ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

Franja Limpia: Servicio digital para la coordinación comunitaria del descarte de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN ARQUITECTURA DE INTERIORES

PRESENTADO POR

Meilin Chimpecam Quiñe
DNI: 43586372, Perú
ORCID: 0009-0007-1346-0574

Ketty Nicole Zehnder Echevarria
DNI: 76365126, Perú
ORCID: 0009-0007-1500-2139

ASESOR

Katherine Evelyn Bragagnini Garcia
DNI: 40214780, Perú
ORCID: 0009-0000-7827-9951

JURADO

Mora Sifuentes, Jasmine Erika
Bouverie Alor, Jorge Alfredo
Ariza Velasco, Fabio Ernesto

Lima, Marzo 2026

INFORME-0000018580-0000010058-CHIMPECAM-ZEHNDER.d...

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:598548271

Fecha de entrega
8 jun 2026, 6:27 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
8 jun 2026, 6:36 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
INFORME-0000018580-0000010058-CHIMPECAM-ZEHNDER.docx

29 páginas

5928 palabras

35.840 caracteres

14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

10% Fuentes de Internet
4% Publicaciones
11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a los vecinos del entorno del Mercado del Limoncillo, en el distrito del Rímac, quienes conviven diariamente con la problemática de la acumulación de residuos en la vía pública. Su realidad nos motivó a reflexionar críticamente y a asumir, desde nuestra formación profesional, la responsabilidad de proponer soluciones sostenibles con impacto social y ambiental.

Dedicamos también este trabajo como una expresión de nuestro compromiso con la sociedad. Los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera no solo representan un logro académico, sino una herramienta para contribuir activamente a la construcción de entornos más saludables, organizados y dignos. Creemos firmemente que el cambio es posible cuando existe conciencia colectiva y trabajo conjunto, y que como país podemos avanzar si asumimos una responsabilidad compartida.

Asimismo, dedicamos este proyecto a nuestras familias, por su apoyo constante, confianza y motivación durante nuestro proceso formativo, pilares fundamentales en nuestro crecimiento personal y profesional.

Agradecimiento

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestro docente, por la guía académica brindada, el acompañamiento constante durante el desarrollo del proyecto y las críticas constructivas que permitieron fortalecer y mejorar este documento.

Agradecemos también a los vecinos que participaron en las entrevistas y pruebas de validación, cuya disposición, apertura y aportes fueron fundamentales para comprender de manera profunda la problemática abordada y enriquecer la propuesta planteada.

Finalmente, reconocemos el valor del trabajo en equipo, que hizo posible integrar distintas perspectivas y consolidar una solución con enfoque social, ambiental y comunitario.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Información general..... 1

1.1 Título del Proyecto de Innovación..... 1

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación..... 1

II. Descripción de la innovación..... 2

2.1 Investigar para diseñar..... 2

2.1.1 Actores del Proyecto..... 3

2.1.2 Contexto general..... 5

2.1.3 Problema y oportunidad..... 7

2.1.4 Reto de diseño..... 8

2.2 Diseñar para crear valor..... 9

2.2.1 Propuesta de valor..... 9

2.2.2 Solución..... 10

2.3 Diseñar el servicio..... 12

2.3.1 Blueprint del servicio..... 12

2.3.2 Artefacto(s)..... 13

2.3.3 Experimentos..... 15

2.4 Resumen del Proyecto de Innovación..... 17

III. Conclusiones y recomendaciones..... 18

IV. Referencias Bibliográficas..... 19

V. Anexos..... 21

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. *Arquetipo de usuario.* 3

FIGURA 2. *Acumulación de residuos sólidos en el entorno del mercado al cierre de actividades.* 6

FIGURA 3. *Prolongación de residuos sólidos en la vía pública durante la apertura del mercado.* 6

I. Información general

I.1 Título del Proyecto de Innovación

Franja Limpia: Servicio digital para la coordinación comunitaria del descarte de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac

I.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación Franja Limpia: Servicio digital para la coordinación comunitaria del descarte de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac se enmarca en el área estratégica de desarrollo prioritario de Tecnología ambiental sostenible y en la actividad económica de Comercio. La propuesta busca resolver la descoordinación en los horarios oficiales de disposición y recolección de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, situación que genera acumulación visible de basura en la vía pública, riesgos sanitarios y deterioro del espacio urbano. La población beneficiaria está conformada por los vecinos del entorno del mercado, quienes conviven diariamente con esta problemática y experimentan sus consecuencias en su calidad de vida.

Se aplicó la metodología de resolución creativa de problemas con herramientas de Design Thinking para tomar como centro al usuario y Lean Startup para impulsar la implementación de los resultados, estas herramientas contemplan la colaboración y el pensamiento visual, como la técnica persona para plantear arquetipos y validar usuarios, mapa de actores para reconocer el contexto y mercado, mapa de trayectoria, para delinear la mecánica de la propuesta, canvas de propuesta de valor, para consolidar el concepto innovador, entre otras, que son presentadas en detalle en el documento a continuación.

