ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA

"TOULOUSE LAUTREC"

CREACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS QUE REDUZCA LA MALA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LOS CONSUMIDORES DEL REAL PLAZA PRO DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en

Comunicación Audiovisual Multimedia

AUTOR:

MARIAFERNANDA GATES RAMOS

https://orcid.org/0009-0006-3629-9843

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en

Dirección y Diseño Gráfico

AUTOR:

MARTIN EDILBERTO LOZANO TORRES

https://orcid.org/0009-0009-4189-6206

ASESOR:

LENY AMELIA PERCCA TREJO

https://orcid.org/0000-0002-8363-8354

Lima - Perú

2025

MARTIN EDILBERTO LOZANO TORRES 2019140752 - MARIAFERNANDA GATES RAMOS 2020149879.docx.pdf

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:427874389

Submission Date
Feb 7, 2025, 8:40 PM GMT-5

Download Date
Feb 7, 2025, 8:44 PM GMT-5

File Name
MARTIN EDILBERTO LOZANO TORRES 2019140752 - MARIAFERNANDA GATES RAMOS 2020149879.....pdf

File Size
7.1 MB

53 Pages

11,468 Words

65,821 Characters

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

16% Internet sources
8% Publications
13% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Resumen del trabajo de Investigación

Esta investigación trae como objetivo reducir la mala gestión de desechos sólidos ocasionados por los consumidores del Real Plaza Pro a través de un sistema integral de gestión de residuos. Con ello, se tiene la intención de reciclar de manera eficiente optimizando los recursos y fomentando una cultura ambiental que se extienda más allá del centro comercial. Este enfoque busca crear conciencia en los consumidores y trabajadores en torno a la importancia de manejar adecuadamente los residuos.

El logro de nuestra investigación se empleó una metodología mixta que integró el enfoque Toulouse Thinking: Detectando las áreas clave de producción de desechos en el centro comercial, especialmente en el patio de comida y zonas de consumo, estudiando las actitudes de los usuarios y empleados referente a la gestión de desperdicios y la utilización de contenedores diferenciados. Se plantearon soluciones creativas y viables que fomenten la correcta segregación de residuos, considerando la infraestructura disponible, las limitaciones percibidas y las necesidades específicas de los usuarios. Finalmente, se diseñaron y evaluaron propuestas de mejoras para la gestión de desperdicios, basadas en los resultados logrados en la investigación..

Los beneficiarios de este reto fueron tanto los trabajadores de limpieza y fast food, quienes se enfrentan diariamente a la mala disposición de residuos, como los consumidores, quienes contarán con un ambiente más limpio, ordenado y saludable, lo que contribuirá a una mejor experiencia. Asimismo, la optimización en la administración de desechos disminuirá el efecto sobre el medio ambiente y mejorará la conciencia ecológica.

Por otro lado, se ejecutaron entrevistas y reuniones creativas en las cuales se contó con 10 empleados y 20 consumidores, del cual se recopiló un valioso feedback y la propuesta de valor del proyecto. La combinación de estas herramientas permitió recabar datos cuantitativos y generar insights para crear estrategias de concienciación y reciclaje ajustadas a las demandas de los usuarios y empleados, lo que ayudó a mejorar el sistema siendo un éxito.

Palabras clave: innovación, cultura ambiental, reciclaje, gestión de residuos, contaminación ambiental.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del trabajo de investigación

1. Contextualización del problema……..…….. 6
2. Justificación…….... 8
3. Reto de Innovación…….…. 11
4. Sustento teórico…….….. 12
5. 4.1 Estudios previos……. 12

   4.2 Marco teórico…….…..... 17

   4.2.1 Creación de un sistema integral de gestión de residuos……. 17

   4.2.2 Conceptualización del sistema integral de gestión de residuos…….. 17

   4.2.3 Características de un sistema de gestión integral de residuos…… 18

   4.2.4 Tipos de sistemas de gestión de residuos…… 20

   4.2.5 Diseño de un sistema integral de residuos…….. 21

   4.2.6 Materiales sostenibles para la fabricación de contenedores…… 22

   4.2.7 Tipos de materiales……..… 24

   4.2.8 Diseño y funcionalidad de un sistema integral de gestión de residuos….. 26

   4.2.9 Estrategias de comunicación en sitios de redes sociales…….…… 27

   4.2.10 Importancia de crear un sistema integral de gestión de residuos……..… 30

6. Beneficiarios……..… 31
7. Modelo de negocio……..……. 34

   6.1 Reto…….…….. 34

   6.2 Propuesta de valor……..... 34

   6.3 Segmento de clientes…….. 35

   6.4 Canales…….…..… 35

   6.5 Relación con los clientes……..... 35

   6.6 Actividades clave……...… 36

   6.7 Recursos clave……..... 36

   6.8 Aliados clave…….…… 37

   6.9 Fuentes de ingreso……..…. 38

6.10 Impacto……..…..…… 39
6.11 Presupuestos…… 40
8. Resultados…….….. 42
9. Conclusiones…….…..… 44
10. Bibliografía…….…… 46
11. Anexos……..... 51
Anexo 1…….. 51
Anexo 2…….. 51
Anexo 3…….. 51
Anexo 4…….. 52
Anexo 5…….. 52
Anexo 6…….. 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Inversión inicial* ……...…… 40

Tabla 2. *Gastos mensuales* …… 41

Tabla 3. *Ingresos* ……...…… 42

1. Contextualización del Problema

En el Perú, la administración de desechos sólidos en áreas como la alimentación y entretenimiento enfrenta importantes deficiencias, generando un impacto ambiental considerable. Pese a que la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada en 2016, ofrece lineamientos específicos para su manejo adecuado, su implementación ha sido insuficiente en las áreas más afectadas. Esto subraya la importancia de fortalecer la colaboración entre empresas, ciudadanos e instituciones, con el fin de impulsar prácticas sostenibles que favorezcan tanto al entorno como al bienestar comunitario (Diario El Peruano, 2023).

De acuerdo con lo indicado por el diario El Peruano (2022), la directora general de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente (MINAM), expresó que el papel de los residentes es esencial para producir un uso prudente y elaborar fundamentos vinculados a la reducción de desechos.

Los habitantes de las zonas cercanas al río Chillón no cuentan con medios adecuados para disponer de sus desechos, lo que ha llevado a la acumulación de residuos del hogar, agrícola e incluso industrial, generando un voluminoso nivel de contaminación en el río. (Costa, 2019). Además, la presencia de personajes como falsos recicladores agrava la situación al sumar muebles viejos, desmontes de construcción, partes automotriz y basura en general, lo cual contempla cómo afecta a la salud de la comunidad y ecosistema del río.

El propósito central de esta investigación es determinar las deficiencias en la administración de los desechos sólidos producidos por empresas de entretenimiento y comida rápida en el Real Plaza Pro; asimismo, precaver que estos desechos terminen en la ribera del

Río Chillón, como se ha reportado en diversas notas de prensa y noticias. Las metas particulares de esta investigación son: examinar de qué manera la administración de desechos favorece la restauración ambiental; y considerar la relación entre el tratamiento de residuos y la responsabilidad de las empresas del Real Plaza Pro, incluyendo las condiciones sanitarias.

En el instante de adquirir algún artículo, se debe cuestionar si es reciclable. Es importante reflexionar y planear cómo se debe gestionar los desechos que se están produciendo. (Aránibar, Diario El Peruano, 2022)

Con lo mencionado previamente, y complementando las profesiones de Publicidad y Marketing Digital, Dirección y Diseño gráfico, Arquitectura de Interiores y Comunicación Audiovisual, se propone crear un contenedor sostenible e inclusivo en el Real Plaza Pro, diseñados para la adecuada gestión del reciclaje dentro del centro comercial. Para ello, se contará con 6 divisiones para los tipos de residuos: botellas y plásticos, orgánicos, vasos de cartón plastificado, latas, botellas/ vidrio y papel o cartón. También se tendrá un parlante inteligente que reproducirá la voz grabada si se está colocando la basura en el lugar adecuado correctamente, por lo que será esencial un sensor para la identificación de tipo de basura. Asimismo, se dispondrá de un dispensador de cupones para quienes reciclen correctamente y una pantalla Led que informará a los usuarios sobre el conteo de reciclaje en tiempo real, los puntos en el cupón que el usuario acaba de obtener, el bien que hacen a la sociedad y el propósito de este reciclaje y a dónde llegará. El principal material a utilizar será madera sostenible certificada que se colocará para el recubrimiento del contenedor. Como parte de los sensores y programación, se necesitarán una cámara de procesamiento de imagen para diferenciar los tipos de residuos, un sensor infrarrojo cercano para distinguir a los materiales, un sensor de peso, un sensor inductivo para detectar si el material colocado es metálico o no,

un micrófono o sensor de impacto para detectar el sonido del objeto al caer al contenedor y un controlador para integrar los sensores.

