ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
"TOULOUSE LAUTREC"

CREACIÓN DE UN SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES QUE AYUDE A DISMINUIR EL DESPERDICIO DE AGUA GENERADO EN LOS NEGOCIOS CARRETILLEROS DE EMOLIENTEROS EN LIMA - SURCO

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Arquitectura de Interiores

AUTOR:
MELANNIE NICOLE VANESSA DUEÑAS CEPEDA
(https://orcid.org/0009-0008-9385-1512)

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Comunicación Audiovisual Multimedia

AUTOR:
KIARA ALESSANDRA HERNANDEZ ESTREMADOYRO
(https://orcid.org/0009-0009-2082-2427)

Asesor
LENY AMELIA PERCCA TREJO
(https://orcid.org/0000-0002-8363-8354)

Lima - Perú
2024

PAPER NAME

Creaci%C3%B3n de un sistema de reutilizaci%C3%B3n de aguas grises que ayude a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco - T_INVEST - NOMBRE COMPLETO SEG%C3%9AN DN %281%29.docx

AUTHOR

-

WORD COUNT

6775 Words

CHARACTER COUNT

39137 Characters

PAGE COUNT

29 Pages

FILE SIZE

2.1MB

SUBMISSION DATE

Jul 13, 2024 5:50 PM GMT-5

REPORT DATE

Jul 13, 2024 5:53 PM GMT-5

18% Overall Similarity

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

- 17% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 12% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material

Resumen del Trabajo de Investigación

La presente investigación tiene como objetivo crear un sistema de reutilización de aguas grises que ayude a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima – Surco. Esto se logró por medio de la metodología Toulouse Thinking, la cual permitió identificar las características de los beneficiarios directos, conformados por los emolienteros de negocios carretilleros entre las edades de 40 a 60 años, específicamente los que trabajan en el distrito de Santiago de Surco. Además, de ayudar con la estructuración del sistema de recuperación de aguas grises "Flexi Agua", donde se realizaron dos validaciones, la primera consiste en un filtro casero que fue usado para conocer el tiempo y cantidad de agua que puede filtrar y la segunda para corroborar la facilidad de armado de forma autónoma.

Conforme a la validación del filtro casero se obtuvo como resultado que la filtración es relativamente rápida, sobre todo al generar presión, debido a que, al ir vertiendo el agua en tramos, empuja a la que se encuentra en el algodón, además, se puede recuperar un 70% de agua para un segundo uso en el área de limpieza de la carretilla. En el caso de la segunda validación se obtuvo como resultado que a los usuarios se les haría más sencillo utilizar un manual de armado con detalle minucioso respecto a los pasos de este (numeraciones de las piezas y zoom entre uniones), además, de sugerir un video tutorial incluyendo el paso a paso del armado.

Palabras claves: Creación, sistema, reutilización, agua, emolienteros

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del trabajo de investigación

1. Contextualización del problema…….6
2. Justificación……....7
   2.1 Justificación Social……...7
   2.2 Justificación Práctica……8
   2.3 Justificación Metodológica……...8
3. Reto de Innovación…….…9
   3.1 Pregunta General……..9
      3.1.1 Preguntas específicas……..9
   3.2 Objetivo general……9
      3.2.1 Objetivos específicos…….10
4. Sustento teórico……..10
   4.1 Estudios previos…….…...10
   4.2 Marco teórico……....13
      4.2.1 Creación de un sistema de reutilización de aguas grises……13
      4.2.2 Conceptualización de un sistema de reutilización de aguas grises…….13
      4.2.3 Características de un sistema de reutilización de aguas grises……..14
         4.2.3.1 Diseño……...14
            4.2.3.1.1 Materiales……14
            4.2.3.1.2 Utilidad ……..14
            4.2.3.1.3 Armado……15
         4.2.3.2 Beneficios…….15
            4.2.3.2.1 Accesibilidad……15
            4.2.3.2.2 Flexibilidad……..…16
            4.2.3.2.3 Ahorro……..16
         4.2.3.3 Capacidad técnica…….17
         4.2.3.4 Tratamiento ……..17
         4.2.3.5 Interacción social……..18
      4.2.4 Importancia de un sistema de reutilización de aguas grises……..18
5. Beneficiarios……..18
   5.1 Directos…….18
   5.2 Indirectos……..19

