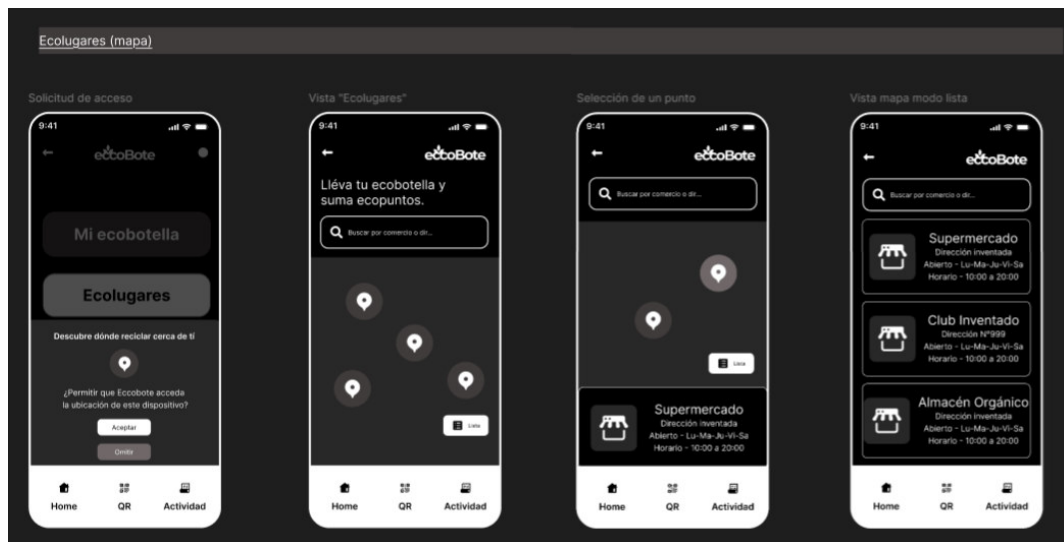


Figura 19. Wireframe usuario "persona"/búsqueda ecolugares
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

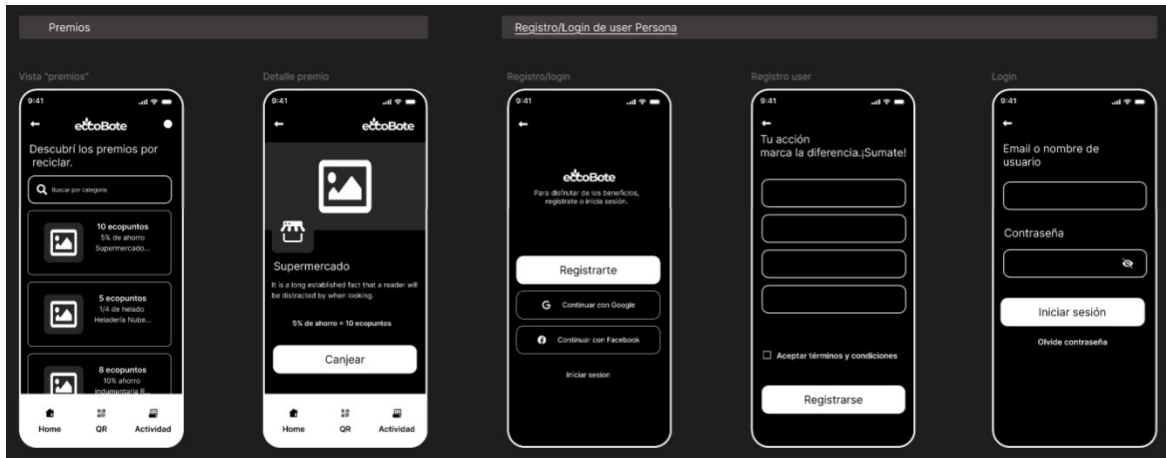


Figura 20. Wireframe usuario "persona"/premios, registro y login.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