En síntesis, la propuesta de diseñar un contenedor sostenible e inclusivo en el Real Plaza Pro busca fomentar una adecuada gestión de residuos sólidos mediante innovación tecnológica y educación ambiental. Este enfoque no solo promoverá la reducción de contaminación en el Río Chillón, sino que también incentivará prácticas responsables entre los usuarios del centro comercial, generando un impacto positivo en la comunidad y en el ecosistema circundante.

2. Justificación

El actual estudio tiene como finalidad tratar un asunto que afecta significativamente a las riberas del río Chillón, en la zona de San Martín de Porres, donde el incorrecto manejo de los desechos sólidos producidos por los consumidores del Real Plaza Pro ha provocado una falta de atención y un impacto negativo en el entorno.

2.1. Justificación social

El proyecto tiene como finalidad beneficiar a los clientes del centro comercial Real Plaza Pro ubicado en el distrito de San Martín de Porres, quienes carecen de una guía apropiada para el manejo responsable de sus desperdicios; y aunque algunos visitantes podrían tener la intención de reciclar, el centro comercial no ofrece señalización clara ni fomenta esta práctica, así como lo expresa nuestro entrevistado José Chuque, vecino del distrito: “Varias veces he encontrado tachos repletos y se puede ver la basura en alrededores

muchas veces". Este problema no solo significa un malestar para los regulares consumidores y nuevos visitantes del Real Plaza Pro, sino también una preocupación hacia dónde se alojan los distintos desperdicios que salen del centro comercial y si esta gestión se hace de manera adecuada en pro al medio ambiente y a la comunidad que lo rodea.

En esa misma línea, el portal periodístico de Wayka.pe (2023) reveló que vasos de bebidas, cajas de canchita, entre otros envoltorios de golosinas, fueron hallados en el río Chillón, provenientes de la cadena de cines Cineplanet. (párr.2) Asimismo, los habitantes y vecinos del área manifestaron que este hecho, el cual han venido denunciando con anterioridad, involucra también al Real Plaza Pro: "Este suceso no es de ahora, tiene tiempo, viene del Real Plaza Pro, que llegan de amanecida, descargan toda la basura y la queman.".

Como solución contamos con brindar un contenedor con sistema de reciclaje, hecho utilizando materiales respetuosos con el medio ambiente, de manera clara y didáctica para los usuarios, el propósito del reciclaje, inclusivo con los tamaños y comunicación de cada personas y de alta atracción para los visitantes del centro comercial por los beneficios a cambio que se darán por su buena acción con el ambiente y mayor toma de consciencia para el cuidado de su comunidad.

2.2. Justificación práctica

La investigación proviene de la necesidad de promover una gestión eficiente de los residuos sólidos producidos por las empresas del Real Plaza Pro sobre el Río Chillón, ubicado en el distrito de San Martín de Porres, pues provocan una severa contaminación ambiental.

Como indica la agencia peruana de noticias Andina (2021) Se recogieron 1.5 toneladas de residuos provenientes de actividades domésticas, así como de origen industrial y comercial, lo que refleja la escasa conciencia y responsabilidad cívica de los habitantes y empresarios ubicados en el distrito de San Martín de Porres y de Los Olivos acerca del manejo adecuado de los desechos sólidos. (párr. 3)

Por lo tanto, la propuesta de negocio busca reducir esta problemática con el objetivo de garantizar un correcto manejo de los residuos de manera práctica, accesible y fácil.

2.3. Justificación metodológica

Con la finalidad de obtener una solución original y distinta para nuestro problema, hemos usado Toulouse Thinking, ya que en ella hemos encontrado una manera rápida, sencilla y creativa de hacer fluir ideas.

Asimismo, se empleó el Mapa de Actores, una herramienta que nos permitió reconocer y definir a las personas y cuáles son sus roles en el contexto de la problemática y cómo entre estos actores se relacionan entre sí.

También, se utilizó el Customer Journey Map, esta herramienta sirve para entender y visualizar cómo un cliente interactúa con un producto/servicio en un periodo de tiempo.

Por otro lado, otra herramienta importante en el desarrollo del proyecto fue el Brief de Diseño, que hizo posible comprender toda la información de manera integral y encontrar las conexiones clave que llevaron a plantear la solución más innovadora.

Finalmente, se aplicó la herramienta conocida como Lienzo de Propuesta de Valor para establecer de manera conceptual y concreta el producto/servicio que mejora la vida del usuario/cliente en la situación del problema abordado.

3. Reto de innovación

La mala gestión de residuos sólidos generados por consumidores

del Real Plaza Pro, del distrito de San Martín de Porres.

Pregunta general:

¿Cómo podría mejorarse la mala gestión de desechos sólidos generados por las empresas del Real Plaza Pro?

Preguntas específicas:

P1: ¿Qué elementos son esenciales para la creación de un contenedor sostenible que reduzca la inadecuada gestión de desperdicios sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro?

P2: ¿Qué suma económica se necesitaría para crear un contenedor sostenible que reduzca la incorrecta gestión de basura sólida generada por empresas del Real Plaza Pro?

P3: ¿Qué tan eficiente resultaría la creación de un contenedor sostenible que mejore la gestión de desechos sólidos, generados por las empresas del Real Plaza Pro?

Objetivo general:

Diseñar un sistema integral de manejo de desperdicios que reduzca la mala gestión de desechos sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro.

Objetivo específico:

O1: Investigar los materiales necesarios para crear un sistema integral de procesamiento de residuos que reduzca la inadecuada gestión de despojos sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro.

O2: Determinar la cantidad de inversión económica necesaria para crear un sistema integral de procesamiento de residuos para lograr la reducción de la incorrecta administración de desperdicios sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro.

O3: Evaluar qué tan efectivo sería crear un sistema integral de procesamiento de residuos que reduzca el defectuoso manejo de desechos sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro.

4. Sustento Teórico

4.1. Estudios previos

Vera et al. (2021) desarrollaron la tesis titulada *Diseño de un sistema de contenedores inteligentes para optimizar la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de San Martín de Porres*. Para la obtención del grado de magíster en Ingeniería de Redes y Comunicaciones en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

El objetivo de la tesis mencionada fue crear un sistema de depósitos inteligentes que facilite la localización y supervisión de los recipientes de desechos sólidos ubicados en el distrito de San Martín de Porres, empleando la arquitectura LoRaWAN.

Concluyendo que esta aplicación de depósitos de residuos inteligentes es una alternativa factible utilizando la arquitectura LoRaWAN. Esta propuesta de solución tiene

como objetivo prevenir que los contenedores superen su extensión de almacenaje, a través del seguimiento de estos, facilitando que el área pertinente logre actuar en consecuencia y prevenir la contaminación y la difusión de enfermedades.

Se considera este estudio importante para la actual investigación porque se encuentra altamente relacionado con esta, al buscar una solución para la creación de un contenedor inteligente que ayude a gestionar los residuos sólidos y a la vez a reforzar una educación ambiental en la población de Lima haciendo uso de las tecnologías actuales, didácticos y sencillos de usar.

Asimismo, este estudio nos ayuda a analizar el modelo de negocio tanto con los costos de este y sobre qué tipo de tecnología se podría utilizar dentro del contenedor.

Díaz et al, (2022) desarrollaron la tesis titulada *Smart Trash, contenedores inteligentes de segregación para mejorar los hábitos de reciclaje*, con el fin de obtener el grado de magíster en Administración Estratégica de Empresas otorgado por la Pontificia Universidad Católica del Perú.

El propósito era crear un sistema de reciclaje eficaz mediante la aplicación de contenedores inteligentes. Esto promoverá la adopción de prácticas sustentables y disminuirá el efecto en el medio ambiente a largo plazo, mientras se fomentan hábitos de consumo más conscientes.

Se consideró que esta investigación y propuesta de proyecto podría ser de gran ayuda hacia la creación de nuestro contenedor Tarpuy. Nos gustaría analizar cómo la estrategia de

diferenciación y la integración de la tecnología podrían ser aplicadas en nuestro proyecto para fomentar la adopción de prácticas sostenibles. Además, nos parece interesante explorar cómo la colaboración con empresas podría ser una forma efectiva de promover la adopción de contenedores sostenibles e inclusivos. La disminución de costos y la optimización de la gestión de residuos también nos parece un beneficio adicional que podríamos considerar en nuestro proyecto. En general, creemos que el proyecto Smart Trash podría proporcionarnos valiosas lecciones e ideas para mejorar nuestro propio proyecto.

Huarcaya et al, (2022) elaboraron la tesis titulada *Propuesta de Negocio Sostenible de Reciclaje Integrando Recicladores y Hogares Mediante la Aplicación EcoVave*, con el objetivo de obtener el grado de magíster en administración estratégica de empresas otorgado por la Pontificia Universidad Católica del Perú.

El objetivo era el de construir un modelo de negocio que le permitiera a EcoVave desempeñarse como puente entre los que recolectan residuos y las familias generadoras de desperdicios, para dar mejores condiciones laborales a los recicladores y ofrecer incentivos a las familias recicladoras.