5.2.1 Arquetipo del cliente……..19
5.3 Cantidad de beneficiarios…….20
6. Propuesta de valor……..20
6.1 Propuesta de valor……21
6.2 Segmento de clientes……21
6.3 Canales…….……21
6.4 Relación con los clientes……..21
6.5 Actividades clave…….21
6.6 Recursos clave…….22
6.7 Aliados clave……22
6.8 Fuentes de ingreso……23
6.9 Presupuesto…….……..23
7. Resultados…….….24
8. Conclusiones…….….25
9. Bibliografía…….……...26
10. Anexos……...29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Costos de materiale*s …….. 23

Tabla 2. *Mantenimiento mensual* ……. 24

1. Contextualización del Problema

En la actualidad, el agua es parte fundamental para la realización de actividades cotidianas, como lavado de utensilios, ropa y limpieza de ciertas áreas, las cuales producen aguas grises. Es por ello que Díaz (2020), menciona el beneficio que trae la economía circular, ya que al tener en cuenta la regla de las tres erres con respecto al agua favorece en su optimización.

Asimismo, el Perú presenta gran cantidad y variedad de negocios carretilleros que según Bao (2022), continúan laborando sin el cumplimiento de las reglas establecidas, generando métodos inadecuados del manejo de la limpieza y manipulación de los alimentos.

Uno de los grandes grupos que existen son los emolienteros, que engloban alrededor de más de 59.000 asociados conformados por más del 74% del género femenino y lo restante del género masculino, según menciona Edgar Sáenz, presidente de la Federación Nacional de Trabajadores Emolienteros y Bebidas Afines del Perú (FENTEP).

En el caso de nuestro país, Santiago de Surco es uno de los distritos que promueve el desarrollo y sostenibilidad de las áreas verdes para reducir las consecuencias del calentamiento global y acoger a las próximas descendencias. Un ejemplo de ello es el espacio de clasificación de residuos construido en el 2016, que trata más de 240 toneladas de material inorgánico.(Gil, 2023).

Debido a la importancia que le dan al medio ambiente se optó por centrarse en la gestión del agua durante la jornada laboral de los emolienteros en este distrito.

Según Huablocho y Ninán (2019), para la comercialización del emoliente medicinal se necesita una cantidad de 4000 mililitros con respecto al preparado de menos de 9 vasos. Sin contar el agua a utilizar para el lavado de utensilios y manos durante la jornada.

A partir de todo lo redactado anteriormente y partiendo de las carreras de Arquitectura de Interiores, Comunicación Audiovisual Multimedia y Dirección y Diseño Publicitario, se

plantea dar solución al problema con la creación de un sistema de reutilización de aguas grises que pueda incorporarse a la carretilla del emolientero, que sirva como un grifo, permitiendo el reaprovechamiento del agua gris generado en la jornada, de forma que, el agua filtrada pueda utilizarse al momento de la limpieza de la carretilla.

Este sistema contará con tres piezas importantes: un filtro para el tratamiento del agua gris, una manguera que permita la flexibilidad durante la limpieza de la carretilla y una llave a presión que favorezca el flujo del agua para un consumo óptimo.

Para la elaboración de este sistema se buscará el apoyo de la Asociación de Emolienteros de Surco, la Federación Nacional de Trabajadores Emolienteros y Bebidas Afines del Perú (FENTEP) y la Municipalidad de Surco.

A raíz de esta investigación, se concluye la importancia de un flujo constante de agua durante la jornada en negocios carretilleros es crucial para que exista un mayor orden y limpieza en los puestos de trabajo. Además, al tener una fuente directa de agua, se logra un ahorro y optimización del recurso hídrico.

