ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

CIRCULAR- POSTE: Sistema de Valorización Inteligente y Trazable para Mercados

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL MULTIMEDIA

PRESENTADO POR

Meryl Tereza Ramirez Salinas
DNI: 46394749, Perú
Joshua Michael Blair Aristizabal
CE: 001409316, Colombia

ASESOR

Jasmine Erika Mora Sifuentes
DNI: 42796130, Perú
ORCID: 0009-0007-4244-4610

JURADO

Palomino Nolasco Elizabeth Fabiola
Guzmán Salinas Hector Santiago
Herrera Esquivel Estephannia

Lima, diciembre 2025

Resumen de la cara 1 del informe del turnitin 2

Meryl Ram%C3%ADrez_Joshua Blair.docx

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:531021530

Submission Date
Nov 20, 2025, 10:20 PM GMT-5

Download Date
Nov 20, 2025, 10:29 PM GMT-5

File Name
Meryl Ramírez_Joshua Blair.docx

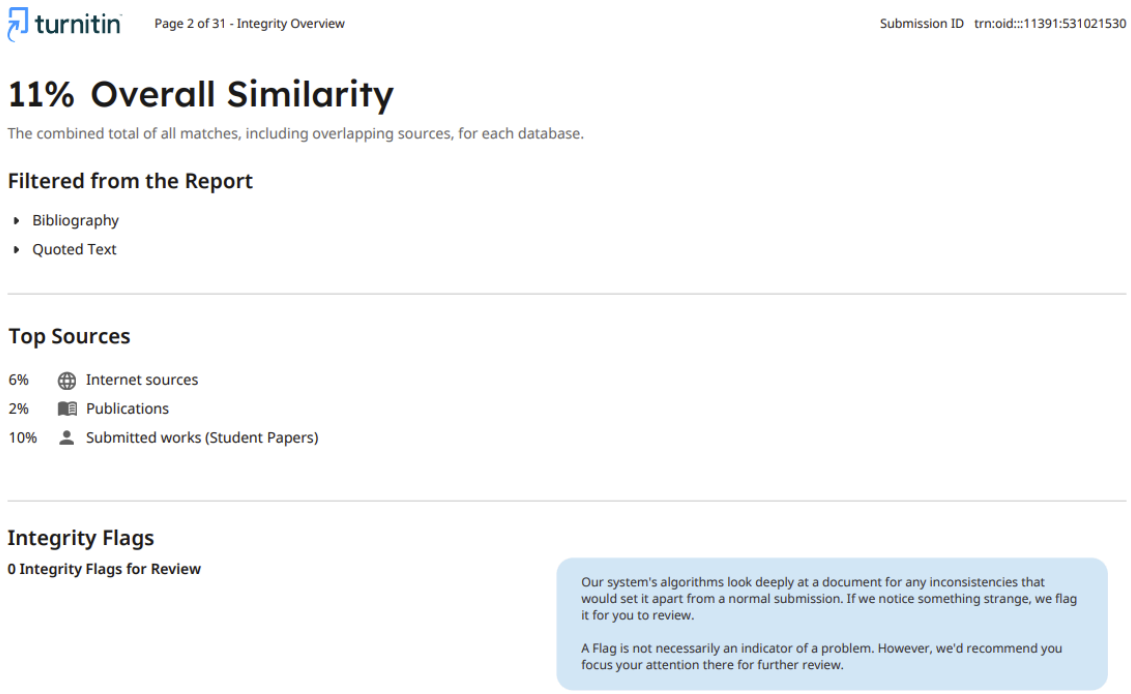
File Size
1.2 MB

27 Pages

4,438 Words

24,756 Characters

Resumen de la cara 2 del informe del turnitin 2



turnitin Page 2 of 31 - Integrity Overview Submission ID trn:oid:::11391:531021530

11% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

6% Internet sources
2% Publications
10% 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.

Dedicatoria

A las personas que trabajan día a día en los mercados de abastos, cuyo esfuerzo constante impulsa, sin reconocimientos ni aplausos, el crecimiento del país.
Gracias por enseñarnos que la verdadera fuerza está en lo cotidiano, en lo simple y en lo honesto.