Los resultados obtenidos en la investigación exponen que se propuso el desarrollo de una aplicación para organizar el traslado de los desechos reciclables, la que fue calificada como innovadora y muy bien recibida. Adicionalmente, a medida que se hace una correlación de las viviendas, los recicladores y las empresas mediante una aplicación, se puede llevar a cabo un ecosistema sustentable en el que todos los elementos involucrados obtienen beneficios. Los usuarios ayudan a cerrar el ciclo del reciclaje, los recicladores tienen acceso a

una mayor cantidad de residuos, y las empresas potencian su compromiso social mediante una buena gestión de los residuos.

Dicho estudio fue considerado dado que brinda datos relevantes sobre la gestión de la recolección de residuos reciclables y permite comprobar la viabilidad de la propuesta como modelo de negocio que es sostenible en el contexto del reciclaje.

Mendoza & Sulca. (2019) realizaron la tesis *Desarrollo de un contenedor Inteligente para la Gestión de residuos sólidos en el Condominio Like del Distrito de Jesús María* para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas de la Universidad César Vallejo.

El objetivo fundamental fue diseñar un contenedor inteligente para el tratamiento de residuos en el inmueble "Like" en Jesús María, como una respuesta ante las dificultades que presentan las personas en el proceso de recolectar residuos.

El punto más importante de la investigación era el análisis de cómo la introducción de un contenedor inteligente puede enseñar a gestionar los residuos y hacer una influencia considerable sobre la gestión de los residuos. De ahí se desprende que aquellos dispositivos ofrecen la oportunidad de reducir ostensiblemente el tiempo de recogida puesto que, haciendo uso del sistema de avisos, el personal del edificio podría optimizar su trabajo no revisando manualmente contenedor a contenedor. Los datos observados muestran como el tiempo de recogida pasó de ser de 40 minutos a ser de 7 minutos.

Se ha seleccionado esta investigación dado que, uno de los principales objetivos que se persiguen en la elaboración de estos recipientes es el de evitar que las personas consideren el reciclaje como una tarea que les supone perder tiempo.

Durante las entrevistas iniciales con el público objetivo, se identificó que una de las principales razones para no reciclar era la pereza de separar los residuos reciclables de los

demás. Por ello, con un contenedor como el planteado, el usuario puede depositar botellas de plástico PET y, a cambio, obtener una recompensa, generando una motivación suficiente para transformar esta acción en un hábito sostenible.

Zelaya (2021) llevó a cabo la tesis titulada *Gestión de Residuos Sólidos y la Sensibilización Ambiental en los Habitantes del Asentamiento Humano 10 de Marzo* para obtener el grado académico de Maestría en Gestión Pública en la Universidad César Vallejo.

La tesis se refirió como propósito central, el poder establecer relación entre la gestión de residuos sólidos y la conciencia ambiental entre los asentamientos humanos, San Juan de Lurigancho, 10 de marzo del 2021, el estudio fue de tipo básico, descriptivo y de correlación con enfoque cuantitativo, un diseño no experimentales y de longitud transversal, el estudio se llevó a cabo con 150 pobladores mediante una técnica de muestreo no probabilístico de carácter censal y representativa de toda la población.

Este resultado muestra que el adecuado tratamiento de la basura se relaciona favorablemente con un mayor grado de conciencia ambiental. También se establece que la falta de educación en medio ambiente y la escasa recolección de residuos hacen que las personas tiendan a desechar la basura en la vía pública, como consecuencia de lo cual se puede de nuevo afirmar que hay contaminación. Según OEFA (2014), Lima produce 7,400 toneladas de basura al día, donde el 51.6% son residuos orgánicos que no reciben un tratamiento adecuado.

La investigación concluye que concienciar a las personas sobre la relevancia de separar sus residuos y contar con sistemas de gestión adecuados puede mejorar la situación. Esto es clave en lugares como patios de comidas en centros comerciales, donde se genera mucha basura.

Este precedente evidencia lo importante que es establecer un sistema revolucionario de gestión de desechos que fusiona infraestructura útil (como estaciones de reciclaje) con educación en medio ambiente para los usuarios.

4.2. Marco teórico

4.2.1 Creación de un sistema integral de gestión de residuos

Un Sistema Integral de Gestión de Residuos (SIGR) equivale a un enfoque que habilita gestionar los residuos adecuadamente de una manera que optimiza la clasificación de los residuos, la recolección y el tratamiento de los residuos de los consumidores. Asimismo, el SIGR es una herramienta fundamental para que la gestión de residuos se lleve a cabo de forma sostenible y eficiente, para impulsar la recuperación y para eliminar la contaminación (Derichebourg España, 2022).

4.2.2 Conceptualización del sistema integral de gestión de residuos

Un sistema integral de gestión de residuos consiste en una propuesta global que se ocupa de todos los aspectos de los residuos, desde su origen hasta su final. Su objetivo último es reducir las consecuencias ambientales y maximizar el reciclaje material. Este sistema abarca desde que se separan los residuos en el lugar donde se generan, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final en un ciclo que crea las bases de la economía circular; y del desarrollo sostenible. Según el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM), la correcta gestión de los residuos sólidos es indispensable para evadir la contaminación del suelo, agua y aire y para prevenir la aparición de enfermedades asociadas a la mala gestión de los residuos sólidos.

También se basa en los principios de corresponsabilidad (todas las partes, empresas, gobiernos y ciudadanos, tienen su papel en la reducción y gestión de los residuos, el avance de la educación ambiental y las normas vigentes). Para la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Colombia (SSPD) es muy importante que cada parte actúe con responsabilidad y compromiso, para ir construyendo la verdadera corresponsabilidad.

4.2.3 Características de un sistema de gestión integral de residuos

Una definición de los SIGRs es la que, según Velásquez-Pita et al. (2023), establece que este tipo de sistemas procura poner al mínimo el impacto que los residuos ejercen sobre el medio ambiente a partir de llevar a cabo estrategias de recolección, tratamiento y disposición final de residuos, todo ello teniendo en cuenta técnicas, aspectos sociales y económicos para garantizar la sostenibilidad del sistema.

1. **Clasificación y separación en origen**: Una adecuada separación de los residuos ya en el mismo momento de su producción favorece una buena posibilidad de reciclado y baja la cantidad de residuos enviados a vertederos. En Colombia, se calcula que sólo se recicla en torno a un 17% de los residuos generados, sin embargo los programas de separación en origen permiten mejorar la restauración de los materiales reciclables y la eficiencia en los procesos de reciclaje (El Nuevo Siglo, 2024).

2. **Infraestructura y logística eficiente**: La mejora en la recolección, traslado y eliminación final de desechos disminuye los gastos operacionales y potencia la sostenibilidad del sistema. La adopción de tecnología avanzada enfocada en la optimización de rutas ha demostrado un efecto favorable en la reducción de costes y en la operatividad de la gestión de residuos en diversas naciones (Contelogic, 2023).

3. **Valorización de residuos**: La práctica de reutilizar y reciclar, en tanto que da una segunda oportunidad a los materiales, promueve una economía circular. Este ejemplo de economía circular se observa en Perú, donde se han empezado prácticas que persiguen la utilización de residuos orgánicos para generar compost (CCAC, 2023).

4. **Participación ciudadana y educación ambiental**: En Ecuador, se han implementado varias campañas educativas que han demostrado que la formación en reciclaje contribuye al aumento de la tasa de recuperación de residuos, como se observa en diversas iniciativas que han capacitado a miles de estudiantes y familias sobre la importancia de estas prácticas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022; UNICEF Ecuador, 2022).

5. **Uso de tecnologías innovadoras**: El empleo de tecnologías avanzadas, tecnología automatizada, inteligencia artificial, ha evolucionado la manera de gestionar los residuos. La llegada de la inteligencia artificial en procesos de recolección y tratamiento de RSU en México, ha permitido instaurar correctas formas de gestión a favor del progreso de una práctica más sostenible y a la disminución importante del acopio de residuos en los entornos urbanos (González, 2023).

4.2.3.1 Principio de diseño ergonómico

El diseño ergonómico busca adaptar los espacios y herramientas a las necesidades humanas, reduciendo el esfuerzo, mejorando la comodidad y previniendo lesiones. Este principio es esencial para los sistemas de reciclaje, ya que un diseño bien pensado facilita la interacción de los usuarios con los contenedores, haciendo que el proceso de separar residuos sea más sencillo y cómodo (Novalinea, 2022). De este modo, la ergonomía desempeña

también un papel crucial en la creación de productos que sean funcionales y cómodos, optimizando así la experiencia de manipulación y transporte y colaborando así a la prevención de lesiones durante los procesos industriales (Global Industry México, 2023).

1. **Diseño pensado para el usuario**: Los recipientes o contenedores de reciclaje han de estar accesibles para todas las personas, incluso para aquellas que son personas con movilidad reducida. De acuerdo al marco de la investigación que hay en Colombia, el diseño en espacios públicos accesibles contribuye en el incremento de la participación de los ciudadanos en el reciclaje (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, 2020).

2. **Reducción de movimientos innecesarios**: El diseño de los contenedores debe evitar movimientos complicados e innecesarios para los usuarios. En México, se ha comprobado que una disposición adecuada de los contenedores facilita la clasificación de residuos y reduce el esfuerzo físico (Global Industry México, 2023).