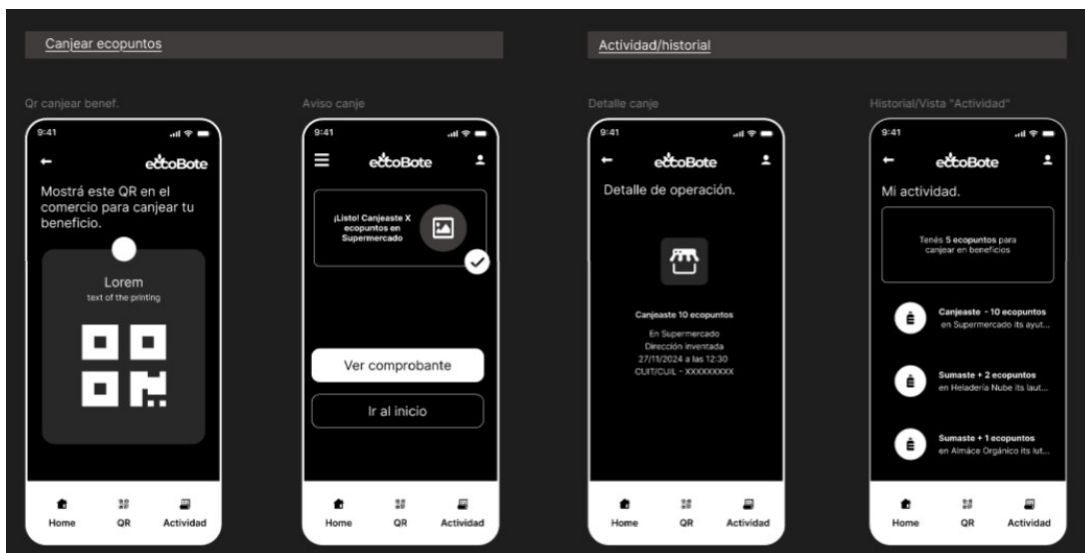


Figura 21. Wireframe usuario "persona"/canje ecopuntos e historial.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

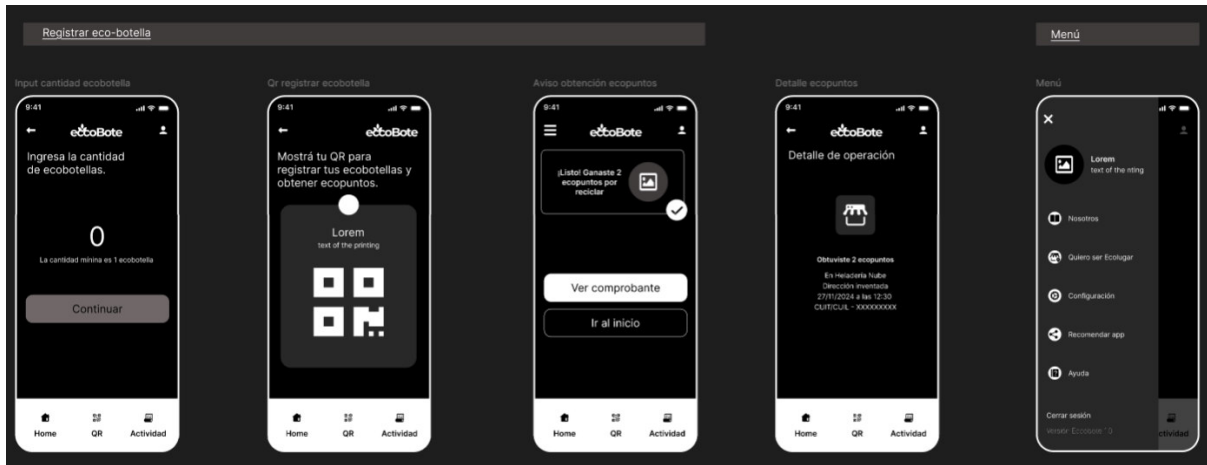


Figura 22. Wireframe usuario “persona”/ registró eco-botella y menú
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