La solución innovadora, presentada como propuesta de valor, consiste en un servicio digital orientado a organizar el momento del descarte de residuos mediante recordatorios automatizados, reportes geolocalizados, visualización de un mapa interactivo del estado del entorno, mecanismos de validación comunitaria e insignias digitales como estrategia de refuerzo positivo. Se trata de una aplicación móvil que integra componentes digitales y dinámicas urbanas participativas. El servicio

incorpora un enfoque de triple impacto: social, al fortalecer la corresponsabilidad vecinal; ambiental, al contribuir a la reducción de residuos expuestos en la vía pública; y económico, al mejorar la experiencia comercial y la percepción del entorno.

Para la fase de experimentación se desarrolló un prototipo digital de alta fidelidad que simuló la experiencia real de interacción con la aplicación. Este fue sometido a pruebas de usabilidad con vecinos del sector, quienes participaron en sesiones de interacción guiada y completaron un instrumento estructurado de evaluación. La validación permitió medir la claridad funcional, la comprensión del servicio, la percepción de utilidad y la intención de uso.

Se concluye que la solución propuesta presenta potencial para mejorar la organización comunitaria en el descarte de residuos y fortalecer la percepción de orden y limpieza en el espacio público. Se recomienda continuar con la iteración del prototipo, incorporar el módulo de foro comunitario, ampliar la muestra de validación e implementar un piloto controlado que permita medir el impacto real del servicio en el entorno intervenido.

II. Descripción de la innovación

II.1 **Investigar para diseñar**

Investigar para diseñar implica comprender el contexto antes de plantear una solución. En el marco de este proyecto, esta etapa tuvo como propósito analizar la problemática del descarte de residuos orgánicos desde la experiencia directa de los actores involucrados, identificando necesidades, comportamientos y oportunidades de mejora.

Se adoptó un enfoque cualitativo centrado en el usuario, utilizando entrevistas en profundidad como herramienta principal de recolección de información. Esta aproximación permitió interpretar percepciones, prácticas cotidianas y dinámicas comunitarias vinculadas al entorno del Mercado del Limoncillo.

De acuerdo con Godoy, Izcovich y Apollonio (2024), el diseño centrado en los usuarios propone situar a las personas como eje del proceso proyectual, priorizando

la comprensión de sus necesidades, contextos y modos de interacción como base para la toma de decisiones de diseño. En este sentido, el uso de herramientas cualitativas resulta coherente, ya que permite recoger información contextual y significativa que orienta el desarrollo de soluciones ajustadas a la realidad del entorno.

II.1.1 **Actores del Proyecto**

El proyecto identifica diversos actores que intervienen en la dinámica del espacio urbano del Mercado del Limoncillo. No obstante, se establece como actor principal a los vecinos del entorno, debido a que experimentan de manera directa las consecuencias de la acumulación de residuos en la vía pública y participaron activamente en las entrevistas realizadas durante la fase de investigación.

La priorización de este actor responde al enfoque de diseño centrado en las personas, el cual sostiene que los procesos de innovación deben construirse a partir de la comprensión profunda de las necesidades, percepciones y experiencias de los usuarios directamente afectados por una problemática. Este enfoque enfatiza la empatía, la contextualización y la definición precisa del problema como fundamentos para el desarrollo de soluciones pertinentes (Putnik, Adrover y Cunha, 2023). En coherencia con esta perspectiva, los vecinos constituyen el eje central del desarrollo de la propuesta.

A partir de las dos entrevistas en profundidad realizadas, se identificaron hallazgos vinculados a la desinformación sobre los horarios oficiales de recojo, la escasa coordinación entre actores involucrados y la preocupación por los impactos sanitarios y urbanos derivados de la acumulación de residuos. Estos resultados permitieron construir un arquetipo de usuario como herramienta de síntesis para representar el perfil predominante identificado en el estudio.

FIGURA 1. *Arquetipo de usuario.*



Nota. Elaboración propia a partir de los hallazgos obtenidos en dos entrevistas realizadas a vecinos del entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac.

En complemento al actor principal, el proyecto reconoce la participación de actores secundarios cuya intervención influye directamente en la dinámica de gestión de residuos del entorno.

En primer lugar, se encuentran los comerciantes del mercado, quienes constituyen los principales generadores de residuos orgánicos debido a la naturaleza de sus actividades comerciales. Su rol es determinante en la disposición inicial de los desechos y en el cumplimiento de los horarios oficiales de descarte.