3. **Comodidad y facilidad de acceso**: Los contenedores deben ser diseñados para facilitar su uso, con aperturas que no requieran que los usuarios se inclinen o se estiren en exceso. En Argentina, se ha demostrado que cuando los sistemas de reciclaje son cómodos de usar, las personas tienden a reciclar con mayor frecuencia (Universidad Autónoma Metropolitana, 2019).

4.2.4 Tipos de sistemas de gestión de residuos

Varios son los tipos de enfoques que existen para la gestión de residuos:

a) **Contenedores tradicionales**: Estos son sistemas que ofrecen una solución elemental de la disposición de residuos, no obstante, no presentan sistemas que estimulen el reciclaje y la separación selectiva de residuos (SafetyCulture, 2020).

b) **Contenedores inteligentes**: Los contenedores inteligentes incorporan tecnologías sofisticadas, tales como sensores y sistemas automatizados, que logran optimizar el procesamiento de la recolección de los residuos en este caso sólidos. Por tanto, estos dispositivos posibilitan llevar a cabo una mejor clasificación de los mismos, disminuyendo los costos de operación y generando beneficios a los usuarios mediante incentivos y recompensas (Telefónica Tech, 2023).

c) **Sistemas híbridos**: Los sistemas híbridos se enfocan en la implementación de las tecnologías e iniciativas ambientales, favoreciendo de esta manera la implicación de la comunidad en la gestión de residuos. Estos sistemas, además de conseguir una mayor eficiencia en el tratamiento de residuos, contribuyen a generar una conciencia social del medio ambiente (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO], s.f.).

4.2.5 Diseño de un sistema integral de residuos

El diseño de un sistema integral de gestión de residuos sólidos tiene que tener en cuenta diferentes componentes para su correcto funcionamiento y sostenibilidad, tales como: una infraestructura adaptada a la situación concreta, teniendo en cuenta los envases, que deben ser elaborados con materiales sostenibles (que sean tanto duraderos como respetuosos con el medio ambiente); la utilización de tecnología avanzada, como son los sensores de peso, los sensores infrarrojos y las cámaras de procesamiento de imagen; los cuales permiten

clasificar los residuos correctamente y así optimizar el tratamiento de los mismos; e implantar un programa de educación ambiental que comunique la importancia del reciclaje y que explique sus beneficios para la comunidad al tiempo que garantice la implicación de la población en prácticas sostenibles (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental [AIDIS], 2019).

4.2.6 Materiales sostenibles para la fabricación de contenedores

La utilización de materiales sostenibles en la fabricación de contenedores para la gestión de residuos contribuye a la reducción del impacto ambiental y ayuda a implementar prácticas que favorecen la sostenibilidad (Rojas-Alandete, 2022).

a) **Materiales elaborados a partir de residuos:**

Estos materiales se obtienen a partir del reciclado de desechos de diversas industrias o de residuos sólidos urbanos no tóxicos, su uso en el diseño de productos contribuye a la disminución de la contaminación y promueve la economía circular (Rojas-Alandete, 2022).

b) **Materiales naturales biodegradables:**

Se trata de materiales provenientes de fuentes naturales que son capaces de descomponerse de manera natural sin causar daño al medio ambiente. Su aplicación en el diseño de productos facilita su reintegración al ciclo de vida natural, disminuyendo la acumulación de basura a largo plazo (Rojas-Alandete, 2022).

4.2.6.1 Integración de tecnología

a) Sensores

La incorporación de sensores en los sistemas de administración de residuos han modificado la manera en que se monitorean, recolectan y procesan los desechos.

1. Sensores de nivel: Permiten medir la capacidad de llenado de los contenedores en tiempo real, ayudando a reducir el número de viajes de recolección innecesarios y disminuyendo las emisiones de carbono. En Chile, este tipo de sensores ha sido implementado en programas piloto en ciudades como Santiago, mostrando una disminución significativa en costos logísticos (González et al., 2020).

2. Sensores de clasificación: Utilizan tecnología óptica o infrarroja para identificar el tipo de residuo (plástico, vidrio, papel, etc.), facilitando la separación y el reciclaje. En Colombia, proyectos en Bogotá han demostrado cómo esta tecnología puede aumentar las tasas de reciclaje hasta en un 40 % (Martínez & Herrera, 2021).

3. Sensores de temperatura: Monitorean el calor generado en los residuos orgánicos o peligrosos para evitar riesgos de incendio o descomposición inadecuada. En Perú, su uso ha sido promovido en plantas de residuos sólidos para mejorar el manejo de compost y reducir incidentes (Quispe & Salinas, 2022).

4. Conectividad IoT (Internet de las Cosas): Los sensores conectados a redes IoT permiten el envío de datos en tiempo real a plataformas centralizadas, facilitando la planificación de rutas y el monitoreo remoto. En Medellín, Colombia, esta tecnología ha sido clave para la implementación de soluciones inteligentes en la gestión urbana de residuos (Vega et al., 2021).

b) Clasificación de residuos

La categorización de desechos es un procedimiento crucial para asegurar la eficacia en la administración de residuos y la preservación del medio ambiente. Esta práctica conlleva clasificar los desechos en grupos como reciclables, orgánicos, no reciclables y peligrosos, lo

que simplifica su correcta gestión y disminuye el efecto en el medio ambiente. En Perú, varias investigaciones han evidenciado que la categorización de desechos en su procedencia incrementa el ritmo de reciclaje y disminuye la cantidad de residuos que son enviados a los vertederos. Según González y López (2021), la adecuada categorización de desechos en centros comerciales puede aumentar hasta un 40% la reutilización de materiales reciclados. Además, Martínez y Ramírez (2020) indican que la división de desechos orgánicos fomenta el crecimiento de la economía circular, incentivando el reaprovechamiento de estos materiales para producir compost o biogás.

c) Recolección de residuos

La recolección de residuos es una fase crítica en la gestión integral de desechos, ya que determina la eficacia con la que los residuos se transportan desde su punto de generación hasta su lugar de tratamiento o disposición final. Un sistema de recolección eficiente no solo debe ser capaz de cubrir toda el área urbana o comercial, sino también de hacerlo de manera que minimice los costos y el impacto ambiental. Según Martínez y Ramírez (2020), la optimización de las vías de recolección puede ahorrar costos de funcionamiento y aumentar el rendimiento, mientras que el uso de tecnologías, como sensores en contenedores, puede garantizar que los residuos se recojan de manera más efectiva. Además, Gómez y Paredes (2022) destacan que la implementación de rutas inteligentes ha permitido reducir hasta un 20% el consumo de combustible en otros centros comerciales, contribuyendo así a una administración más sostenible de los residuos.

4.2.7 Tipos de materiales

a) reciclables

Los materiales reciclables incluyen plásticos, papel, cartón, vidrio y metales, que pueden ser reutilizados para fabricar nuevos productos, reduciendo la cantidad de residuos y la explotación de recursos naturales. El reciclaje de plásticos, como botellas y envases, ayuda a disminuir la contaminación, mientras que el papel y el cartón, cuando se reciclan adecuadamente, contribuyen a la conservación de los bosques. El vidrio y los metales, por su parte, pueden ser reciclados indefinidamente sin perder sus propiedades, lo que los hace altamente eficientes en términos de reutilización (González & López, 2021; Martínez & Ramírez, 2020; Gómez & Paredes, 2022).

b) biodegradables

Los materiales biodegradables son aquellos que se descomponen de forma natural en el medio ambiente debido a la acción de microorganismos. Entre estos materiales se incluyen los restos de comida, papel no plastificado, hojas y madera. Estos materiales, cuando se gestionan adecuadamente, pueden convertirse en compost o ser aprovechados para la producción de biogás, lo que favorece la reducción de residuos sólidos destinados a los rellenos sanitarios. Su correcto manejo es esencial para minimizar el impacto ambiental, ya que, a diferencia de otros materiales, no dejan residuos contaminantes (González & López, 2021; Martínez & Ramírez, 2020).

c) reutilizables

Según una de las empresas con mayores ventas de bebidas embotelladas, Coca Cola (2019), los residuos reutilizables lo conforman todos aquellos que pueden ser reaprovechados, reciclados o convertidos en productos nuevos.

Además, según el Global Recycling Foundation (2024), el reciclaje ofrece múltiples beneficios, como el cuidado de los recursos naturales y la optimización del uso de materias primas, lo que contribuye a la conservación de los hábitats. Además, permite un ahorro significativo de energía al eliminar varias etapas necesarias en la fabricación de nuevos productos.

4.2.8 Diseño y funcionalidad de un sistema integral de gestión de residuos

Un sistema integral de gestión de residuos (SIGR) debe estar diseñado para potenciar la recolección, clasificación, almacenamiento y distribución final de los desechos, garantizando un impacto ambiental mínimo y fomentando la sostenibilidad (González & Ramírez, 2019).

a. Diseño estructural y ergonómico.