2. Justificación

La presente investigación se enfoca en resolver la problemática vinculada a la administración del agua existente en los negocios carretilleros específicamente los emolienteros.

2.1. Justificación Social

En vista de la situación actual sobre la incorrecta gestión del agua, el enfoque de la investigación se basa en mejorar la jornada laboral de los emolienteros de Surco por medio de la reutilización del agua. Esto se debe a que presentan un doble turno laboral y la necesidad de tener un flujo directo de agua, en comparación con los otros negocios carretilleros, es en mayor medida.

Como lo menciona Huamanchumo (2021), en estos tiempos se puede apreciar los negocios ambulantes de emoliente habitualmente en el horario del desayuno y cena.

Por ello, se propone la creación de un sistema de reutilización de aguas grises integrado en el carrito de los emolienteros que llevará de nombre “Flexi Agua” , que les permita transportar menor cantidad de agua en la carretilla hasta su puesto de trabajo y les aporte flexibilidad durante el proceso de limpieza, facilitando así una mejor administración del agua.

2.2. Justificación Práctica

Con esta investigación, se busca promover la reutilización del agua, reducir el consumo y generar un ahorro económico para los trabajadores en el rubro de los negocios carretilleros de emoliente.

López (2021), demuestra que existe una inestabilidad en el bienestar de los emolienteros debido a las características que posee este tipo de trabajo, realizado por ellos mismos.

2.3. Justificación Metodológica

Para la creación de una solución innovadora se utilizó la metodología Toulouse Thinking, la cual consta de cuatro fases: Investigar, Idear, Desarrollar y Transferir. Este procedimiento permitió lograr una propuesta de valor innovadora.

Uno de los primeros lienzos realizados fue el Diario de Observaciones, que permitió registrar diversos problemas no identificados por el usuario, los cuales son las bases de la investigación.

Asimismo, el lienzo Propuesta de Valor facilitó la ideación de las posibles soluciones conforme a los dolores y ganancias de los arquetipos, analizando la relevancia, valor y diferenciación de la propuesta.

Por otra parte, el lienzo Modelo de Negocio favoreció en el desarrollo de la propuesta de valor en el mercado actual, indicando los clientes, aliados claves, presupuesto, entre otros puntos importantes.

Para finalizar, el lienzo de Identificar la Competencia ayudó a definir la existencia de productos con similares características a la propuesta de valor realizada.

3. Reto de innovación

Disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco.

3.1. Pregunta general

¿De qué manera se podría ayudar a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco?

3.1.1. Preguntas específicas

P1: ¿Qué materiales se necesitarían para crear un sistema de reutilización de aguas grises que ayude a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco?

P2: ¿Qué empresas aliadas podrían ayudar en la creación de un sistema de reutilización de aguas grises para disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco?

P3: ¿Qué tan eficaz sería la implementación de un sistema de reutilización de aguas grises para disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco?

3.2. Objetivo general

Crear un sistema de reutilización de aguas grises que ayude a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco.

3.2.1. Objetivos específicos

O1: Establecer los materiales que se necesitan para crear un sistema de reutilización de aguas grises que ayude a disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco.

O2: Identificar que empresas aliadas podrían ayudar en la creación de un sistema de reutilización de aguas grises para disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco.

O3: Comprobar que tan eficaz sería la implementación de un sistema de reutilización de aguas grises para disminuir el desperdicio de agua generado en los negocios carretilleros de emolienteros en Lima - Surco.

4. Sustento Teórico

4.1.Estudios previos

Décima, S. (2024), desarrolló el artículo *Elaboración y evaluación de un filtro purificador de agua casero con carbón activado previamente preparado y su reproducción por estudiantes avanzados del nivel secundario,* para la Revista Tecnológica Y Ciencia, Argentina

Este artículo contó con dos propósitos, Desarrollar un filtro purificador de agua casero que alumnos de nivel secundario puedan replicar utilizando carbón activado obtenido por activación química y Analizar la capacidad de adsorción del carbón activado y su cantidad respecto a más de 3.9 gr de café sin azúcar.