Agradecimiento

A nuestras familias y amigos por su tiempo y apoyo constante.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Información general 1

1.1. Título del Proyecto de Innovación 1

1.2. Resumen del Proyecto de Innovación 1

2. Descripción de la innovación 2

2.1. Investigar para diseñar 2

2.1.1. Actores del Proyecto 2

2.1.2. Contexto general 4

2.1.3. Problema y oportunidad 5

2.1.4. Reto de diseño 6

2.2. Diseñar para crear valor 7

2.2.1. Propuesta de valor 7

2.2.2. Solución 9

2.3. Diseñar el servicio 12

2.3.1. Blueprint del servicio 12

2.3.2. Artefacto(s) 15

2.3.3. Experimentos 16

2.3.4. Resumen del Proyecto de Innovación 17

3. Conclusiones y recomendaciones 18

3.1. Conclusiones 18

3.2. Recomendaciones 19

4. Referencias Bibliográficas 20

5. Anexos 21

5.1. Videos de Prototipos hechos con IA 21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Lienzo de Propuesta de Valor del Arquetipo 6
Figura 2 – Lienzo de Propuesta de Valor 9
Figura 3 – Costumer Jorney Map “to be” 11
Figura 4 – Eco-Cesto y Circular Poste 12
Figura 5 – Blueprint del Servicio 14

1. Información general

1.1. Título del Proyecto de Innovación

Proyecto CIRCULAR- POSTE: Sistema de Valorización Inteligente y Trazable para Mercados

1.2. Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación “Sistema de Valorización Inteligente y Trazable para Mercados” se plantea en el contexto del área estratégica de desarrollo prioritario de Tecnología ambiental sostenible y la actividad económica de Comercio, y busca resolver la gestión ineficiente de residuos orgánicos voluminosos (hojas, cáscaras) que interrumpe la venta y genera altos costos de tiempo y esfuerzo para los comerciantes, teniendo como población beneficiaria a los vendedores comerciantes que son los actores centrales.

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, canvas de modelo de negocio que permita observar la sostenibilidad de la propuesta, entre otras, que son presentadas en detalle en el documento a continuación.

La solución innovadora presentada en forma de propuesta de valor consiste en ayudar a los vendedores a transformar su residuo voluminoso en ahorro, a través de un Módulo de Compactación Inteligente (CIRCULAR-POSTE) que facilita la recolección para aliados (Startups), permitiendo a María obtener un descuento directo en su cuota del área administrativa del mercado. Se trata de un servicio híbrido logístico centrado en el Eco-Canasto (un tacho ergonómico con ruedas y código QR/ID), complementado por máquinas Compactadoras Centrales (CIRCULAR-POSTE). Este servicio reduce el volumen del residuo, elimina el esfuerzo físico de carga y genera valor económico inmediato (descuento en cuota de 0.5 céntimos por kilogramo) al vender la materia prima a startups de valorización, logrando un triple balance social (mejora la calidad de vida del

vendedor al ahorrar tiempo), económico (reduce costos de recolección para la Administración) y ambiental (fomenta la economía circular, ODS 11).

Para la experimentación se diseñaron videos realizados mediante inteligencia artificial (videos generados con IA) que mostraron el cómo funcionaría este módulo de compactación central llamado CIRCULAR-POSTE para validar la hipótesis que quería validar si el incentivo económico y la reducción de esfuerzo compensaba el tiempo de traslado. La hipótesis central fue que si el CIRCULAR-POSTE garantiza el pesaje de manera transparente y el descuento o crédito a favor en la cuota de limpieza, la mayoría de los comerciantes adoptaría este sistema propuesto. Los resultados de los testeos con los vendedores del mercado fueron gratamente positivos.

Se concluye que la solución propuesta convierte exitosamente la ineficiencia logística (el dolor del esfuerzo y la ocupación de espacio) en un incentivo económico medible y transparente, y se recomienda establecer la alianza estratégica con el sector de biotecnología/compostaje (Startups) para asegurar la liquidez de los créditos de los vendedores y comenzar el monitoreo del impacto ambiental a gran escala para justificar el escalamiento a otros mercados de Lima.

2. Descripción de la innovación

2.1. Investigar para diseñar

2.1.1. Actores del Proyecto

El núcleo del presente proyecto es el comerciante del mercado de abastos en Lima, Perú. Es para estas personas a quienes se está diseñando la solución. Se tiene en cuenta que este actor opera en un contexto de alta presión comercial y una limitación de espacio dentro de su puesto. El día a día del comerciante está marcado por la necesidad de maximizar la venta, lo que hace que cualquier tarea logística la vea secundaria, como la gestión de residuos orgánicos voluminosos (cáscaras, hojas).

La situación del comerciante tiene un doble costo logístico que la innovación busca aliviar. Por un lado el espacio vital es altamente comprometido por el volumen de los residuos, obligando al comerciante a

almacenar bolsas que estorban y dañan la imagen comercial. La solución aborda este dilema justificando el uso eficiente del espacio mediante un artefacto vertical y compacto (el Eco-Cesto) que se integra en dentro del puesto. Por otro lado, la disposición final de esa basura genera un esfuerzo físico agotador y una pérdida de tiempo de venta debido a la necesidad de barrer y limpiar constantemente.