El SIGR debe contar con infraestructura adecuada para la recolección y almacenamiento de residuos, incluyendo contenedores diferenciados según el tipo de material y accesibles para toda la población. En Perú, la implementación de estaciones de reciclaje ergonómicas ha mejorado la eficiencia en la segregación en un 30 % (Quispe et al., 2022).

b. Automatización y eficiencia operativa:

La implementación tecnológica para la gestión de desechos permite una mejor planificación y reducción de costos. En Chile, la instalación de sensores en los contenedores ha optimizado los tiempos de recolección en un 25 %, evitando la acumulación de basura en zonas urbanas (Rojas & Pérez, 2021).

c. Adaptabilidad y sostenibilidad:

El sistema debe ser adaptable a las particularidades de cada comunidad y promover el uso de materiales reciclables en su infraestructura. En Colombia, el desarrollo de

contenedores a base de plásticos reciclados ha contribuido a la reducción de desechos plásticos en vertederos (Martínez & Herrera, 2020).

d. Participación ciudadana y educación ambiental.

La funcionalidad del SIGR se refuerza con campañas educativas que motiven a los ciudadanos a separar correctamente sus residuos. En Ecuador, la implementación de programas de sensibilización ha incrementado la tasa de reciclaje en un 40 % (López & Salinas, 2023).

4.2.8.1 Criterios para la eficiencia en la separación de residuos

a) Colores

Según el portal web del Gobierno Peruano (2019), el color verde se asigna a la categoría de papeles, cartones, vidrios, plásticos, empaques compuestos, latas y afines; el color marrón corresponde a los restos orgánicos; el color negro se utiliza para papel encerado, cerámicos, paños húmedos y residuos sanitarios; y el color rojo se destina a baterías, luminarias, medicamentos caducados, envases de pesticidas, entre otros.

b) Recompensas

La Real Academia Española (RAE), describe recompensa como una compensación, premio o reconocimiento que se concede por realizar una acción meritoria, prestar un servicio o demostrar una virtud.

Contar con un programa de recompensas es una buena estrategia para impulsar la fidelización de los usuarios sobre una marca, mejorando la experiencia de la persona sobre una compra, recompensando al cliente por su lealtad y compromiso.

4.2.9 Estrategias de comunicación en sitios de redes sociales

Las redes sociales han evolucionado hasta convertirse en herramientas estratégicas para promover la sostenibilidad y generar conciencia sobre la correcta gestión de residuos sólidos. A continuación, se presentan las principales estrategias de comunicación que se pueden implementar para posicionar un sistema integral de gestión de residuos.

a) Creación de contenido educativo y visual

Según Ditrendia (2019), la Red es audiovisual y móvil. Esto evidencia que el contenido predominante en redes sociales y medios digitales es en su mayoría audiovisual; como resultado, los formatos visuales e instructivos son efectivos para captar la atención y transmitir el mensaje de una manera comprensible y atractiva.

b) **Uso de campañas con hashtags**

Para Forestea (2021) el empleo de hashtags es súper relevante y debería ser aplicado durante toda una campaña de publicidad, dado que es una herramienta que ayuda a dirigir nuestra comunicación de una forma mucho más directa y objetiva.

A partir de la cita, se puede decir que los hashtags no sólo permiten segmentar audiencias específicas interesadas en temas de sostenibilidad, sino que también refuerzan el alcance y la visibilidad del proyecto en redes sociales, ayudando a captar la atención de personas con afinidad por prácticas ecológicas.

c) **Colaboración con influencers y creadores de contenido**

La colaboración con creadores de contenido e influencers es una estrategia de marketing en la que las marcas se vinculan con personas influyentes en las redes sociales o plataformas digitales. Estos creadores de contenido o influencers producen y comparten

contenido que resuena con su audiencia. A través de estas asociaciones, que con frecuencia implican la promoción de bienes o servicios, los influencers utilizan su alcance y credibilidad para estimular en las elecciones de compra de su audiencia, lo que ayuda a la marca a aumentar su visibilidad y atraer nuevos clientes.

Benavides & Vides (2022) La integración de influencers en las estrategias de marketing digital se ha vuelto una de las tácticas más populares entre las empresas en los últimos tiempos, gracias al notable efecto favorable que producen. Los influencers tienen la destreza y el poder de influenciar las decisiones de compra de su audiencia, lo que los convierte en aliados valiosos para las marcas.

d) **Gamificación del reciclaje**

La gamificación del reciclaje es una estrategia que utiliza elementos de juego, como recompensas, puntos y desafíos, para incentivar la correcta separación de residuos y mejorar la participación ciudadana en el proceso de reciclaje. En diversas ciudades de América Latina, se han implementado aplicaciones móviles y plataformas digitales que permiten a los usuarios registrar sus acciones ecológicas y recibir incentivos, lo que ha incrementado en un 35 % la recolección de materiales reciclables (Rojas & Pérez, 2021).

e) **Atención personalizada y cercanía con la comunidad**

La atención personalizada y la cercanía con la comunidad son elementos clave en la gestión de residuos, ya que fomentan la participación activa de la población y generan un mayor compromiso con las prácticas sostenibles. Estrategias como la educación ambiental puerta a puerta, la implementación de puntos de información en espacios públicos y el uso de redes sociales para resolver dudas han demostrado ser eficaces en la sensibilización

ciudadana (Martínez & Herrera, 2020). En Colombia, la capacitación directa a comerciantes y consumidores en centros comerciales ha permitido aumentar en un 40 % la correcta separación de residuos (Quispe et al., 2022).

f) **Transparencia y comunicación de resultados**

La transparencia y la comunicación de resultados son esenciales para generar confianza en la comunidad y motivar su participación en los programas de gestión de residuos. Publicar informes periódicos sobre el impacto del reciclaje, compartir datos en plataformas digitales y realizar campañas informativas permiten que los ciudadanos conozcan los avances y beneficios del sistema (González & Ramírez, 2019).

g) **Monitoreo y análisis de métricas**

El monitoreo y análisis de métricas en la gestión de residuos es clave para evaluar la eficiencia y efectividad de las estrategias implementadas. A través de sistemas de monitoreo, como sensores y plataformas digitales, es posible obtener datos en tiempo real sobre la cantidad y tipo de residuos generados, lo que permite una toma de decisiones más informada. Estos sistemas también ayudan a identificar patrones de comportamiento, como la frecuencia de reciclaje, y a ajustar las rutas de recolección, optimizando los recursos y reduciendo costos operativos. Según López y Pérez (2022), el análisis de estas métricas no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también fomenta la participación ciudadana al proporcionar retroalimentación sobre el impacto positivo de sus acciones en la sostenibilidad.

4.2.10 Importancia de crear un sistema integral de gestión de residuos.

La creación de un sistema integral de gestión de residuos (SIGR) es de vital importancia para disminuir el impacto de la producción de los residuos que se generan. De

una correcta gestión se derivará la disminución en la contaminación del aire, agua y suelo, protección de los ecosistemas y salud pública. Con un correcto sistema de clasificación y separación de residuos se esperaría aumentar la tasa de reciclado, reducir la extracción de nuevos recursos naturales, la generación de productos reciclados y factores de la economía circular.

También dentro de los beneficios que hay que mencionar del SIGR enumeraríamos la reducción de la contaminación ambiental. Aplicando un sistema de gestión de residuos reduce la cantidad de residuos que acaban vertidos en basurales, o peor, zonas no permitidas como ribera de ríos (como el Chillón) y zonas verdes. Esto ayudaría a proteger los ecosistemas y la biodiversidad, y simultáneamente a la salud humana y animal. Un SIGR permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la producción de metano que se deriva de muchos de los residuos generados, principalmente los orgánicos, si se producen de forma inadecuada.

Igualmente generarían economía circular mediante la reutilización y el reciclaje de materiales, disminuyendo la extracción de nuevos recursos, el fomento del empleo y la generación de productos más sostenibles. Un SIGR también serviría en buena medida para mejorar la calidad de vida de las personas; al reducir la acumulación de residuos y una correcta disposición se lograría mejorar el espacio urbano, generando un espacio más limpio y por lo tanto mejorando la salud pública; el espacio más agradable contribuye al bienestar de las personas, al generar un entorno más sostenible y agradable.

5. Beneficiarios

5.1 Directos

La finalidad es establecer un modelo de manejo sustentable de residuos para los usuarios de la región metropolitana de Lima de 25 a 45 años de edad. Esto implicará la

ubicación planificada de recipientes ecológicos en los patios del centro comercial Real Plaza Pro en San Martín de Porres para administrar de manera efectiva los desechos sólidos sin sufrir gastos extra por la atracción de consumidores.

5.2 Indirectos

Los beneficiarios secundarios del esquema integral de manejo de desechos son los consumidores y empleados del centro comercial, quienes se favorecerán de un ambiente más limpio y organizado. Del mismo modo, las organizaciones de recicladores podrían verse beneficiadas al recibir materiales mejor clasificados, lo que potencia su actividad económica. Por último, la comunidad local y el entorno también se benefician gracias a la disminución de la contaminación y al efecto positivo en la sostenibilidad ambiental.