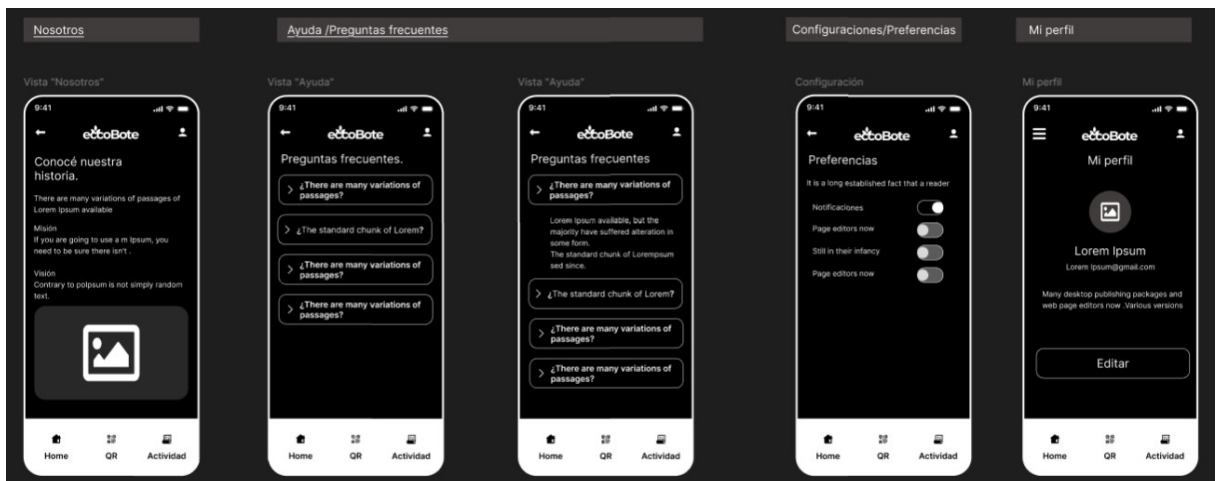


Figura 23. Wireframe usuario persona/ sección nosotros, ayuda, configuraciones y mi perfil
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

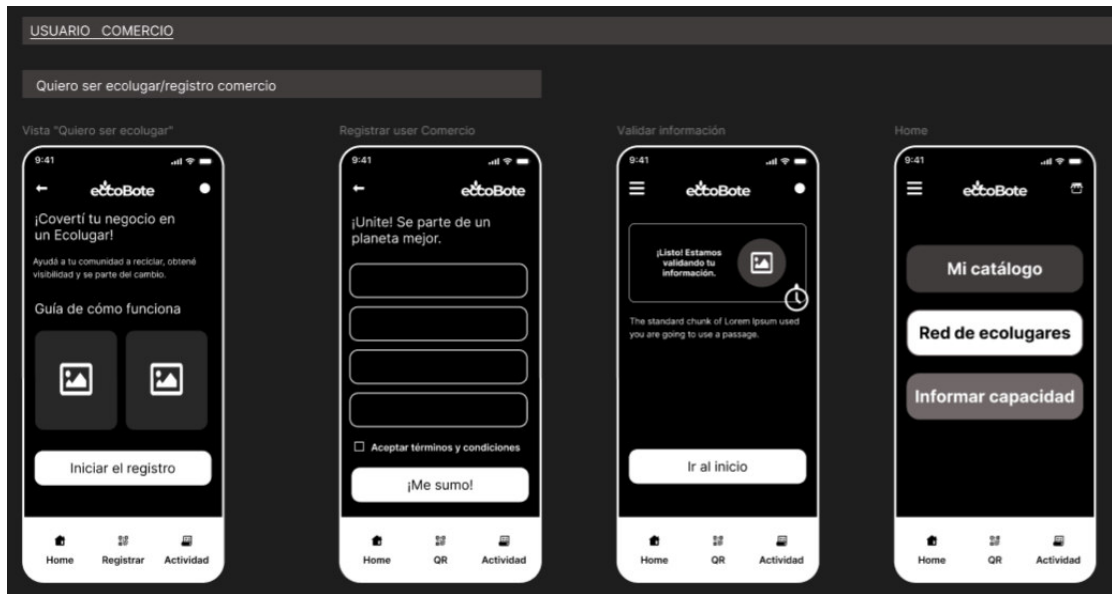


Figura 24. Wireframe usuario "comercio"/ quiero ser ecolugar.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