Más allá de lo físico, el comerciante experimenta un una profunda desmotivación con respecto a este tema. En la actualidad, el residuo orgánico es visto como una carga inútil y sin valor por la cual se cobra una cuota de limpieza sin recibir un beneficio claro. El propósito de este diseño es revertir esta percepción, dándole un valor al residuo y convirtiéndolo en una fuente de crédito monetario medible y transparente, lo que activamente motiva al comerciante a participar en el servicio con entusiasmo y compromiso.

Para que esta solución sea viable y sostenible, es importante interactuar con actores clave del ecosistema. Estos son actores de contexto cuya situación influye en la adopción o la sostenibilidad financiera del servicio. En primer lugar, se encuentra la Administración y Junta Directiva del Mercado, que actúa como el agente de cambio institucional y cuya participación es necesaria para aprobar la infraestructura y respaldar el incentivo financiero. En segundo lugar, las Startups de Compost son socios económicos esenciales que demandan materia prima orgánica de alta calidad, la cual el proyecto busca entregar de forma premium (compactada y seca), asegurando así la liquidez de los créditos. Finalmente, la Municipalidad funge como el actor regulatorio que valida el modelo, facilita el escalamiento y promueve el cumplimiento del ODS 11 (Ciudades Sostenibles). El diseño debe satisfacer la necesidad de eficiencia del comerciante mientras cumple los requisitos de trazabilidad y rentabilidad exigidos por este ecosistema.

2.1.2. Contexto general

El proyecto CIRCULAR-POSTE se realiza en el contexto de los Mercados de Abastos de Lima, centros vitales para la economía local que, no obstante, operan bajo una gestión de residuos lineal e ineficiente. En Perú, la realidad dista de lo idóneo, ya que solo se aprovecha un porcentaje mínimo de los residuos orgánicos generados anualmente (ComexPerú, 2022). La circunstancia crítica es que cada día, se generan toneladas de residuos que, por la ausencia de sistemas de segregación diferenciada en la fuente, terminan mezclados con la basura común, lo que se traduce en una sobrecarga del sistema de recolección municipal y la proliferación de plagas (Chancafe Rodríguez, 2023).

Esta problemática se agrava por el factor económico: la disposición de residuos es vista únicamente como un costo operativo, a pesar de que los residuos de los mercados son reconocidos por el Ministerio del Ambiente (MINAM) como "insumos importantes para impulsar la economía circular" (MINAM, 2021). El problema logístico se perpetúa porque la falta de infraestructura y la percepción de la basura como una carga elimina el incentivo de los comerciantes para segregar.

El proyecto aborda directamente este desafío, buscando un impacto ambiental significativo al alinearse con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles. Específicamente, contribuye a la meta 11.6, que busca reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, prestando especial atención a la gestión de los desechos municipales (ODS INEI, s.f.). Al introducir un sistema de valorización y trazabilidad en la fuente (el puesto de venta), CIRCULAR-POSTE transforma un contaminante en un recurso valioso, contribuyendo al desarrollo urbano sostenible.

2.1.3. Problema y oportunidad

El proyecto de innovación se fundamenta en un problema logístico central que impacta directamente la eficiencia y la salubridad del mercado de abastos: la gestión de los residuos orgánicos voluminosos en la fuente, es decir, en el puesto de venta del comerciante. Esta ineficiencia se manifiesta en un doble costo para el actor central, donde el tiempo productivo se pierde en el barrido, embolsado y traslado extenuante de material pesado, y el espacio vital se ve continuamente obstruido por la acumulación de bolsas. Esta situación genera una profunda desmotivación en el comerciante, pues el esfuerzo requerido es alto y no es compensado ni reconocido (Chancafe Rodríguez, 2023).