5.3 Mapa de actores

Los arquetipos se crearon utilizando la información obtenida de las bitácoras de investigación, entrevistas, cuestionarios y el mapa de actores, el cual se estructuró en tres categorías:

Sección 1 - Centrales:

Esta sección está compuesta por el target, que en este caso son los visitantes del centro comercial Real Plaza Pro, principalmente aquellas que consumen en el patio de comidas y que podrían beneficiarse directamente de la implementación de un sistema de reciclaje.

Sección 2 - Directos:

Aquí se encuentran las personas que tienen un contacto más cercano con los consumidores del centro comercial, como los trabajadores del patio de comidas, los administradores del centro comercial y los encargados de la recolección de residuos, quienes son los que influyen directamente en la experiencia del usuario y en la efectividad de la solución propuesta.

Sección 3 - Indirectos:

En esta parte se incluyen entidades gubernamentales y privadas involucradas en la gestión de residuos o la concientización ambiental, como el Ministerio de Medio Ambiente o las ONG de reciclaje, incluso si no interactúan directamente con los consumidores.

5.4 Arquetipo de cliente

Los destinatarios son consumidores del patio de comidas de centros comerciales de la zona Metropolitana de Lima. Son emprendedores como empresarios que desean hacer su experiencia de compra satisfactoria, ágil y rápida de la mejor manera posible para que disfruten más su estadía.

No obstante, algunos carecen del conocimiento, la motivación o los medios necesarios para gestionar correctamente los residuos que producen. Finalmente, esperan que el centro comercial se haga cargo o ayude a reducir la mala gestión de residuos sólidos que hay.

Liliana tiene 27 años y vive en San Martín de Porres. Es emprendedora y le gusta hacer compras rápidas los sábados y domingos en el centro comercial Real Plaza Pro, donde aprovecha las ofertas. Suele comprar productos de belleza, ropa y comida rápida en el patio de comidas, siempre buscando conveniencia y rapidez. Aunque usa los tachos de basura del centro comercial, no separa los residuos, depositándolos todos en el mismo tacho. Aunque no

es muy consciente del impacto ambiental, ha comenzado a informarse sobre la gestión de residuos, aunque aún no ha tomado medidas significativas para cambiar su comportamiento.

A veces se siente incómoda al ver campañas sobre responsabilidad ambiental, pero no siente que sea algo que le toque actuar por el momento. Liliana busca siempre experiencias de compra rápidas y sin complicaciones. Quiere encontrar un lugar cómodo, seguro y agradable para hacer sus compras. Si el lugar le ofrece lo que busca (comodidad, rapidez y buen ambiente), no dudará en volver. Es una persona práctica, que prefiere lo sencillo y directo, y le gusta que las tiendas ofrezcan productos y servicios de forma eficiente.

5.5 Cantidad de Beneficiarios

El plan vigente está enfocado en locales de alimentación de Lima Metropolitana con niveles socioeconómicos medio y alto (aproximadamente 3000 restaurantes), los cuales fueron seleccionados con base en criterios de segmentación social y análisis previo. El propósito es ofrecer un sistema de eco-reciclaje que ayude a minimizar la acumulación de residuos sólidos en los locales de Lima Metropolitana. La meta es clasificar los desechos orgánicos e inorgánicos generados por estos locales, para posteriormente convertirlos en exhibidores y empaques elaborados con materiales reciclados.

6. Modelo de Negocio

Los siguientes puntos proporcionan una explicación del Lienzo del Modelo de Negocio:

6.1. Reto

Creación de un sistema integral de gestión de residuos generados dentro de zonas de consumo de alimentos por las empresas del Real Plaza Pro, San Martín de Porres.

6.2. Propuesta de valor

El Real Plaza Pro facilitará a sus consumidores la experiencia de reciclar de manera sencilla, práctica y accesible, integrándose en una comunidad que valora el cuidado del medio ambiente. Ofreciendo herramientas claras, puntos de reciclaje estratégicamente ubicados y comunicación constante sobre el impacto positivo de sus acciones. De esta manera, los visitantes no solo disfrutan de un entorno de compras limpio y sostenible, sino que también se convierten en agentes activos de cambio, contribuyendo al bienestar del planeta y fortaleciendo un compromiso compartido con un futuro más responsable.

6.3. Segmento de clientes

En la primera fase se incluyen los restaurantes de comida rápida de Lima Metropolitana, ya que contamos con ellos para recolectar los residuos aislados que se generan durante el día. Esto da paso a la segunda fase del sector público-privado, que incluye a los comercios minoristas, porque sus productos nos ayudan a extender el ciclo de vida de los residuos inorgánicos para la creación de exhibidores sostenibles.

6.4. Canales

El centro comercial utilizará diversos canales para promover el reciclaje y el compromiso con el medio ambiente, conectando de manera efectiva con sus visitantes. A través de pantallas ubicadas en la zona de fast food, donde se difundirán mensajes claros y prácticos sobre cómo reciclar correctamente, mientras que en plataformas digitales como Instagram, TikTok, YouTube y Facebook, se compartirá contenido creativo e inspirador que refuerza la importancia de estas acciones. Estas iniciativas asegurarán que la comunicación sea constante, accesible y atractiva, motivando a las consumidoras a formar parte activa de una comunidad comprometida con el cuidado del planeta.

6.5. Relación con los clientes

Se generarán vínculos con los clientes de forma que se logre una interacción directa, cercana y dinámica tanto con los establecimientos de comida como con las compañías de comercio minorista. La recolección de los desechos provenientes de los restaurantes se efectuará semanalmente y en días intermedios. Asimismo, se realizarán capacitaciones presenciales durante la instalación de los eco módulos. Finalmente, se brindará orientación y formación a los beneficiarios a través de un canal de YouTube, con videos instructivos que explicarán el funcionamiento de este sistema de separación de residuos y detallarán todo el proceso a seguir.

6.6. Actividades clave

Sobre nuestras actividades clave consideraremos tres principales, las cuales serán:

a) Adaptación accesible: Implementar las adecuaciones necesarias para garantizar que las personas con discapacidad puedan acceder y reciclar sin inconvenientes mediante Tarpuy.

b) Incentivos sostenibles: Ofrecer cupones acumulables por realizar un reciclaje correcto a través de Tarpuy, los cuales podrán ser canjeados por descuentos en tiendas populares del centro comercial.

c) Educación interactiva: Proporcionar información dinámica e intuitiva, en formato audiovisual, sobre los pasos para reciclar correctamente, el destino de los residuos reciclados y las recompensas disponibles.

6.7. Recursos clave

Los recursos claves considerados para este proyecto serán los siguientes: Eco módulos, Transporte de residuos, Espacio de almacén y taller, Lavador de botellas, Bolsas de basura, Personal recolector.

6.8. Aliados clave

A) Organizaciones que trabajan con materiales reciclables y no reciclables

Se establecerán alianzas estratégicas con diversas organizaciones que trabajan con materiales reciclados para optimizar la gestión de los residuos recolectados en el Real Plaza Pro. Estas colaboraciones permitirán transformar los desechos en nuevos productos sostenibles, fomentando la economía circular. Empresas como Sinba y Emaús Reciclaje Perú contribuirán en la recolección y procesamiento de residuos, mientras que emprendimientos como Fui Un Banner y Bolsos Ecológicos del Perú brindarán nuevas oportunidades de reutilización. Además, se desarrollarán alianzas con empresas especializadas en la gestión de residuos no reciclables para garantizar su correcta disposición y minimizar su impacto ambiental. Empresas como Petramás e Innova Ambiental se encargarán de la recolección y tratamiento de estos desechos, asegurando que sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados.

B) Tiendas dentro del Real Plaza Pro.

Las tiendas y marcas ubicadas dentro del centro comercial Real Plaza Pro serán el factor clave para brindar los beneficios por realizar un correcto reciclaje. Estos premios serán descuentos y promociones de acuerdo a la temporada y/o campañas de las marcas ubicadas dentro del centro comercial. Algunas de estas tiendas donde se buscará la alianza son cine, moda, restaurantes, salones de belleza y entretenimiento familiar.

C) Empresas proveedoras de materiales.

Se formarán colaboraciones estratégicas con empresas especializadas en la elaboración y distribución de materiales sostenibles para la producción de los contenedores inteligentes. Estas empresas proveerán insumos como madera certificada, plásticos reciclados y componentes electrónicos para la automatización del sistema.

Entre los aliados potenciales se encuentran Maderera Andina S.A.C., que suministra madera certificada con estándares de sostenibilidad (Maderera Andina S.A.C., 2023), y Green Plast Perú, empresa que transforma plásticos reciclados en nuevos productos aptos para su reutilización (Green Plast Perú, 2022). Además, se contará con la colaboración de proveedores tecnológicos como Grupo DICE Perú, especializado en soluciones de automatización y pantallas LED, fundamentales para la interacción con los usuarios y el incentivo del reciclaje (Grupo DICE Perú, 2021).

Estas alianzas garantizarán la calidad, durabilidad y sostenibilidad de los materiales utilizados en el sistema integral de gestión de residuos, alineándose con los principios de economía circular y reducción del impacto ambiental.