En segundo lugar, la Municipalidad Distrital del Rímac actúa como entidad responsable de establecer los horarios oficiales de recojo, regular el servicio de limpieza pública y supervisar el cumplimiento de las normativas vigentes en materia de gestión de residuos sólidos.

Finalmente, los servicios de limpieza pública cumplen la función operativa de ejecutar el recojo de residuos conforme a los horarios y disposiciones municipales, siendo el eslabón encargado de materializar la gestión en el territorio.

La interacción entre estos actores incide directamente en la acumulación visible de residuos en el espacio público, lo que evidencia la necesidad de fortalecer mecanismos de coordinación y corresponsabilidad entre los actores identificados en la investigación.

II.1.2 **Contexto general**

La gestión de residuos sólidos en el Perú continúa siendo un desafío estructural para los gobiernos locales, especialmente en contextos urbanos donde la concentración poblacional y la actividad económica incrementa la presión sobre los sistemas de limpieza pública. Informes sobre la gestión municipal de residuos señalan que persisten dificultades en la planificación operativa, el cumplimiento de horarios de recolección y la fiscalización de prácticas de disposición en el espacio público (Defensoría del Pueblo, 2019).

Dentro de este panorama, diversos estudios sobre manejo de residuos en mercados tradicionales identifican que estos espacios concentran una alta generación de residuos orgánicos debido a la naturaleza de sus actividades comerciales, lo que demanda sistemas diferenciados de segregación y recolección para evitar acumulaciones temporales en la vía pública (Chancafe Rodríguez, 2023). Cuando estos mecanismos no se implementan de manera articulada, se producen impactos visibles en la calidad ambiental urbana y en las condiciones de salubridad del entorno.

En este marco, el presente proyecto se enfoca en el entorno del Mercado del Limoncillo, ubicado en el distrito del Rímac, Lima, con el propósito de analizar las dinámicas actuales de disposición de residuos orgánicos, identificar los principales obstáculos en su gestión y explorar oportunidades de diseño orientadas a promover un sistema más eficiente, articulado y ambientalmente sostenible.

Durante el proceso de observación de campo se evidenció una acumulación recurrente de basura en la vía pública, especialmente en los horarios posteriores al

cierre del mercado, cuando los residuos son dispuestos fuera de los establecimientos sin una coordinación efectiva con los horarios oficiales de recolección municipal, como se evidencia en la **Figura 2.**

FIGURA 2. *Acumulación de residuos sólidos en el entorno del mercado al cierre de actividades.*



Nota. Elaboración propia. Fotografía tomada el 24 de enero de 2026 a las 5:00 p. m. en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac.

Asimismo, se realizó un segundo registro fotográfico durante el horario de apertura del mercado, el cual permite constatar que los residuos permanecen en el espacio público incluso al inicio de las actividades comerciales, afectando directamente la calidad ambiental, la percepción del espacio urbano y las condiciones de salubridad del entorno, como se observa en la **Figura 3.**

FIGURA 3. *Prolongación de residuos sólidos en la vía pública durante la apertura del mercado.*



Nota. Elaboración propia. Fotografía tomada el 25 de enero de 2026 a las 7:30 a. m. en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac.

Esta situación genera impactos ambientales directos en el entorno inmediato, tales como la alteración de la calidad del espacio urbano, la presencia de olores desagradables y la posible proliferación de vectores. En ese sentido, la problemática abordada se vincula con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, específicamente con la meta 11.6, que plantea reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades mediante una gestión adecuada de los residuos sólidos (ONU, 2015).

II.1.3 **Problema y oportunidad**

A partir de las entrevistas realizadas a vecinos del entorno y de las observaciones de campo, se identificó como problema central la falta de coordinación entre los horarios en que comerciantes y vecinos disponen los residuos orgánicos y los horarios oficiales de recolección municipal en el entorno del Mercado del Limoncillo. Esta situación genera una permanencia prolongada de

desechos en la vía pública, especialmente durante el mediodía y la tarde, consolidando su acumulación visible en el espacio urbano.

La exposición continua de residuos orgánicos no solo afecta la calidad ambiental inmediata del entorno, sino que también incide en la percepción ciudadana del espacio urbano y en las dinámicas de convivencia entre vecinos, comerciantes y autoridades locales. Los entrevistados manifestaron preocupación por los posibles efectos en la salud de niños y adultos mayores, así como por la sensación de desorden y descuido institucional en las zonas donde la acumulación es recurrente.

Asimismo, la evidencia recogida sugiere que la problemática no se limita únicamente a un aspecto operativo, sino que también involucra factores comunicacionales y de organización, tales como la falta de información clara sobre los horarios de recojo y la ausencia de mecanismos que promuevan corresponsabilidad comunitaria. No obstante, las entrevistas revelaron una disposición activa por parte de los vecinos para participar en soluciones colaborativas orientadas a mejorar el entorno, lo que constituye una oportunidad de intervención desde el diseño social.