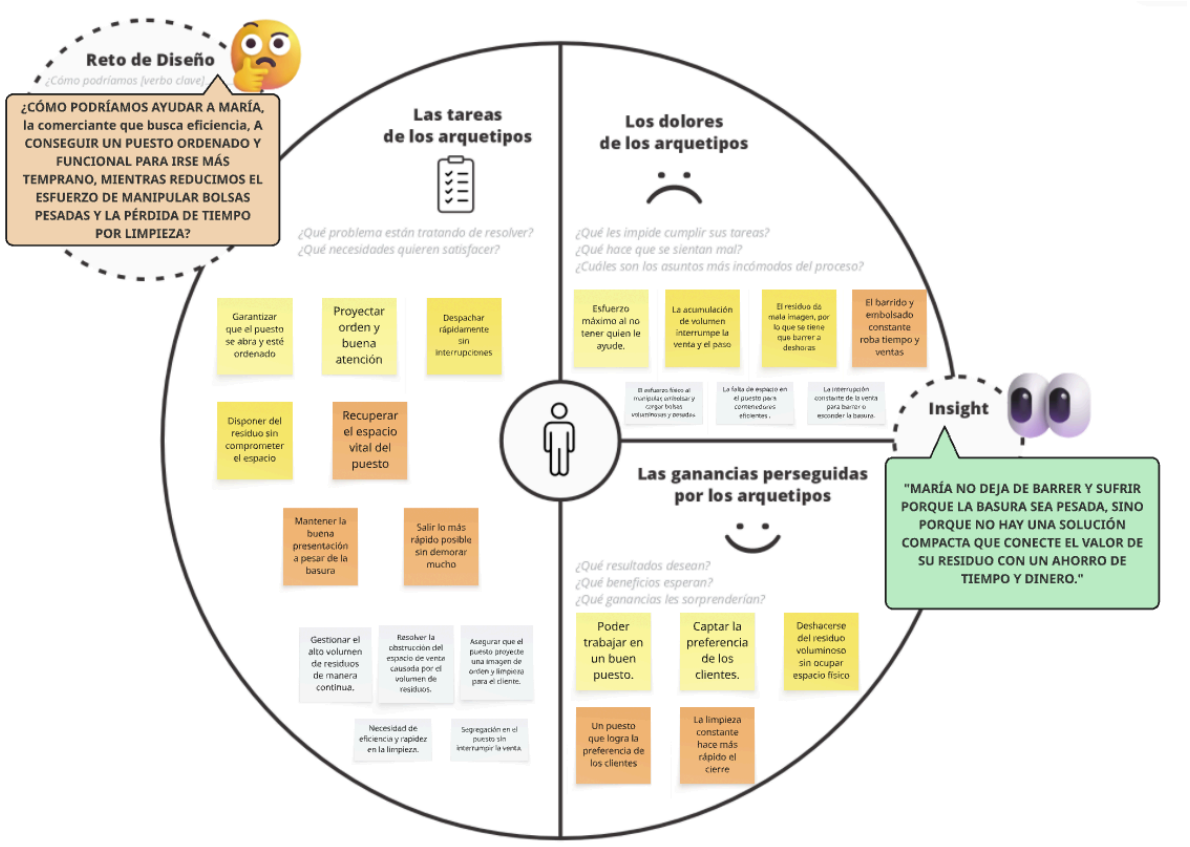
Esta problemática se extiende al ámbito institucional, pues la Administración del mercado asume un alto costo por la recolección de residuos orgánicos mezclados y húmedos, perpetuando un modelo lineal en el que solo se aprovecha un porcentaje mínimo de los residuos generados (ComexPerú, 2022). No obstante, esta realidad se presenta como una oportunidad de mercado no aprovechada. El gran volumen de residuos generados por los mercados es una materia prima de alto valor para las industrias de compostaje y biotecnología, un potencial reconocido incluso por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2021).

La innovación se centra en la oportunidad de crear un valor económico inmediato a partir de este residuo. Esto se logra mediante la creación de un servicio híbrido de trazabilidad que garantiza dos cosas: la compensación transparente y medible (el crédito/descuento por cada kilogramo de residuo) y el suministro de un residuo compactado y de alta calidad para las Startups de valorización. De esta forma, el proyecto capitaliza la necesidad del comerciante de ganar eficiencia para introducir un modelo de economía circular en la base de la cadena de suministro, invirtiendo la lógica del costo por la del beneficio.

2.1.4. Reto de diseño

El reto de diseño se formuló para transformar el dolor logístico y la falta de incentivos del actor central en una pregunta de innovación concreta, encapsulando tanto la eficiencia operativa como la creación de valor económico. Este enunciado define el alcance y el objetivo de la solución innovadora al condensar las necesidades y las fricciones del comerciante vendedor de Mercado en una pregunta accionable y enfocada. El reto se plantea de la siguiente manera: “¿CÓMO PODRÍAMOS AYUDAR A MARÍA, la comerciante que busca eficiencia, A CONSEGUIR UN PUESTO ORDENADO Y FUNCIONAL PARA IRSE MÁS TEMPRANO, MIENTRAS REDUCIMOS EL ESFUERZO DE MANIPULAR BOLSAS PESADAS Y GARANTIZAMOS QUE LA COMPACTACIÓN GENERE UN INCENTIVO ECONÓMICO DIRECTO QUE MANTENGA SU MOTIVACIÓN?”.

Figura 1 – Lienzo de Propuesta de Valor del Arquetipo



Esta formulación es completa porque aborda simultáneamente los factores de adopción del servicio. En primer lugar, define el estado ideal del usuario, enfocándose en la eficiencia y el descanso que es la máxima aspiración funcional del comerciante. En segundo lugar, el reto obliga a la solución a mitigar los dolores más costosos para el actor central, el esfuerzo físico y la pérdida de tiempo, que fueron validados como los principales obstáculos en su Customer Journey Map.