6.9. Fuentes de ingresos

“Tarpuy” proyectará un modelo de financiamiento basado en membresías y alianzas estratégicas con empresas e instituciones comprometidas con la sostenibilidad. Contará con el apoyo de actores clave, como la Municipalidad de San Martín de Porres, Los Olivos, empresas privadas y el Centro Comercial Real Plaza Pro, posicionándose como aliados destacados en la construcción de un Perú más sostenible. Estas organizaciones serán reconocidas en nuestras redes sociales, fortaleciendo su imagen como líderes en responsabilidad social y ambiental.

Asimismo, ‘Tarpuy’ habilitará espacios publicitarios en contenedores y pantallas para que las tiendas y marcas participantes del centro comercial puedan destacar su compromiso con el medio ambiente, creando una conexión más fuerte con los consumidores conscientes. Además, se establecerán acuerdos con recicladoras para la venta de materiales reciclables recolectados, los cuales serán destinados a asociaciones y empresas especializadas. Esta

iniciativa permitirá generar ingresos adicionales, promover la economía circular y maximizar el impacto positivo en toda la cadena de valor.

6.10. Impacto

"Tarpuy" se proyectará como una iniciativa transformadora que generará impactos tangibles en el Centro Comercial Real Plaza Pro. Se prevé una disminución del 45% en la gestión inadecuada de residuos dentro de los primeros tres años, estableciendo un estándar más alto de sostenibilidad y eficiencia ambiental.

Asimismo, promoverá una cultura de reciclaje robusta entre los consumidores y colaboradores, cultivando una conciencia colectiva sobre la importancia de preservar el entorno y adoptando prácticas responsables como parte integral de su rutina diaria.

De manera complementaria, se implementarán acciones para dignificar y optimizar las condiciones laborales de las trabajadoras de limpieza, valorando su aporte esencial al funcionamiento del centro comercial y garantizando un ambiente de trabajo más justo y respetuoso.

Finalmente, a través del uso de cupones y promociones estratégicas, se producirá un aumento significativo en el flujo de clientes y las ventas de las tiendas involucradas, fortaleciendo la conexión entre sus clientes y las compañías comprometidas con la sustentabilidad y mejorando sus experiencias de compra y fidelización.

6.11. Presupuestos

Tabla 1. ***Inversión inicial***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Importe
1	Contenedores inteligentes (con sensores)	6	Unidades	S/400.00	S/2,400.00
2	Pantalla LED informativa	1	Unidades	S/900.00	S/900.00
3	Parlante inteligente	1	Unidades	S/200.00	S/200.00
4	Mano de obra para ensamblaje	1	Servicio	S/1200.00	S/1200.00
5	Transporte e instalación	1	Servicio	S/500.00	S/500.00
6	Sensor de proximidad	1	Unidad	S/600.00	S/600.00
7					
8	Cámaras laterales (go pro)	3	Unidades	S/400.00	S/1200.00
9					
10	Sensor infrarrojo	1	Unidad	S/100.00	S/100.00
11					
12	Led rojo	3	Unidades	S/7.30	S/7.30

Led verde	3	Unidades	S/7.30	S/7.30
Celular	1	Unidad	S/600.00	S/600.00
Programador	1	Servicio	S/4500.00	S/4500.00
			Total	**12,244**

Tabla 2. ***Gastos mensuales***

Item	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Importe
1	Mantenimiento de contenedores inteligentes	1	Servicio	S/200.00	S/200.00
2	Energía eléctrica para funcionamiento	1	Mensualidad	S/100.00	S/100.00
3	Personal de supervisión y monitoreo	1	Salario	S/1050.00	S/1050.00
4	Internet para conectividad de sensores	1	Mensualidad	S/80.00	S/80.00
5	Materiales de limpieza y mantenimiento	1	Paquete	S/150.00	S/150.00
6	Recolección y transporte de residuos	1	Servicio	S/500.00	S/500.00

reciclables

	Total	**S/2,080.00**

Tabla 3. ***Ingresos***

Item	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Importe
1	Patrocinio de empresas privadas (publicidad en contenedores)	3	Empresas	S/1,500.00	S/4,500.00
2	Venta de materiales reciclados (papel, plástico, aluminio)	1	Servicio	S/1,200.00	S/1,200.00
3	Fondos del Estado o subsidios para gestión de residuos	1	Apoyo estatal	S/2,000.00	S/2,000.00
4	Espacios publicitarios en pantallas LED del contenedor	1	Anuncios	S/800.00	S/800.00
				TOTAL	**8,500.00**

7. Resultados

El desafío de la innovación se superó con triunfo y como resultado se logró aportar una solución al problema del manejo inadecuado de los residuos sólidos por parte de las

empresas en el Real Plaza Pro, de San Martín de Porres, gracias a un sistema de gestión de residuos que busca impulsar una responsable gestión de desperdicios, con el propósito de gozar de un espacio más ordenado, limpio y óptimo para los visitantes del centro comercial, así como para los vecinos del distrito mencionado.

Este reto fue exitoso gracias a que se contó con la participación de un grupo representativo del público objetivo investigado, el cual fue compuesto por hombres y mujeres consumidores frecuentes de cadenas de restaurantes populares, trabajadores de limpieza del Real Plaza Pro y vecinos del distrito de San Martín de Porres, en Lima Metropolitana. Estos potenciales clientes confirmaron que el producto mínimo viable, presentado a través de un prototipo, cumplía con lo esperado según la propuesta y expresaron interés en utilizar el servicio. Los participantes destacaron que los beneficios ofrecidos resultaban lo suficientemente atractivos como para incentivar una mayor participación de los consumidores en el Real Plaza Pro y sus alrededores. También surgieron algunas sugerencias para mejorar ciertas funciones, como añadir un tacho para colocar los corchos de las botellas de vino por ejemplo o agregarla a uno de los tachos ya designados.

Para lograr los resultados esperados, se organizó un taller generativo en el que participaron los beneficiarios previamente mencionados. Durante el taller, se presentó un prototipo de nuestro sistema integral para la gestión de residuos, permitiendo a los participantes visualizar e interactuar con diversas funciones del servicio. Estas incluían la identificación de los contenedores de basura mediante nombres e íconos que correspondían a sus respectivas categorías, así como la inclusión de braille para personas invidentes. También se presentó una pantalla LED informativa que detalló los puntos canjeables, el porqué de la importancia de reciclar y el destino de los desperdicios reciclados, todo a través de una

tableta. Además, se realizó una simulación de obtención de recompensas por reciclar correctamente utilizando una cuponera. Este enfoque permitió recopilar diversos puntos de vista que contribuyeron a mejorar el producto.

8. Conclusiones

Se concluyó que el desarrollo de un sistema completo para el manejo de desechos cumplió eficazmente el objetivo de disminuir la inadecuada administración de residuos sólidos generados por empresas del Real Plaza Pro, en San Martín de Porres al menos en un 40%, además de fomentar la educación ambiental llevando una vida más ecológica y sostenible. Esta solución generó un impacto positivo en el entorno y potenciales consumidores.

Como segunda conclusión, se determinó que los materiales necesarios para la implementación de un sistema integral para el manejo de desechos sólidos incluyen madera sostenible certificada para la estructura principal y plásticos reciclados para los compartimentos internos, seleccionados por su durabilidad. Además, se consideran componentes tecnológicos como sensores de llenado, pantallas LED y parlantes, que facilitan la interacción con los usuarios y mejoran la eficiencia del sistema. En conjunto, estos materiales aseguran la funcionalidad y sostenibilidad del proyecto, adaptándose a las necesidades de un entorno concurrido como el Real Plaza Pro.

Como tercera conclusión, se determinó que el sistema integral para el manejo de residuos sólidos contó con una inversión económica necesaria de 12, 244 (00/100 soles), donde se prevé obtener 8,500 (00/100 soles) de ingresos estimados al mes, 2,080 (00/ 100 soles) en gastos mensuales y una utilidad mensual de 6,420 (00/100 soles).

Finalmente, se determinó la efectividad de contar con un sistema integral de manejo de residuos para mitigar la inadecuada gestión de residuos sólidos generados por las empresas del Real Plaza Pro, en San Martín de Porres. Este sistema, diseñado con gran efectividad, facilita la correcta clasificación de desperdicios sólidos, promoviendo un efecto notable en la responsabilidad del cuidado ambiental y reforzando un enfoque sostenible y ecológico.

Esta propuesta de solución para reducir la mala gestión de residuos deja un gran impulso para seguir impartiendo la responsabilidad colectiva. Se espera que el proyecto inspire a más personas a unir esfuerzos para proteger nuestros ecosistemas, o áreas muy importantes como el Río Chillón. Tarpuy, una evidencia de que pequeñas acciones pueden transformar grandes realidades.