II.1.4 Reto de diseño

En función del análisis realizado, el reto de diseño se formula de la siguiente manera:

¿Cómo podríamos ayudar a Marisol Ortiz, vecina del entorno del Mercado del Limoncillo, a promover un entorno más limpio y organizado frente a la acumulación prolongada de residuos orgánicos en su comunidad?

Este desafío implica comprender las dinámicas sociales, culturales y operativas que influyen en la disposición de residuos, así como diseñar estrategias que fomenten cambios sostenidos en los hábitos ciudadanos. Desde la perspectiva de la ciencia del comportamiento, las intervenciones conductuales aplicadas a la gestión de residuos —como el uso de normas sociales, recordatorios visuales y retroalimentación comunitaria— han demostrado influir positivamente en la adopción de prácticas proambientales. Evidencia reciente señala que este tipo de estrategias

puede generar cambios medibles en comportamientos relacionados con la reducción y manejo adecuado de residuos en contextos urbanos (Wilson, Delmas y Rajagopal, 2025).

II.2 **Diseñar para crear valor**

Crear valor en un proyecto de innovación implica transformar una problemática identificada en una oportunidad de mejora que responda a las necesidades y expectativas de los actores involucrados. En el contexto del diseño, este valor no se limita a resolver una función técnica, sino que se configura como el resultado de un proceso complejo que articula aspectos funcionales, simbólicos, sociales y contextuales a lo largo de todo el desarrollo de la propuesta.

Desde esta perspectiva, el valor en el diseño se entiende como un elemento transversal al proceso creativo. Esto significa que no solo se manifiesta en el resultado final, sino que emerge a lo largo de las diferentes etapas del proyecto y puede influenciarse y potenciarse mediante la intervención de los diseñadores (Rodríguez Ciuró & Vuoso, 2025).

Aplicado al entorno del Mercado del Limoncillo, esta perspectiva permite considerar la acumulación de residuos no solo como un problema operativo, sino como una oportunidad para generar valor comunitario mediante soluciones de diseño que integren la participación de los vecinos, la cultura local y la sostenibilidad urbana.

II.2.1 **Propuesta de valor**

La propuesta de valor consiste en ofrecer a vecinos y comerciantes del entorno del Mercado del Limoncillo una herramienta digital comunitaria que facilite la coordinación del descarte de residuos orgánicos según los horarios oficiales de recolección, promoviendo hábitos responsables y reduciendo la acumulación visible de basura en el espacio público.

El valor generado no se limita a la mejora física del entorno, sino que contribuye a fortalecer la percepción de orden, bienestar y corresponsabilidad ciudadana en la comunidad. Diversas investigaciones han evidenciado que una gestión más eficiente de los residuos sólidos se relaciona positivamente con

mejoras en la percepción ambiental, condiciones de salud y calidad de vida de los habitantes (Ordoño, 2024).

II.2.2 Solución

La solución propuesta es Franja Limpia, una aplicación móvil que informa, orienta y concientiza a la comunidad para mantener el espacio público limpio y ordenado en el entorno del Mercado del Limoncillo. Se trata de un servicio digital de apoyo a la coordinación comunitaria que articula a vecinos, comerciantes y el sistema municipal de recojo de residuos.

Franja Limpia no se limita a ser una herramienta tecnológica, sino que funciona como un puente de comunicación entre los actores del territorio, facilitando la organización colectiva de los horarios de descarte y reduciendo la acumulación prolongada de residuos en la vía pública. Su propósito central es asegurar una franja diaria sin residuos visibles, contribuyendo a mejorar la calidad ambiental del entorno urbano y disminuir riesgos sanitarios.

El servicio cumple funciones informativas, preventivas y participativas. En primer lugar, informa a la comunidad sobre los horarios oficiales de descarte mediante recordatorios digitales. En segundo lugar, orienta la conducta ciudadana a través de notificaciones previas que promueven el cumplimiento de la franja establecida. Finalmente, fomenta la corresponsabilidad al permitir el reporte de residuos fuera del horario permitido y la visualización del estado general del entorno. Para garantizar la confiabilidad de la información, el sistema incorpora un mecanismo de validación comunitaria en el cual cada reporte debe ser confirmado por al menos tres usuarios antes de consolidarse como incidencia activa en el mapa. Este proceso fortalece la transparencia, reduce reportes inexactos y refuerza la participación colectiva. Asimismo, la aplicación incorpora metas diarias que reconocen el compromiso ciudadano y estimulan la participación activa en el mantenimiento del espacio público. De esta manera, la propuesta no solo organiza la disposición de residuos, sino que fortalece hábitos sostenibles y prácticas de higiene urbana.