Finalmente, al incluir la función del Circular-Poste y el incentivo económico dentro del reto, se garantiza que la solución no solo resuelva el problema de limpieza, sino que también active el motor de la economía circular. Esto significa que el proyecto debe proveer un retorno de inversión en tiempo y esfuerzo que sea superior al costo del traslado, asegurando que la comerciante esté constantemente motivada a utilizar el módulo de compactación y trazabilidad, y sosteniendo así el nuevo comportamiento de segregación y valorización.

2.1.5. Diseñar para crear valor

2.1.5.1. Propuesta de valor

La propuesta de valor se construye abordando las tareas y los dolores de nuestro actor central, el comerciante, con el fin de generar una adopción total del servicio. El comerciante se enfoca primariamente en la venta y la eficiencia, pero su inconveniente principal es el dolor logístico de la manipulación de residuos orgánicos voluminosos. Esta ineficiencia se amplifica por la obstrucción del espacio en el puesto, lo que compromete la imagen comercial y su aspiración fundamental de terminar la jornada más temprano para recuperar su tiempo. La solución debe solucionar este dolor logístico para que pueda ser viable.

Para mitigar este inconveniente, la propuesta se centra en la tecnología de CIRCULAR-POSTE, un módulo de procesamiento centralizado

que transforma el residuo en una materia prima de calidad y certificable. La tecnología incorpora compactación y sellado al vacío para eliminar el volumen y la humedad, minimizando el hedor y el peso, lo cual elimina drásticamente el esfuerzo físico que el comerciante debe realizar. Este factor es fundamental para la adopción. Además, la unidad incluye un sistema de pesaje y trazabilidad mediante QR/ID, que identifica al comerciante de forma transparente y automática, sentando las bases para una compensación justa.

La propuesta de valor concreta es transformar el residuo voluminoso en un ahorro financiero directo y en un activo de eficiencia para el comerciante. Al certificar su aporte de material compactado a través de la trazabilidad del Circular-Poste, la Administración del Mercado puede ofrecer un descuento directo en la cuota de limpieza o arbitrios, generando un incentivo económico potente y medible. De esta manera, el proyecto CIRCULAR-POSTE ayuda al comerciante a liberar tiempo y espacio, permitiéndole concentrarse en su negocio y, a su vez, liderar la transición de su mercado hacia un modelo de economía circular eficiente.

*Figura SEQ Figura * ARABIC 2 – Lienzo de Propuesta de Valor*



2.1.6. Solución

La solución innovadora CIRCULAR-POSTE se traduce como un servicio logístico híbrido diseñado para eliminar las fricciones de la etapa “To Be” del comerciante vendedor de mercado. El servicio se articula en torno a dos artefactos principales y un ecosistema digital. El primer punto de contacto es el Eco-Cesto, un tacho ergonómico con ruedas y código QR/ID que se integra discretamente en el puesto de venta. Este diseño vertical y delgado resuelve el problema de la obstrucción de espacio y, gracias a sus ruedas, permite al comerciante transportar el residuo de forma continua y sin esfuerzo físico, eliminando el dolor de manipular bolsas pesadas y húmedas.

El segundo y crucial punto de contacto es la Máquina CIRCULAR-POSTE, la unidad de procesamiento centralizada ubicada en puntos estratégicos del mercado. Esta máquina es la responsable de la creación de valor y la trazabilidad. Su tecnología principal incluye un sistema de compactación con sellado al vacío que reduce el volumen del residuo a una fracción mínima, lo cual facilita enormemente la logística posterior y mejora la calidad de la materia prima para las startups de valorización. Crucialmente, la máquina integra una báscula de precisión y un lector QR/ID que le permite pensar e identificar al comerciante al instante. Esta certificación de peso y usuario resuelve el problema de la transparencia y valida el incentivo económico.

El flujo del servicio, se resume en un ciclo de uso de mínima fricción ya que el comerciante llena el Eco-Cesto a medida que genera el residuo y, una o dos veces al día, lo traslada sin esfuerzo al módulo. En el Circular-Poste, escanea su código, la máquina compacta, sella y registra la contribución automáticamente. De forma inmediata, el sistema digital envía una notificación con el crédito ganado, que se traduce en un descuento directo y transparente en su cuota de limpieza. Este feedback positivo y constante garantiza la motivación sostenida para la segregación y el uso del servicio, transformando la tarea de limpieza en un acto de ahorro y eficiencia.