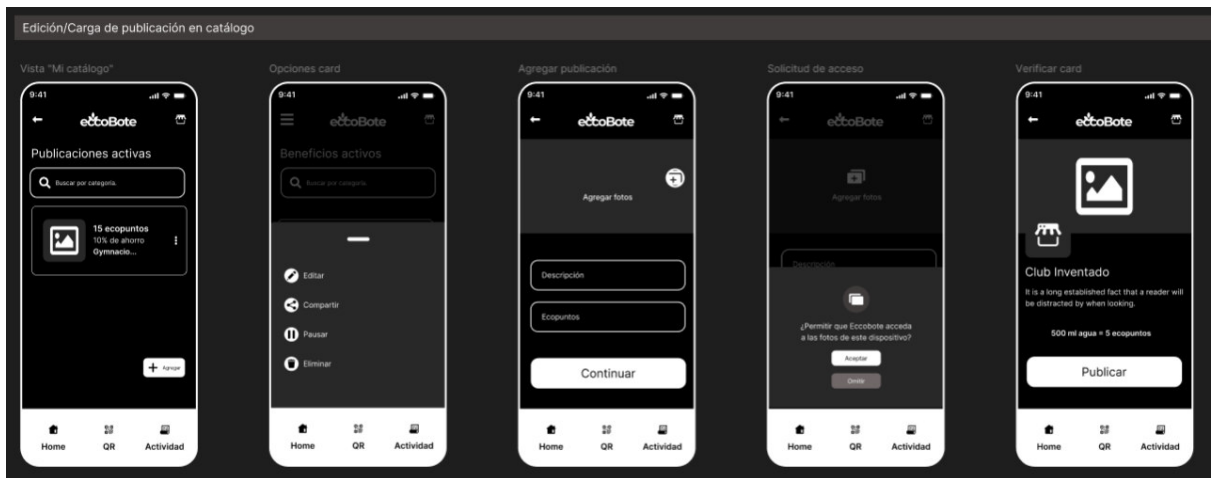


Figura 25. Wireframe usuario "comercio"/ edición y publicación de premios.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

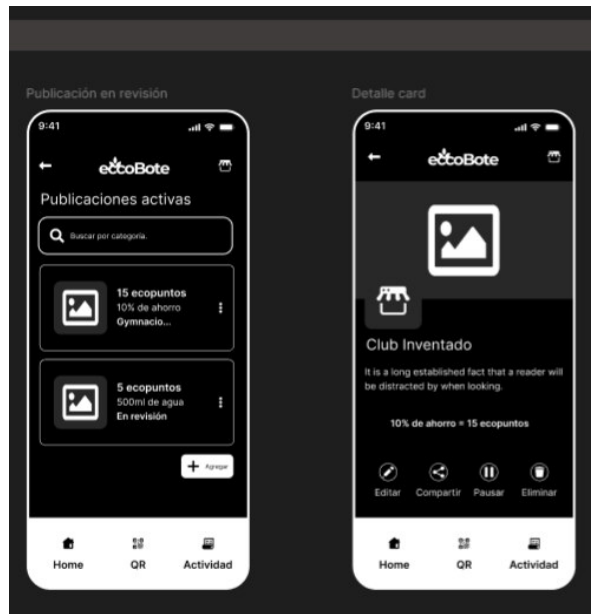


Figura 26. Wireframe usuario “comercio”/ revisión de publicación y edición.
 Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