El proceso del servicio se estructura en tres momentos principales. En el primero, al ingresar a la aplicación, el usuario visualiza el estado actualizado de la

franja diaria. Si identifica residuos fuera del horario permitido, puede reportarlos mediante la plataforma. Dicho reporte es sometido al sistema de validación por parte de otros usuarios cercanos, quienes confirman la incidencia antes de que esta sea visible de manera oficial en el mapa interactivo, contribuyendo así a la actualización colectiva y confiable de la información del entorno. En el segundo momento, durante la interacción con la aplicación, el usuario accede a un mapa interactivo donde observa los reportes activos ya validados y el estado general de las calles. Esta información le permite tomar decisiones informadas, como identificar rutas más limpias para transitar por su barrio y el mercado, fortaleciendo la coordinación entre vecinos y comerciantes. Finalmente, antes del horario oficial de descarte, el sistema envía una notificación recordatoria. Además, el usuario puede visualizar la ruta del camión recolector en tiempo real, lo que sincroniza la acción individual con el servicio municipal y cierra el ciclo de coordinación comunitaria.

El uso de herramientas digitales en la gestión urbana responde a una tendencia internacional orientada a la transformación digital de ciudades y comunidades. De acuerdo con la International Telecommunication Union y el United Nations Human Settlements Programme (2020), las tecnologías digitales y el uso estratégico de datos fortalecen la participación ciudadana y contribuyen a la construcción de ciudades más sostenibles en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este contexto, Franja Limpia se alinea con estos principios al integrar tecnología, información y acción colectiva en la gestión local de residuos.

Los principales puntos de contacto entre el usuario y el servicio se organizan en distintas etapas de la experiencia:

- Descubrimiento del servicio a través de la difusión comunitaria.
- Descarga e instalación de la aplicación en el dispositivo móvil.
- Registro y configuración del perfil de usuario.
- Consulta del estado diario de la franja y reportes activos.
- Interacción mediante el reporte de residuos fuera del horario permitido.
- Participación en la validación comunitaria de incidencias.
- Recepción de recordatorios previos al momento oficial de descarte.
- Seguimiento del recojo mediante la visualización de la ruta del camión.
- Participación y reconocimiento a través del cumplimiento de metas diarias.

Estos puntos de contacto estructuran una experiencia continua en la que la tecnología actúa como facilitador de coordinación colectiva, promoviendo una gestión de residuos más eficiente y una cultura urbana basada en la responsabilidad compartida.

II.3 Diseñar el servicio

El diseño de servicios constituye un enfoque estratégico que permite estructurar y visualizar de manera sistémica las interacciones entre usuarios, procesos y recursos que conforman una experiencia integral. Desde la investigación contemporánea, se reconoce que este enfoque facilita la innovación y la transformación de sistemas de prestación al articular dimensiones visibles para el usuario con procesos internos de soporte (Verma y Busso, 2021).

Desde esta perspectiva, el blueprint de servicio permite comprender cómo se integran vecinos, comerciantes y herramientas digitales dentro del sistema propuesto para la gestión comunitaria de residuos, representando de forma clara la relación entre acciones del usuario y procesos que sostienen el servicio.

II.3.1 **Blueprint del servicio**

El blueprint del servicio constituye la representación estructurada del funcionamiento integral de Franja Limpia, permitiendo visualizar la relación entre las acciones del usuario, los puntos de contacto digitales y los procesos de soporte que sostienen la coordinación comunitaria. Esta herramienta hace posible comprender cómo la experiencia del vecino se articula con el sistema digital y el servicio municipal, garantizando una organización más eficiente del descarte de residuos en el entorno del Mercado del Limoncillo.

El análisis del blueprint se organiza en tres momentos clave —antes, durante y después— con el fin de evidenciar la transformación progresiva de la experiencia del usuario y del entorno urbano a partir de la implementación de la solución.

En la etapa previa a la implementación del servicio, el usuario carece de información clara sobre los horarios de descarte y no cuenta con un sistema de coordinación comunitaria. La acumulación de residuos ocurre de manera

desorganizada, lo que genera exposición prolongada de basura en la vía pública y una percepción negativa del entorno.

Con la introducción de Franja Limpia, el momento de preparación implica el descubrimiento y descarga de la aplicación, el registro del usuario y la consulta inicial de los horarios oficiales. En esta fase se construye el primer vínculo entre el ciudadano y el sistema digital, estableciendo una base informativa que orienta el comportamiento posterior.

Durante la interacción con la problemática —presencia de residuos fuera del horario permitido— el usuario participa activamente en el servicio. Puede reportar la incidencia mediante la aplicación y activar el sistema de geolocalización. Dicho reporte es sometido a un mecanismo de validación comunitaria, donde al menos tres usuarios deben confirmarlo antes de consolidarse como incidencia activa. Este proceso garantiza mayor confiabilidad en la información y fortalece la participación colectiva.