Figura 3 – Costumer Jorney Map "to be"

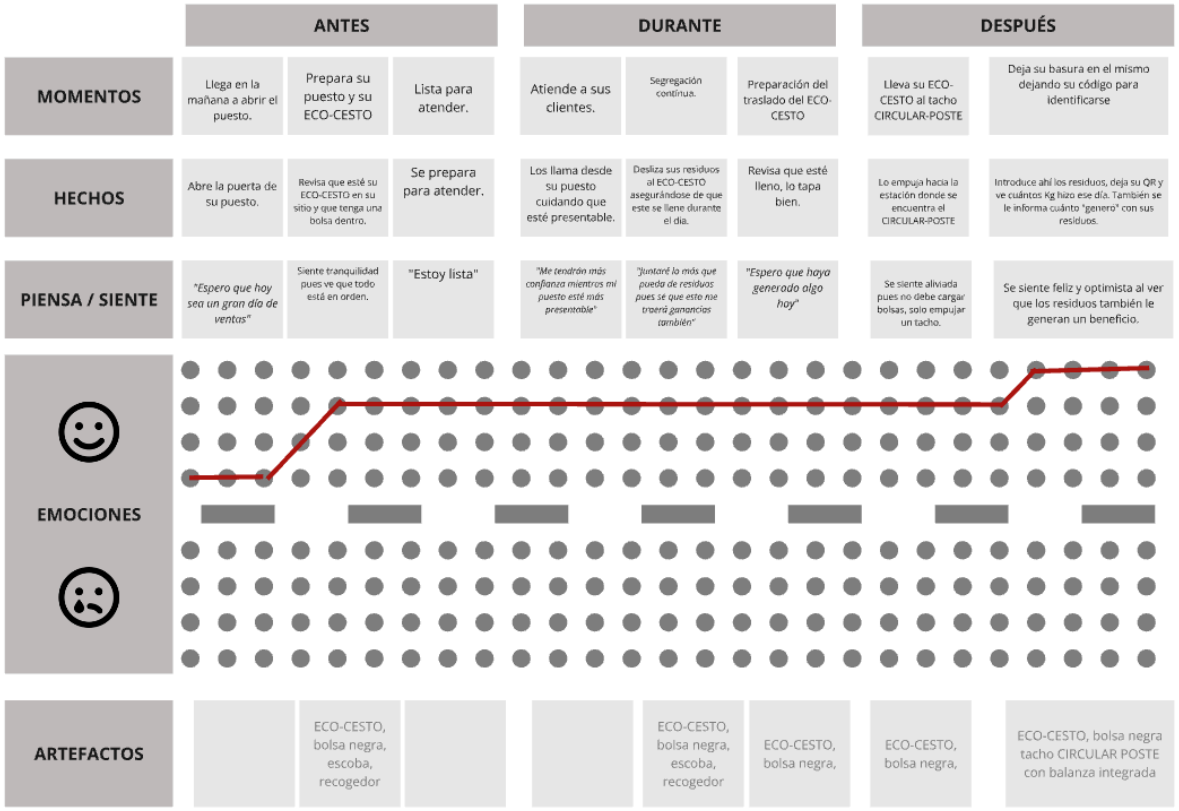


Figura 4 – Eco-Cesto y Circular Poste



2.2. Diseñar el servicio

2.2.1. Blueprint del servicio

El Blueprint del Servicio fue desarrollado como el plano operativo que traduce el Customer Journey Map "To Be" en la realidad de la entrega del servicio CIRCULAR-POSTE. Su propósito principal es validar la

coherencia operativa y eliminar los puntos de falla, estableciendo los procesos internos que sustentan la promesa de valor.

A nivel visible (Frontstage), la experiencia del comerciante es de alta conveniencia. La fase ANTES incluye la promoción y la entrega del Eco-Cesto, un artefacto ergonómico que facilita la segregación y el traslado sin esfuerzo. La fase DURANTE se centra en la acción de deslizar el residuo en el Eco-Cesto y en el momento de la transacción en la Máquina CIRCULAR-POSTE, donde la tecnología de pesaje y trazabilidad valida el esfuerzo del comerciante.

A nivel interno (Backstage), el Blueprint detalla la sofisticada operación necesaria para mantener la promesa de valor económico. Las Actividades Claves inician con la instalación y calibración de las máquinas compactadoras y continúan con el monitoreo en tiempo real de los sensores para una recolección oportuna. La fase DESPUÉS involucra la gestión contable para aplicar el descuento económico al comerciante y la alianza con Startups de Valorización para la liquidación del residuo. El plano garantiza así que la simplicidad percibida por el comerciante esté respaldada por una operación logística robusta y que la complejidad del proceso sea invisible para el usuario.