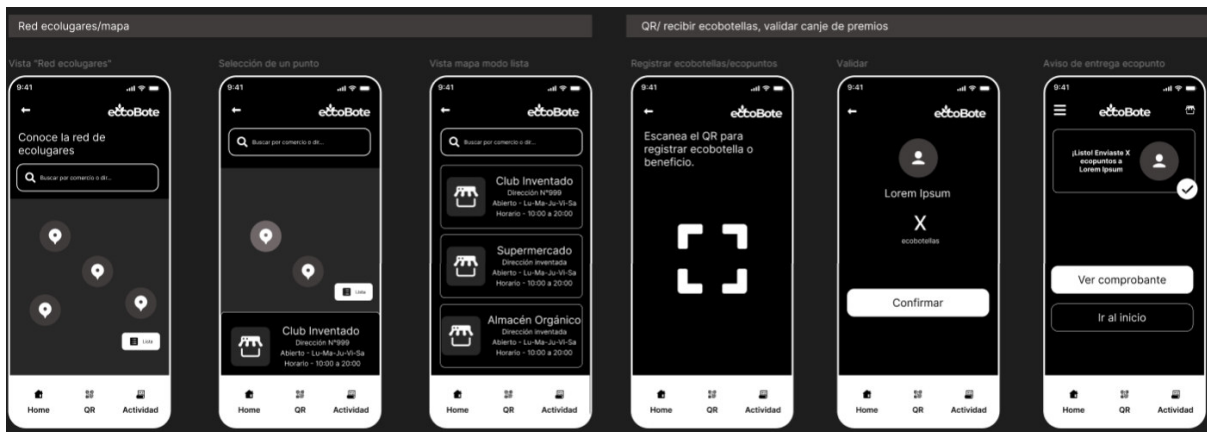


Figura 27. Wireframe usuario “comercio”/ red ecolugares y validaciones con Qr
 Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

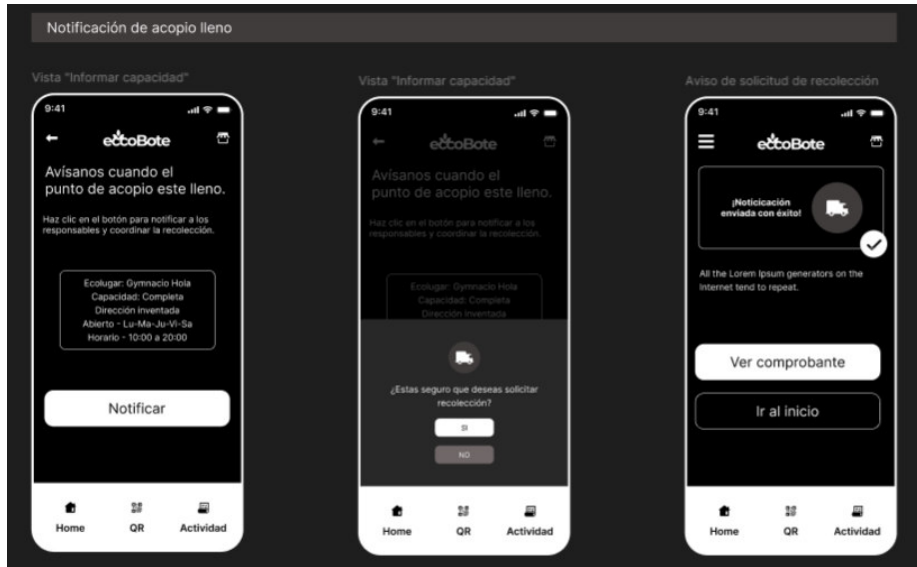


Figura 28. Wireframe usuario "comercio"/ informar capacidad.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