Obteniendo como resultados un filtrado del agua gris en notable rapidez, alcanzando más de 1 minuto en tratar un aproximado de más de 250 ml, que se encontraba carente de olor y color. Además, de percibir un significativo entusiasmo de los alumnos ante la elaboración de un filtro casero que ayude a purificar las aguas grises mediante recursos de fácil acceso. Por último, se estableció una correlación directa entre la proporción de café

adsorbido y la cantidad de carbón activado a grado ambiente, apreciándose una gama de color con la reducción de intensidad del color oscuro del café.

Se optó por el presente estudio porque brinda aspectos semejantes y claves para el presente proyecto, debido a la construcción efectiva de un filtro casero purificador de aguas grises para una próxima utilidad.

García P. y Herrera H. (2021), desarrollaron la tesis *Diseño de un prototipo para la reutilización de aguas grises en viviendas,* para obtener el título de Ingeniero civil, en la Universidad Católica de Colombia.

Este proyecto de investigación tiene el propósito del reúso de aguas grises generadas durante la higiene personal, por medio de un modelo que facilite el transporte del recurso hídrico del depósito del agua del sanitario hacia su expulsión.

Llegando a la conclusión que el modelo desarrollado permitiría economizar un aproximado de más de 19 mil litros de capacidad de agua, lo cual es una significativa proporción de agua pura, esto lo convierte en un instrumento valioso para minimizar el efecto antrópico producido durante las acciones cotidianas como vaciar el tanque del sanitario. Asimismo, ofrece una ventaja asequible siendo de mayor beneficio para las viviendas.

Se optó por el presente estudio porque cuenta con aspectos similares respecto a la importancia de la reutilización de aguas grises y el ahorro que puede generarse.

De la Hoz, et al. (2022), desarrollaron la tesis *Diseño de un prototipo de filtro casero para la potabilización del agua de la comunidad de Carepa, Antioquia.* Para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental, en la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Esta tesis tuvo como objetivo aportar una mejor condición del agua potable en la población de la comuna de Carepa-Antioquía, por medio de un sistema de filtración casero.

Teniendo como resultados alrededor de menos de 4 probables alternativas de sistemas de filtración de purificación de agua que favorezcan la accesibilidad al recurso hídrico

durante los hogares, cumpliendo los estándares del consumo de agua. Además, se incluyeron diversos elementos dados por distintas opciones empleados hoy en día en sistemas domésticos de reutilización de agua y sugeridos para el propósito del proyecto permitiendo su utilidad en la población.

Se optó por el presente estudio debido al mismo interés que presenta con la investigación al buscar una buena conservación de agua por medio de filtros caseros que aseguren la desinfección de bacterias.

Paez N. (2022), desarrolló la tesis *Propuesta de diseño de un filtro casero para tratamiento de agua lluvia en el municipio de Alto Baudó (Chocó),* para obtener el título de Ingenieros Industriales en la Universidad Cooperativa de Colombia.

Esta investigación tuvo dos propósitos, hallar un resultado accesible y agradable al ecosistema que ayude a minimizar los conflictos que atraviesa el poblado de Alto Baudó en Chocó, respecto a la disponibilidad de agua apta para consumo y sus repercusiones al encontrarse en mal estado. Además, intenta fomentar la sensibilización y educación ante una adecuada gestión del agua.

En conclusión, el sistema de filtración establecido para la comunidad no presenta las suficientes propiedades fisicoquímicas para establecer un adecuado dispendio de agua, sin embargo, existe la posibilidad de generar un nuevo uso para distintas actividades domésticas.

Se optó por el presente estudio porque brinda puntos relevantes respecto a los diferentes tipos de filtros caseros que se pueden realizar y cómo impactan en la purificación del agua.