Figura 5 – Blueprint del Servicio



2.2.2. Artefacto(s)

La solución presentada se materializa mediante un conjunto de artefactos físicos y digitales que interactúan para poder crear un servicio de alta eficiencia y trazabilidad.

El primer artefacto clave y el punto de contacto directo del usuario es el Eco-Cesto. Este es un contenedor vertical y compacto que incluye ruedas ergonómicas y un código QR/ID de identificación única. El Eco-Cesto está diseñado para liberar espacio en el puesto y eliminar el esfuerzo de carga, ya que el comerciante lo empuja hasta la estación central en lugar de cargar bolsas pesadas.

El segundo artefacto y el corazón tecnológico del servicio es la Máquina Circular-Poste. Esta unidad centralizada es un compactador industrial que integra tecnología de pesaje de precisión y sellado al vacío. La máquina cumple una doble función crítica: primero, transforma el residuo voluminoso en materia prima de alta calidad para las startups de compostaje; y segundo, actúa como el sistema anti-fraude al escanear el QR del Eco-Cesto, registrar el peso de forma automática y asegurar la transparencia del crédito.

Finalmente, el servicio se sustenta en el sistema digital de trazabilidad, manifestado en una aplicación móvil y/o web. Este artefacto gestiona las cuentas de los comerciantes y es el medio por el cual nuestro arquetipo recibe la notificación inmediata de su crédito ganado después de cada transacción, garantizando la inmediatez de la recompensa. Para la fase de validación inicial del proyecto, se utilizó un prototipo visual (videos generados con IA) que simuló el funcionamiento de la Máquina CIRCULA-POSTE en acción y la facilidad de uso del Eco-Cesto.

2.2.3. Experimentos

Para validar la Propuesta de Valor y los puntos de fricción identificados en el Blueprint del Servicio, se diseñó un experimento de baja fidelidad centrado en el actor central. El objetivo principal fue probar la hipótesis de que el alto costo de la logística del residuo puede ser transformado en un incentivo suficiente para cambiar el comportamiento de segregación. La metodología del experimento consistió en utilizar prototipos visuales y narrativos (videos generados con inteligencia artificial) que simularon el funcionamiento completo del servicio CIRCULAR-POSTE en acción. Estos videos mostraron la facilidad de uso del Eco-Cesto con ruedas, la trazabilidad mediante el escaneo del QR en la Máquina CIRCULAR-POSTE, y la inmediatez del crédito ganado. Las métricas clave se centraron en medir la intención de adopción del comerciante, la percepción sobre la reducción del esfuerzo físico, y la confianza en el sistema de pesaje.

Los aprendizajes clave señalaron que el valor económico del residuo y la reducción del esfuerzo físico son los motores más potentes de la adopción. Se confirmó que el comerciante está dispuesto a asumir el tiempo de traslado hacia la máquina CIRCULAR-POSTE porque el Eco-Cesto elimina la tarea extenuante de cargar bolsas pesadas. Esto monetiza el esfuerzo del comerciante, transformando el tiempo de limpieza pesada en un acto de inversión con retorno. Además, se identificó que la transparencia del pesaje con el QR/ID es un factor de confianza no negociable para el comerciante, pues asegura que su aporte será reconocido justamente.

Como decisión final, el proyecto procede a la construcción del prototipo funcional, priorizando la robustez del sistema de pesaje anti-fraude y la formalización de la alianza financiera con la Startup de Valorización para asegurar la sostenibilidad del modelo de incentivos a través de la liquidez de los créditos.

2.2.4. Resumen del Proyecto de Innovación

Nuestra solución innovadora presente pretende resolver la ineficiencia logística de la gestión de residuos orgánicos en los mercados de abastos, que se manifiesta como un alto costo de esfuerzo físico y tiempo perdido para el comerciante vendedor de Mercado. La propuesta de valor central consiste en ayudar al comerciante a transformar su residuo voluminoso en un ahorro financiero directo, invirtiendo la lógica del costo por la del beneficio.

Todo esto se materializa mediante un servicio híbrido que combina tecnología centralizada con conveniencia descentralizada. El ciclo de servicio inicia con el Eco-Cesto, que elimina el esfuerzo de la carga pesada. El residuo es trasladado a la Máquina CIRCULAR-POSTE, una unidad industrial que realiza la compactación con sellado al vacío y el pesaje transparente mediante QR/ID. Esta trazabilidad de alta fidelidad es fundamental para el sistema anti-fraude y para validar el incentivo.