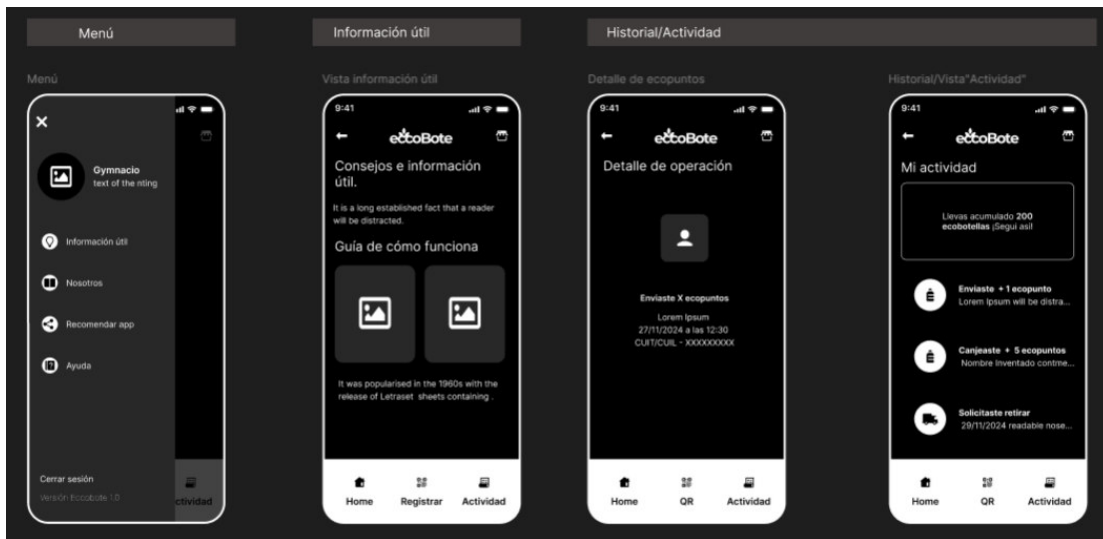


Figura 29. Wireframe usuario "comercio"/ menú, información útil e historial.
Fuente: Elaboración propia basado en la práctica.

Bibliografía

- Abasto Shopping.. (s.f). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de https://www.instagram.com/abasto_shopping/reel/CsCXZk4ruOH/
- App Re: Triciclos: La basura es un error de diseño. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.appre.cl/>
- Accessibility overview – Material Design 3. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://m3.material.io/foundations/overview/principles>
- Anima. (s.f.). Recuperado de <https://www.animaapp.com/>
- Cooperativa Villa Itatí. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.facebook.com/coopvillaitati/>
- Convertimos basura en espacios para habitar. (s.f.). Recuperado 4 de diciembre del 2024 de <https://blockplas.com.ar/>
- Dot Baires. (s.f). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.instagram.com/dotbaires/reel/CvNLWXmrJGA/>
- Expo Eficiencia Energética 2024 // Argentina – FERIA INTERNACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL AHORRO Y EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA. (s.f.). Recuperado 4 de diciembre del 2024 de <https://expoeficiencia-energetica.com/>
- Eco Punto Florencio Varela (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.instagram.com/ecopuntoflorenciovarela/?hl=es-la>
- Ecobotellas Pilar. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.facebook.com/people/Ecobotellas-Pilar/100072688232165/>
- Eneldo. (s.f). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de https://www.instagram.com/eneldo_mercado_natural/p/CgMW1FWLn6l/?img_index=1
- 4e Madera Plástica. (s.f.). Recuperado 4 de diciembre del 2024 de <https://4emaderaplastica.com/#!/-inicio-2/>
- Fundación Regenerar.(2012). Botella de amor. Recuperado 4 de diciembre del 2024 de <https://www.regenerar.org.ar/>
- Firebase. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de https://firebase.google.com/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9bq6BhAKEiwAH6bqoJ

[GDEOL2LUXLbqCzKTsoZ0Ym9uDzLvNZYz2XJtsGvmVJhWr1v8NJBxoCn0QQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds&hl=es-419](https://www.google.com/search?q=GDEOL2LUXLbqCzKTsoZ0Ym9uDzLvNZYz2XJtsGvmVJhWr1v8NJBxoCn0QQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds&hl=es-419)