Zozaya, et al.(2023), desarrollaron el artículo *Criterios de diseño para un sistema de reutilización de aguas grises*, para Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, México.

Este artículo tiene como objetivo dar a conocer la magnitud de los estándares de creación producidos por los usuarios para la propuesta de un modelo que permita la recopilación y aprovechamiento de las aguas residuales domésticas generadas en los procedimientos de limpieza en una vivienda de bajo costo.

Obteniendo como conclusión la presencia de una correlación entre la perspectiva y principios de planeación del usuario con respecto a la elaboración del modelo, para presentar un resultado completo y preciso respecto al propósito inicial.

Se optó por el presente estudio porque genera criterios de diseño relevantes para el desarrollo de esta investigación, donde permite un mayor entendimiento al planteamiento y elaboración de prototipos para un resultado preciso que sea del agrado del cliente.

4.2.Marco teórico

4.2.1 Creación de un sistema de reutilización de aguas grises

Un sistema de reutilización de aguas grises es un producto que busca optimizar el consumo de agua generado en el lavado y actividades domésticas, para ocasionar un segundo uso.

Según Cadena y Carcelén (2021), plantean que un sistema de reutilización de aguas grises se encarga de acumular el recurso hídrico obtenido durante el uso doméstico para posteriormente brindarle un procedimiento de purificación, reservación y repartición.

4.2.2 Conceptualización de un sistema de reutilización de aguas grises

García y Herrera (2021), mencionan que las aguas grises se encuentran compuestas en su mayoría por sobrantes de productos de limpieza utilizados en el hogar durante el aseo y preparación de alimentos.

La conceptualización de un sistema de reutilización de aguas grises se empieza analizando de dónde puede provenir este recurso, teniendo como más comunes: lluvia, inodoros, lavadoras, lavado de utensilios y aseo personal, consiguiendo de estas la posibilidad

de un segundo uso. Para ello, se encuentran diversos tipos de filtros que pueden purificar el agua en ciertos niveles, siendo estos caseros o industriales, dándole una nueva utilidad como es en los casos de riego de jardínes.

4.2.3 Características de un sistema de reutilización de aguas grises

4.2.3.1 Diseño: Dentro del sistema se debe considerar:

4.2.3.1.1 Materiales

Para el diseño de un sistema de reaprovechamiento de agua gris se debe tomar en cuenta el equipamiento necesario para su creación. En este caso, Hidalgo y Trigozo (2020), describen un tipo de filtración a base de distintas etapas, las cuales consisten en el uso de arena fina y grava como base, el uso de cloro durante la transición de agua realizada en la primera etapa, finalizando con el uso del cartucho de carbón activado para una función automática.

Siendo la opción presentada una oportunidad más accesible para la creación de un filtro que permita realizar el tratamiento de las aguas grises, al utilizar materiales de fácil alcance como lo es la arena, grava y carbón natural. Sin embargo, un sistema de reaprovechamiento de aguas grises necesita además del filtro, envases para el agua y tuberías que permitan la circulación de este recurso. Por otro lado, existe la opción industrial en el mercado, elaborada de productos de alta gama que utilizan materiales químicos, minerales y entre otras impurezas.

4.2.3.1.2 Utilidad

De la Hoz, et al. (2022), investigaron que con materiales fáciles de conseguir a la urgencia de la población se pueda elaborar un difusor de agua doméstico en los domicilios, colaborando a reducir el peligro de contraer enfermedades.

La utilidad en un sistema de reutilización de aguas grises, se basa en tratar de eliminar en su gran mayoría todo elemento contaminante que se encuentre en el agua, para

posteriormente volver a ser utilizado; esto beneficia de manera ambiental y económica. Pueden ser reutilizadas como en: Riego de jardines, lavado de servicios, lavado de autos, entre otros, cuando son convenientemente tratadas con un sistema de filtro casero o industrial.