Simultáneamente, el usuario consulta el mapa interactivo para visualizar el estado actualizado del entorno y tomar decisiones informadas sobre su recorrido cotidiano. Esta fase evidencia la articulación entre acción individual y respuesta colectiva, donde la tecnología actúa como mediadora de coordinación.

En la etapa posterior, el servicio continúa acompañando al usuario mediante recordatorios previos al horario oficial de descarte y la visualización en tiempo real de la ruta del camión recolector, cerrando el ciclo de coordinación. Asimismo, el cumplimiento de metas diarias y la validación de reportes refuerzan el sentido de corresponsabilidad y reconocimiento comunitario.

Esta última fase no solo representa el cierre operativo del servicio, sino también una dimensión reflexiva en la que el usuario reconoce el impacto colectivo de sus acciones. La experiencia evoluciona desde una situación inicial de desorganización hacia una dinámica de gestión compartida, donde la percepción del entorno mejora progresivamente y se consolida una cultura de higiene urbana basada en información validada y participación comunitaria.

II.3.2 **Artefacto(s)**

En el marco del diseño del servicio, los artefactos constituyen los elementos tangibles y digitales que permiten materializar la propuesta y facilitar la interacción entre usuarios, sistema y entorno urbano. En el caso de Franja Limpia, el servicio se concreta a través de los siguientes componentes:

- Aplicación móvil Franja Limpia, que centraliza la información sobre horarios oficiales de recolección y el estado del entorno.

- Sistema de notificaciones y recordatorios visuales, diseñado para orientar a los usuarios respecto al momento adecuado para el descarte de residuos.

- Mapa interactivo de calles, que permite visualizar zonas libres de residuos y áreas con reportes activos.

- Botón de reporte con geolocalización, que posibilita el envío de evidencia fotográfica vinculada a ubicación y hora específicas.

- Sistema de validación comunitaria, que confirma los reportes mediante participación colectiva, fortaleciendo la corresponsabilidad.

- Sistema de seguimiento en tiempo real del camión recolector, que permite visualizar su ruta y sincronizar el momento de disposición de residuos.

- Insignias digitales, incorporadas como mecanismo de reconocimiento y refuerzo positivo para incentivar hábitos adecuados.

- Foro comunitario digital, orientado a promover comunicación constructiva y compromiso vecinal.

Estos artefactos funcionan de manera integrada para promover coordinación, participación activa y mejora progresiva del entorno urbano.

En coherencia con estos componentes, se desarrolló un prototipo de alta resolución que materializa visualmente las funcionalidades principales del servicio

mediante interfaces digitales detalladas que simulan su funcionamiento real en entorno móvil. El prototipo incluye:

- Pantalla principal con visualización del estado diario de la franja.
- Interfaz del mapa interactivo con marcadores diferenciados según estado de los reportes.
- Flujo completo de reporte con captura de imagen y registro automático de ubicación.
- Interfaz de validación comunitaria, donde los usuarios pueden confirmar incidencias.
- Simulación de notificaciones previas al horario oficial de descarte.
- Visualización del seguimiento en tiempo real del camión recolector en el mapa.
- Pantalla de reconocimiento mediante insignias digitales.

El foro comunitario digital forma parte del diseño conceptual del servicio; sin embargo, no fue desarrollado a nivel de alta fidelidad en esta fase del prototipo, priorizando las funcionalidades directamente vinculadas a la gestión operativa y validación de reportes.

II.3.3 Experimentos

Con el propósito de evaluar la viabilidad del servicio Franja Limpia, se desarrolló un proceso de experimentación basado en prototipado iterativo y validación con usuarios reales del entorno del Mercado del Limoncillo. El objetivo fue comprobar la comprensión del sistema, la claridad de las funcionalidades y la percepción de utilidad del servicio antes de su implementación.

En una etapa inicial se elaboró un prototipo de baja fidelidad utilizando la herramienta Canva. Esta versión permitió representar de manera esquemática la estructura general de la aplicación, las funcionalidades principales y el flujo básico de interacción. El propósito de esta fase fue evaluar la comprensión conceptual del servicio y precisar los elementos centrales de la propuesta, tales como el estado diario de la franja, el sistema de reportes de residuos expuestos y las estrategias de participación ciudadana.

Para ello, se aplicó una encuesta breve a vecinos del entorno, orientada a medir la comprensión del problema abordado, la claridad de la propuesta, la percepción inicial de utilidad y la disposición a utilizar la aplicación. La retroalimentación obtenida permitió identificar ajustes en la jerarquía de la información, simplificar algunos procesos de interacción y otorgar mayor visibilidad al sistema de validación comunitaria.