- Firebase. Firebase Authentication. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419>
- Firebase. Firestore | Firebase. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419>
- Firebase. Cloud Functions for Firebase. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://firebase.google.com/docs/functions?hl=es-419>
- Firebase. Cloud Storage for Firebase. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://firebase.google.com/docs/storage?hl=es-419>
- Figma. (s.f.). Recuperado de <https://www.figma.com/>
- Figma to Code (s.f.). Recuperado de <https://www.figma.com/es-es/dev-mode/>
- Firebase. Firebase Cloud Messaging. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging?hl=es-419>
- Google. Energía limpia las 24 horas, todos los días – Centros de datos. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.google.com/intl/es-419/about/datacenters/cleanenergy/>
- Google. Tracking Our Carbon-Free Energy Progress. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://sustainability.google/progress/energy/>
- Google. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://chromewebstore.google.com/detail/8points-multiples-of-8-fo/ffleglnbibjkalblfcgl-obfnmalbgpfa?pli=1>
- Google (s.f.). Recuperado de <https://www.google.com/>
- infoRETAIL, R. (2022). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.revistainforetail.com/noticiadet/carrefour-lanza-su-nuevo-plan-estrategico/7766461b16988e9f09026333f>
- Ing Antonini Sergio(2024).Que es la Ingeniería de software. Recuperado de <https://campus.unaj.edu.ar/>
- Martinez, M. (2022). Carrefour: plan 2026. Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de https://tradeyretail.com/canales/carrefour-plan-2026_3267
- Merco monitor empresarial de reputación corporativa. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.merco.info/cl/ranking-merco-empresas?edicion=2023&ranking=sectorial>
- MercadoLibre (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.mercadolibre.com.ar/>

- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Recuperado el 14 de Octubre del 2024 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Consumo y producción sostenibles - Desarrollo Sostenible. Recuperado el 14 de Octubre del 2024 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Cambio climático - Desarrollo Sostenible. Recuperado el 14 de Octubre del 2024 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- React Native · Learn once, write anywhere. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://reactnative.dev/>
- RobBagby. (s.f.). Estilos de arquitectura - Azure Application Architecture Guide. Recuperado el 6 de diciembre del 2024 de <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/guide/architecture-styles/>
- (S.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.instagram.com/botelladeamor/?hl=es>
- (S.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.instagram.com/ecobotellas.laplata/?hl=es>
- Solucion Verde. Recibimos Ecobotellas. (2021). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://solucionverde.com.ar/ecobotellas/>
- (S.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.facebook.com/DestinoSostenible.puntodeacopio>
- (S.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.facebook.com/DestinoSostenible.puntodeacopio>
- Soluciones en el tratamiento de residuos y reciclaje. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://triciclos.net/>
- Solución Verde. Alquiler de Cajas Roll Off - Solución Verde - Destino Sostenible. (2024). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://solucionverde.com.ar/cajas-roll-off/>
- (S.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://landings.carrefour.com.ar/>
- United Nations Climate Change. (2015). El Acuerdo de París. Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- Sustainable Web Design. (s.f.). Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://sustainablewebdesign.org/>

- W3C Accesibilidad web Iniciativa (WAI), W. W. A. I. (s.f.). WCAG 2 Overview. Recuperado el 4 de diciembre del 2024 de <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
- Whimsical. (s.f.). Recuperado de <https://whimsical.com/>
- Visual Studio Code (VS Code). (s.f.). Recuperado de <https://code.visualstudio.com/>
- Yamila Ferrufino, Roman Bond, Martin Morales, Diego Encinas. (Eds). (2024). Evaluación de la Eficiencia Energética y el Impacto de las Aplicaciones de Redes Sociales. 30° Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2024 (pp. 956-960). Red de Universidades con Carreras de Informática (RedUNCI). Recuperado de <https://doi.org/10.35537/10915/172755>