4.2.3.1.3 Armado

El armado es un aspecto esencial durante el diseño de un producto, en especial durante un sistema de reutilización de aguas grises. Ramos (2020), menciona que para la fabricación de sistemas de ahorro de agua es necesario una planificación anticipada de los planos a elaborar. Esto se debe a que algún defecto en el ensamblaje puede repercutir en la salud de los usuarios que utilicen esta agua filtrada, sobre todo si se busca un propósito de consumo potable.

En la actualidad, los sistemas de reutilización de aguas grises en venta son en su mayoría industrializados, por lo que su armado es realizado por expertos en el rubro, sin embargo, un sistema de reaprovechamiento de agua gris también puede fabricarse de manera más accesible, es decir, más casero. De esta forma, podría utilizarse en ámbitos específicos y ser replicado en gran escala por aquellos que les gustaría reducir su consumo de agua, en especial, si su finalidad no es de consumo potable.

4.2.3.2 Beneficios: Entre los beneficios se encuentran:

4.2.3.2.1 Accesibilidad

En una circunstancia de accesibilidad en un sistema de recuperación de aguas grises, respecto a la opción casera, su realización es producto de materiales accesibles y asequibles de realizar, los cuales ayudan a tener un trabajo más ligero durante la jornada.

Del Aguila (2023), elaboró diversas entrevistas que revelaron que los trabajadores relacionados al negocio alimenticio presentan una considerable cantidad de trabajo previo a la jornada, en el transcurso de ella y al finalizar su faena en las avenidas.

4.2.3.2.2 Flexibilidad

Benavente (2023), menciona en su proyecto que la fabricación de su modelo resultó factible, ya que se compone de un panel de registro y mecanismo de agua de fabricación casera, el cual únicamente se necesita saber de plomería estándar para su ensamblaje.

De esa forma, observamos que el sistema de reaprovechamiento de aguas grises garantiza que el agua se suministre de manera funcional, fluida y rápida, lo que permite un lavado eficiente en los utensilios para posteriormente utilizar el agua filtrada en la limpieza de las carretillas. Esta característica es crucial y práctica para asegurar que las personas reciban atención sin demoras innecesarias, siendo enfocada en la eficiencia durante la jornada y así mejorando la experiencia del cliente por medio del uso responsable del agua.

4.2.3.2.3 Ahorro

En el contexto de ahorro en el uso de un sistema de reutilización de aguas grises, es importante destacar ciertas características, como lo mencionan García y Herrera (2021), quienes dan a conocer que se han creado mecanismos fáciles que optimizan el uso del recurso hídrico en las tareas cotidianas. Uno de ellos, es la llave a presión que se encuentra integrada en la manguera, la cual permite un mejor flujo de salida de agua.

Este tipo de soluciones no solo contribuyen a la eficiencia operativa, sino que también reflejan un compromiso con la sostenibilidad ambiental al tener un mayor control del flujo del recurso hídrico. En este caso, el sistema de recuperación de aguas grises está diseñado para ser una herramienta práctica y efectiva que promueva el ahorro y la conservación del agua en el ámbito empresarial.

4.2.3.3 Capacidad técnica

Considerando las diferentes opciones de sistemas de reutilización del agua debemos considerar que existen variables en componentes de filtración, capacidad de almacenaje, materiales, entre otros.

Por tal razón, la piedra pómez y el carbón activado son una opción para procesar las aguas grises debido a que cuentan con la facilidad de conservar y recolectar los residuos orgánicos y purificar el agua mediante sus cualidades. (Geología Web, 2020, como se citó en Amasifuen y Morón, 2021)

La arena es uno de los materiales más comunes para la purificación del recurso hídrico, la cual tiene una proporción de menos de 21 micras. Los residuos que se encuentran en el agua son captados mediante el filtro de este material. (Sefiltra Web, 2020, como se citó en Amasifuen y Morón, 2021)

4.2.3.4 Tratamiento

El tratamiento que se le da al agua es un aspecto importante durante la creación de un sistema de recuperación de aguas grises, debido a que el segundo uso que se desee darle dependerá al estilo de filtro a realizar y sus resultados. Según Salazar, et al.(2022), menciona que la gestión de las aguas grises se modifica según su origen y su condición, la cual se adaptará a la utilidad que se le dará. Debido a ello, los usos pueden clasificarse en aptos o no aptos, en otras palabras, que el acercamiento con las personas sea supervisado de ser necesario.