A partir de estos ajustes, se desarrolló un prototipo de alta fidelidad mediante la herramienta Figma, con el fin de simular una experiencia más cercana al uso real de la aplicación móvil. Esta versión incorporó mejoras en el diseño visual, la organización de pantallas, la navegación y la iconografía, permitiendo evaluar con mayor precisión la experiencia de usuario.

El prototipo incluyó la visualización del estado diario de la franja, el mapa interactivo con reportes activos, el flujo completo de reporte con geolocalización, el sistema de validación comunitaria, las notificaciones previas al horario oficial y el seguimiento en tiempo real del camión recolector. La validación en esta etapa se realizó mediante una prueba de usabilidad en la que los participantes interactuaron directamente con el prototipo digital y posteriormente respondieron un instrumento estructurado orientado a evaluar la facilidad de navegación, la comprensión de las funciones, la claridad del sistema de validación, la utilidad percibida del seguimiento del camión recolector y la intención de uso futuro.

El enfoque de validación mediante prototipos se alinea con investigaciones contemporáneas que muestran cómo la iteración y el diseño centrado en el usuario mejoran la usabilidad y la satisfacción de las soluciones digitales. En un estudio reciente, Tiana et al. (2025) demostraron que el uso de prototipos interactivos

refinados con retroalimentación de usuarios reales puede producir interfaces adaptativas, interactivas y con altos niveles de satisfacción, lo cual respalda la elección metodológica de experimentar antes de implementar.

Este proceso de experimentación permitió contrastar la propuesta con la experiencia real de los usuarios y refinar progresivamente el servicio en función de sus percepciones y sugerencias.

II.4 **Resumen del Proyecto de Innovación**

El proyecto de innovación Franja Limpia: Servicio digital para la coordinación comunitaria del descarte de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, distrito del Rímac se enmarca en el área estratégica de desarrollo prioritario de Tecnología ambiental sostenible y en la actividad económica de Comercio. La propuesta busca resolver la descoordinación en los horarios oficiales de disposición y recolección de residuos orgánicos en el entorno del Mercado del Limoncillo, situación que genera acumulación visible de basura en la vía pública, riesgos sanitarios y deterioro del espacio urbano. La población beneficiaria está conformada por los vecinos del entorno del mercado, quienes conviven diariamente con esta problemática y experimentan sus consecuencias en su calidad de vida.

Se aplicó la metodología de resolución creativa de problemas con herramientas de Design Thinking para tomar como centro al usuario y Lean Startup para impulsar la implementación de los resultados, estas herramientas contemplan la colaboración y el pensamiento visual, como la técnica persona para plantear arquetipos y validar usuarios, mapa de actores para reconocer el contexto y mercado, mapa de trayectoria, para delinear la mecánica de la propuesta, canvas de propuesta de valor, para consolidar el concepto innovador, entre otras, que son presentadas en detalle en el documento a continuación.

La solución innovadora, presentada como propuesta de valor, consiste en un servicio digital orientado a organizar el momento del descarte de residuos mediante recordatorios automatizados, reportes geolocalizados, visualización de un mapa interactivo del estado del entorno, mecanismos de validación comunitaria e insignias digitales como estrategia de refuerzo positivo. Se trata de una aplicación móvil que integra componentes digitales y dinámicas urbanas participativas. El servicio

incorpora un enfoque de triple impacto: social, al fortalecer la corresponsabilidad vecinal; ambiental, al contribuir a la reducción de residuos expuestos en la vía pública; y económico, al mejorar la experiencia comercial y la percepción del entorno.

Para la fase de experimentación se desarrolló un prototipo digital de alta fidelidad que simuló la experiencia real de interacción con la aplicación. Este fue sometido a pruebas de usabilidad con vecinos del sector, quienes participaron en sesiones de interacción guiada y completaron un instrumento estructurado de evaluación. La validación permitió medir la claridad funcional, la comprensión del servicio, la percepción de utilidad y la intención de uso.

Se concluye que la solución propuesta presenta potencial para mejorar la organización comunitaria en el descarte de residuos y fortalecer la percepción de orden y limpieza en el espacio público. Se recomienda continuar con la iteración del prototipo, incorporar el módulo de foro comunitario, ampliar la muestra de validación e implementar un piloto controlado que permita medir el impacto real del servicio en el entorno intervenido.

III. Conclusiones y recomendaciones

El análisis del entorno del Mercado del Limoncillo permitió identificar que la acumulación constante de residuos orgánicos no responde únicamente a la generación de basura, sino principalmente a la falta de coordinación en los horarios de disposición y a la ausencia de información clara y accesible para la comunidad. Este hallazgo confirma que el problema posee una dimensión organizativa y comunicacional más que exclusivamente ambiental.