El Blueprint del servicio asegura la viabilidad operativa y la confianza de este modelo. Las Actividades Claves (Backstage) garantizan que la experiencia simplificada del comerciante esté respaldada por procesos robustos: desde el monitoreo de los sensores de la máquina y la gestión contable para aplicar el descuento en la cuota de limpieza, hasta la alianza estratégica con las Startups de Valorización para la compra del residuo compacto. De esta forma, CIRCULAR-POSTE cumple con un triple balance positivo: socialmente, al reducir el esfuerzo físico y el tiempo de limpieza; económicamente, al monetizar el residuo en un ahorro directo; y ambientalmente, al contribuir al ODS 11 mediante la promoción de un sistema de economía circular.

3. Conclusiones y recomendaciones

3.1. Conclusiones

El proyecto concluye que la solución brindada resuelve exitosamente la hipótesis central al demostrar que la ineficiencia logística fue convertida en un incentivo económico medible y transparente, logrando una alta intención de adopción por parte del comerciante. El principal hallazgo es que la eliminación del esfuerzo físico y la compensación directa son los verdaderos motores de la adopción. Se confirmó que el comerciante está dispuesto a asumir el pequeño esfuerzo del traslado del Eco-Cesto a cambio de la reducción del esfuerzo físico en la limpieza y la garantía de una compensación económica directa, validada mediante el sistema de pesaje y trazabilidad traducidos en el descuento o incentivo económico al vendedor y a la integración de un QR/ID que lo identifique tanto a él como a sus movimientos.

La viabilidad de esta experiencia simplificada queda demostrada por el Blueprint del servicio, el cual valida que la baja fricción para el comerciante está sustentada por una operación logística interna robusta y auditable. La solución asegura un impacto positivo en el triple balance, donde, socialmente, cumple la aspiración del comerciante al reducir el tiempo perdido y el esfuerzo físico, y económicamente, el modelo es viable ya que la ganancia por la venta del residuo compacto compensa el costo del incentivo. Adicionalmente, ambientalmente, el sistema contribuye directamente al ODS 11 al valorizar la materia orgánica y mitigar la contaminación urbana.

3.2. Recomendaciones

Se necesita establecer una hoja de ruta estratégica centrada en la validación tecnológica, la formalización económica y el escalamiento. Inicialmente, es prioritario asegurar las alianzas estratégicas mediante la formalización de un acuerdo de compra de residuos con la startup de

compostaje. Este acuerdo debe garantizar un precio especial y un compromiso de volumen para el residuo compacto y de alta calidad que produce el módulo, lo cual es fundamental para asegurar la liquidez y la sostenibilidad del sistema de crédito que financia el descuento al comerciante.

Para el paso del prototipado de alta fidelidad y la fase piloto, se deber realizar la construcción del prototipo funcional del Módulo Compactador Central (CIRCULAR-POSTE) y la fabricación de los Eco-Cestos. Con este hardware listo, se debe ejecutar una prueba piloto rigurosa en un mercado real para validar el flujo operativo completo y obtener métricas de rendimiento clave, tales como la durabilidad del artefacto móvil, la eficiencia de la compactación y la precisión del sistema de pesaje y trazabilidad.

Finalmente, para asegurar su crecimiento y replicabilidad, se recomienda que el piloto integre un sistema de monitoreo continuo. Este sistema debe medir el impacto ambiental real y el impacto frente a la inversión. Estos datos servirán como evidencia necesaria para justificar el escalamiento del modelo CIRCULAR-POSTE a nivel distrital y asegurar financiamiento público o privado para su expansión a otros mercados de la ciudad.

4. 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://doi.org/10.25100/rc.v25i2.12514

ComexPerú. (2022, 11 de febrero). *Solo aprovechamos el 1% de residuos orgánicos e inorgánicos que generamos*. Sociedad de Comercio Exterior del Perú.

IDB Publications. (s.f.). *Hacia la valorización de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2021, 22 de enero). *Residuos de los mercados son insumos importantes para impulsar la economía circular en el país*. Plataforma del Estado Peruano. https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/325958-residuos-de-los-mercados-son-insumos-importantes-para-impulsar-la-economia-circular-en-el-pais

ODS INEI. (s.f.). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Scentra. (s.f.). *Gestión de residuos sólidos en América Latina: ¿hacia una economía circular?* Instituto de Estudios Urbanos.

Secmotic. (2023, 30 de junio). *Casos de uso de IoT en la gestión inteligente de residuos y reciclaje*. Secmotic.

Webinar Tecnologías Inteligentes de Residuos Sólidos: la revolución en la gestión de residuos. (s.f.). [Video]. YouTube.

5. Anexos

5.1. Videos de Prototipos hechos con IA

- https://youtu.be/XJBFjpMGZz4
- https://youtu.be/tQ-tleXS1Bc
- https://youtu.be/FqgHsW0Zm4w
- https://youtu.be/BWQkPoO3bVE
- https://youtu.be/1Z6KxeCPBiU