Por ello, la segunda utilidad que suele darse en mayor medida es respecto a limpieza, descarga de inodoros o riego de plantas, siendo muy pocos los que deciden buscarle un uso potable, debido al riesgo que puede conllevar en la salud de los humanos.

4.2.3.5 Interacción social

Benavente (2023), señala que las propiedades de las aguas grises tratadas deben evitar tener efectos negativos en el ecosistema y en la administración sanitaria, teniendo en cuenta los implementos utilizados en su manipulación.

Esto debido a que puede perjudicar el ecosistema y la salud de los consumidores si no se produce una filtración correcta, evitando residuos de jabón, materia orgánica, residuos, entre otros.

4.2.4 Importancia de un sistema de reutilización de aguas grises

En la última década la conservación y el reaprovechamiento del agua ha estado en apogeo debido a lo indispensable que es para la humanidad siendo un recurso finito (García y Herrera, 2021). Es por ello, que el sistema de reutilización de aguas grises “Flexi agua”, se enfoca en reducir la cantidad de agua utilizada en negocios por medio de la recuperación de las aguas grises generadas durante una jornada laboral. Teniendo como objetivo minimizar la cantidad de galones de agua que transportan los negocios carretilleros de emoliente y el desperdicio generado al tener que desecharlo en una zona cercana al puesto de trabajo, que en ocasiones suelen ser las calles. Asimismo, “Flexi agua” permitirá ahorrar tiempo en la limpieza debido a sus implementos, como el uso de la manguera extraíble.

5. Beneficiarios

5.1 Directos

El sistema de reutilización de aguas grises está enfocado en los negocios carretilleros de emolienteros de Santiago de Surco de nivel socioeconómico B entre las edades de 40 - 60 años, quienes buscan un mejor acceso al agua durante su jornada laboral para agilizar su tiempo mientras atienden y poder disminuir el peso de la carretilla debido a los litros de agua que llevan para la jornada.

5.2 Indirectos

Los beneficiarios indirectos del sistema de reutilización de aguas grises están conformados por el resto de los negocios que trabajan en carretilla y no son emolienteros en Santiago de Surco, quienes también desean un acceso directo al agua para mejorar su atención. Además, de los clientes de estos negocios, quienes buscan encontrar una buena higiene personal y una mejora en la limpieza de las carretillas.

5.2.1 Arquetipo del cliente

Los beneficiarios son emolienteros que trabajan en carretilla en el distrito de Santiago de Surco entre las edades de 40 - 60 años. Estos suelen ser independientes y en su mayoría padres y/o madres de familia, por lo que realizan doble turno con una jornada entre 12-16 horas para solventar los gastos familiares, terminando con la limpieza de los utensilios y de la carretilla. Sin embargo, un gran número de ellos no viven cerca de sus hogares, tienden a alquilar una cochera cerca a su punto de trabajo, ya que trasladar la carretilla con los productos y litros de agua desde sus hogares les genera un trabajo más agotador. Esperan reducir este esfuerzo físico que realizan a diario, también ganar tiempo y facilidad durante la limpieza entre los turnos del trabajo.

Mario tiene 60 años y es padre de 2 hijos, lleva trabajando en Santiago de Surco como emolientero desde hace 16 años. Su puesto de trabajo está relativamente cerca de su casa aproximadamente 7 cuadras de distancia, por lo que empieza su día desde las 3am para preparar su emoliente con diversas hierbas; suele realizar 2 ollas, además panes para vender. Sale 2 veces al día, una vez por la mañana, donde se encuentra atendiendo en su puesto de trabajo a partir de las 5:00 am, mientras que en la noche desde las 7:00pm; prefiere descansar una vez a la semana de preferencia domingo. Finalmente, le gustaría reducir el agua que lleva en su carretilla para disminuir el consumo en el recibo de agua y buscar momentos de limpieza de los utensilios y la carretilla durante la atención.