La validación del prototipo digital demostró que una herramienta estructurada puede mejorar la comprensión del sistema de recolección, facilitar decisiones cotidianas como el momento adecuado para descartar residuos y fortalecer la percepción de orden en el espacio público. Asimismo, se evidenció que los usuarios valoran mecanismos de validación comunitaria, ya que estos incrementan la confianza en la información compartida y promueven la corresponsabilidad vecinal.

Aunque el foro comunitario digital forma parte de los artefactos conceptuales del servicio, este componente no fue desarrollado visualmente en el prototipo de alta fidelidad debido a limitaciones técnicas en la fase de diseño. No obstante, durante la validación surgió un interés explícito por contar con un espacio de interacción vecinal, lo que refuerza la pertinencia de este artefacto dentro del sistema integral.

En función de los resultados obtenidos, los próximos pasos contemplan el desarrollo e integración del módulo de foro comunitario en futuras iteraciones del prototipo, así como la ampliación de la muestra de validación incorporando a comerciantes del mercado para fortalecer la dimensión colaborativa del sistema. Asimismo, se proyecta optimizar la interfaz gráfica con el fin de incrementar el atractivo visual y potenciar la intención de uso continuo.

Desde una perspectiva de monitoreo y seguimiento, se propone la implementación de un piloto controlado en coordinación con autoridades locales, que permita medir el impacto real del servicio en la reducción de residuos visibles. De igual manera, será necesario diseñar indicadores que evalúen cambios en los hábitos de descarte, niveles de corresponsabilidad ciudadana y percepción de limpieza del entorno a mediano plazo.

En conjunto, el proyecto demuestra que intervenciones organizativas basadas en diseño centrado en el usuario pueden generar impactos progresivos en la gestión comunitaria de residuos y contribuir a la mejora sostenible del entorno urbano.

IV. Referencias Bibliográficas

Chancafe Rodríguez, J. G. (2023). *Análisis medioambiental del manejo de residuos sólidos de los mercados abiertos en Perú: Una revisión narrativa.* Revista de Ciencias, 25(2). https://revistaciencias.univalle.edu.co/index.php/revista_de_ciencias/article/view/12514

Defensoría del Pueblo. (2019). *Gestión de residuos sólidos y limpieza pública en zonas comerciales*. https://www.defensoria.gob.pe

Godoy, M. E., Izcovich, M., & Apollonio, A. (2024). *Diseño centrado en los usuarios*. *ACTAS – Jornadas de Investigación*. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. https://www.publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/actas/article/view/2224/2398

International Telecommunication Union and United Nations Human Settlements Programme. (2020). *ITU and UN-Habitat partner to accelerate digital transformation of cities and communities*. https://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/pr30-2020-UN-Habitat-partner-accelerate-digital-transformation-cities-communities.aspx?

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/

Ordoño Sosa, J. E. (2024). *Gestión de residuos sólidos y su impacto en la calidad de vida de los habitantes del centro poblado de Ichu, del distrito de Puno* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada San Carlos S.A.C.]. Repositorio institucional de la Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/832

Putnik, G. D., Adrover, A., & Cunha, P. R. (2023). *Design thinking for innovation: Context factors, process, and outcomes. European Journal of Innovation Management, 26*(7), 160–176. https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2022-0164

Rodríguez Ciuró, G., & Vuoso, V. (2025). *Crear valor desde el diseño: La parte invisible del proceso creativo*. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, (269), 19–46. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10301185

Tiana, A. H., Prasetyo, R. T., Yulistiawan, B. S., & Masruriyah, A. F. N. (2025). *Enhancing application design for integrated evaluation through user-centered prototyping with Figma*. Jurnal Mandiri IT, 14(2), 203–214. https://www.ejournal.isha.or.id/index.php/Mandiri/article/view/462/470

Verma, R., & Busso, D. (2021). Service system transformation through service design: Linking analytical dimensions and service design approaches. *Journal of Business Research, 136*, 99–112. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.034

Wilson, B. M., Delmas, M. A., & Rajagopal, D. (2025). *Behavioral interventions for waste reduction: A systematic review of experimental studies*. Frontiers in Psychology, 16, 1561467. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1561467

V. Anexos

Entrevistas

https://drive.google.com/drive/folders/1zalPb0jt6-sq6RqOMM76Yf0LTqN69Lr6?usp=sharing

Encuesta de Prototipo de baja fidelidad

https://drive.google.com/drive/folders/15x5lP2k4Q1-zXQPbbzarJFubhlr2rIt0?usp=sharing



Encuesta de Prototipo de alta fidelidad

https://drive.google.com/drive/folders/1x751gikN4K9-P-xobzwRb50J61EPiAyB?usp=sharing



Prototipo de baja fidelidad

https://www.canva.com/design/DAHClOPdxVU/7GYysXeUzPuHhMKjqQl2hA/edit?utm_content=DAHClOPdxVU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Prototipo de alta fidelidad

https://acortar.link/UEvWbz