9. Bibliografía

Agencia Andina. (2021). Recogen 15 toneladas de basura del río Chillón en San Martín de Porres y Los Olivos.

https://andina.pe/agencia/noticia-recogen-15-toneladas-basura-del-rio-chillon-san-martin-porras-y-los-olivos-851216.aspx

Benavides, P., y Vides, I. (2022). *El papel de los influencers en el plan de marketing digital.* [Monografía para optar por al título de Administración en Finanzas y Negocios Internacionales] *Universidad De Córdoba*

https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/5124

Costa, C. (2021). *Evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua de efluentes del Río Chillón durante los meses enero a junio del 2019.* [Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Biología] *Universidad Ricardo Palma - URP.*

https://hdl.handle.net/20.500.14138/4126

De Souza Ferreyra, J. (2020). *Administración de los residuos sólidos y contaminación ambiental, San Martín de Porres.* [Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Administración] *Universidad César Vallejo - UCV.*

https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53351

Díaz, F., Valverde, G., Fernandez, J., & Sarco, R. (2022). *Smart Trash, contenedores inteligentes de segregación para mejorar los hábitos de reciclaje.* [Tesis para obtener el grado de magíster en Administración Estratégica de Empresas] *Pontificia Universidad Católica del Perú.*

http://hdl.handle.net/20.500.12404/22047

Durán Feliciano, E. N. (2020). *Residuos sólidos en el Perú.* [Trabajo de investigación para obtener el grado académico de bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería

Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú]. *Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP.*

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18237

MINAM (2021). Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura. Diario El Peruano. https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-de basura#:~:text=En%20el%20Per%C3%BA%2C%20se%20genera,org%C3%A1nica% 20como%20alimentos%20o%20vegetales

MINAM (2022). Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley Nº 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 005-2010-MINAM. Diario El Peruano. https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2028907-1

Huarcaya, et al. (2022). *Propuesta de negocio sostenible de reciclaje integrando recicladores y hogares mediante la aplicación EcoVave* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. *Repositorio PUCP.*

https://tesis.pucp.edu.pe/bitstreams/7067c924-629e-425f-975e-a651fcea154b/downlo ad

Laime, L., & Pastor J. (2022). Creación de un sistema de eco módulos de reciclaje que reduzcan el exceso de residuos sólidos en restaurante de Lima Metropolitana. https://repositorio.tls.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12826/432/Trab%20Invest%20- %20Creaci%C3%B3n%20de%20un%20sistema%20de%20eco%20m%C3%B3dulos %20de%20reciclaje....pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mendoza, & Sulca. (2019). *Desarrollo de un contenedor inteligente para la gestión de residuos sólidos en el Condominio Like del distrito de Jesús María* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. *Repositorio UCV.*

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/92348/Mendoza_CJJ-Su lca_ACM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio del Ambiente. (2019). Se establecen nuevos colores para el almacenamiento de residuos. Gobierno del Perú.

https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/27843-se-establecen-nuevos-colores-para-el-almacenamiento-de-residuos

Real Academia Española. (n.d.). Recompensa. En Diccionario de la lengua española (23.ª ed.). https://www.rae.es/diccionario-estudiante/recompensa

Sarmiento, J. (2025). Cineplanet acepta que sus desechos son arrojados al río Chillón. Wayka. https://wayka.pe/cineplanet-acepta-que-sus-desechos-son-arrojados-al-rio-chillon/

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de áreas Colombia. (2021). Lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en Colombia. https://www.superservicios.gov.co

Velásquez-Pita, F. E., Olivera-Aldana, M. F., Diaz-Valiente, F. A., & Mantilla-Sevillano, J. E. (2023). Gestión de residuos sólidos: Una revisión documental. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 2), 806–821. https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2974

Vera Villanueva, C. A. (2021). Diseño de un sistema de contenedores inteligentes para mejorar la recolección de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de San Martín de Porres. [Tesis Para optar el título profesional de Ingeniero de Redes y Comunicaciones, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656265

El Nuevo Siglo. (2024, diciembre 28). *Colombia recicla solo el 17% de las 12 toneladas de basura que produce*. El Nuevo Siglo. Recuperado de https://www.elnuevosiglo.com.co/ambiente-y-ciencia/colombia-recicla-solo-el-17-de-las-12-toneladas-de-basura-que-produce

Contelogic. (2023, agosto 15). Cómo los contenedores inteligentes revolucionan la limpieza urbana. *Contelogic*. Recuperado de

https://contelogic.com/noticias/como-los-contenedores-inteligentes-revolucionan-la-limpieza-urbana/

CCAC. (2023, agosto 15). Reciclando los residuos orgánicos de Lima con la tecnología de la mosca soldado negra. *Coalición Clima y Aire Limpio*. Recuperado de https://www.ccacoalition.org/es/news/cycling-limas-organic-waste-black-soldier-fly-technology

Ministerio de Educación del Ecuador. (2022, abril 19). *A través del reciclaje se fortalece la educación ambiental en planteles de Quito*. Recuperado de https://educacion.gob.ec/a-traves-del-reciclaje-se-fortalece-la-educacion-ambiental-en-planteles-de-quito/

UNICEF Ecuador. (2022, agosto 15). *Reciclaje e inclusión para que la infancia viva en un ambiente más sano y seguro*. Recuperado de https://www.unicef.org/ecuador/historias/reciclaje-e-inclusi%C3%B3n-para-que-la-infancia-viva-en-un-ambiente-m%C3%A1s-sano-y-seguro

González, J. (2023). Gestión de residuos sólidos y la inteligencia artificial en el contexto mexicano. *Revista Mexicana de Ingeniería Ambiental*, 40(2), 123-135. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/376683094_Gestion_de_residuos_solidos_y_la_inteligencia_artificial_en_el_contexto_mexicano_Solid_waste_management_and_artificial_intelligence_in_the_mexican_context

Ministerio del Ambiente del Perú. (s.f.). *Disposición final adecuada de residuos sólidos*. Recuperado de https://datosabiertos.gob.pe/dataset/disposici%C3%B3n-final-adecuada-de-residuos-s%C3%B3lidos-ministerio-del-ambiente-minam

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Colombia. (2023). *La responsabilidad compartida en la gestión de residuos*. Recuperado de https://www.lafm.com.co/colombia/la-responsabilidad-compartida-en-la-gestion-de-residuos

Novalinea. (2022). *Diseño ergonómico de basureros urbanos*. Recuperado de https://novalinea1.com/diseno-ergonomico-de-basureros-urbanos/

Global Industry México. (2023). *El papel de la ergonomía en el diseño de contenedores de plástico*. Recuperado de https://globalindustrymex.com.mx/el-papel-de-la-ergonomia-en-el-diseno-de-contenedores-de-plastico/

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2020). *Análisis de accesibilidad a contenedores de reciclaje de residuos sólidos domiciliarios en términos cognitivos*. Recuperado de https://repositoriobibliotecas.uv.cl/items/0a8b1b95-67ed-4e9b-a411-934916d488b7

Global Industry México. (2023). *El papel de la ergonomía en el diseño de contenedores de plástico*. Recuperado de https://globalindustrymex.com.mx/el-papel-de-la-ergonomia-en-el-diseno-de-contenedores-de-plastico/

Universidad Autónoma Metropolitana. (2019). *Propuesta de lineamientos para el diseño de envases plásticos*. Recuperado de https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/23287/1/100048.pdf

SafetyCulture. (2020). ¿Qué es la gestión de residuos? Recuperado de https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-residuos/

Telefónica Tech. (2023). Una nueva forma de reciclaje: los contenedores inteligentes. Recuperado de https://telefonicatech.com/blog/reciclaje-contenedores-inteligentes

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Introducción a los Modelos de Gestión de Residuos. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/modelo_gestion.html

Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). (2019). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Recuperado de https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf

Rojas-Alandete, A. (2022). *Materiales sostenibles y reducción de desechos*. *Proyecta56, an Industrial Design Journal*, (2), 78–87. https://doi.org/10.25267/P56-IDJ.2022.i2.07

10. Anexos

Anexo 1

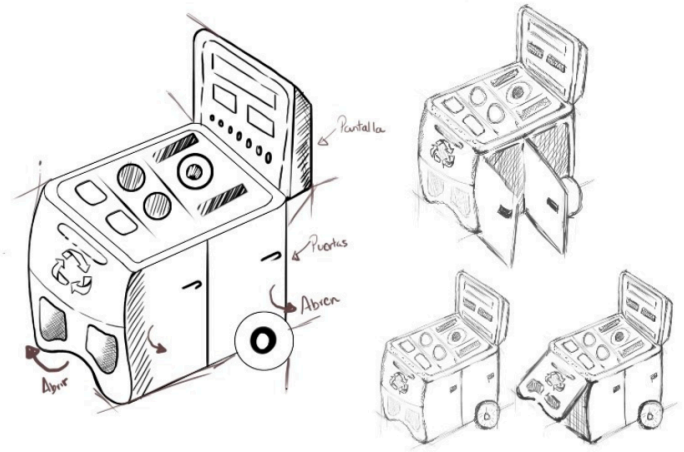
Referencias para el prototipo






Anexo 2

Primeros bocetos de contenedor.



Anexo 3

Prototipo Mínimo Viable del contenedor 3D “Tarpuy”



Anexo 4

Especificaciones técnicas del contenedor.



Anexo 5

Prueba de usabilidad y validación del prototipo Tarpuy.



Anexo 6

Prototipo final del sistema integral de gestión de residuos Tarpuy.