Los arquetipos fueron desarrollados a través de la información extraída de los diferentes lienzos de investigación, el Diario de Observaciones y Entrevistas. Además, se realizó el Mapa de Actores, el cual fue dividido en tres sectores:

Sección 1 - Centrales: Allí se encuentra el público objetivo, los emolienteros de 40-60 años del distrito Santiago de Surco, quienes vienen a ser los más afectados por esta problemática establecida previamente: cantidad de galones de agua, limpieza y desperdicio de agua. Además, ellos serán los principales beneficiarios planteados en dicha solución.

Sección 2 - Directos: En esta sección se encuentran las personas con un contacto directo con los emolienteros, quienes vendría a ser: el hogar del emolientero, los clientes, el comerciante de hierbas, su ayudante, por último la Asociación de Emolienteros de Santiago de Surco.

Sección 3 - Indirectos: En esta sección se encuentran las organizaciones públicas como la Municipalidad de Santiago de Surco y la Fiscalización sanitaria, quienes les permiten seguir atendiendo en su puesto de trabajo.

5.3 Cantidad de beneficiarios

El presente proyecto va enfocado a los negocios carretilleros de emolienteros de 40-60 años, del distrito Santiago de Surco (aproximadamente 200 emolienteros). Fueron seleccionados respecto a la delimitación geográfica, debido a que el distrito apunta a una sostenibilidad ambiental, con el fin de integrarse a la lucha medioambiental.

Por ello, se espera optimizar el uso del recurso hídrico a través del sistema de reutilización de aguas grises, debido a que es un recurso fundamental en su jornada laboral durante la atención y limpieza de la carretilla.

6. **Propuesta de Valor:** Los principales pilares que deben considerarse para la creación del sistema de reutilización de aguas grises son:

6.1. Propuesta de valor

La creación del sistema de reutilización de aguas grises llamado Flexi Agua, tiene la finalidad de ayudar a los negocios carretilleros a disminuir en un 10% el desperdicio del agua generado en la jornada laboral para administrar eficientemente el agua mediante el lavado de los utensilios, de forma que los galones de agua durante el trayecto a su zona de trabajo sean en menor medida.

6.2. Segmento de clientes

Flexi agua, busca la filtración de las aguas grises, por lo que va dirigido a los emolienteros dueños de negocios carretilleros de un nivel socioeconómico B, tanto femeninos como masculinos, quienes laboran en el distrito de Santiago de Surco.

6.3. Canales

Este producto utilizará los canales tradicionales como Flyers y Periódicos, por su acercamiento directo, siendo los más usados por este público. Además, canales digitales como es el caso de Youtube para una explicación audiovisual y Páginas web, refiriéndose a aquellas que conceden la venta del plano y/o diseño del producto, como lo son las páginas Sketchfab y Tinkercad.

6.4. Relación con los clientes

La relación con los clientes se lleva en 3 etapas: antes de la compra, donde se busca dar la información del producto como lo son sus características y beneficios utilizando videos y validaciones; durante la compra, donde se da a conocer un precio fijo y después de la compra, la cual se gestionará por medio del apoyo respecto al mantenimiento del filtro.

6.5. Actividades clave

Entre las actividades claves a realizar se tiene como primera instancia la validación de la cantidad de filtración que puede realizarse en un tiempo determinado,

para tener pruebas de su efectividad al utilizar el producto. También se encuentra la realización de una campaña de marketing donde se pueda dar a conocer el producto y la venta de este como producto digital, para generar ingresos adicionales y en formato global.

6.6. Recursos clave

Los recursos clave se clasifican en diversos medios, los cuales se dividieron para este proyecto en tres segmentos: Humanos, conformado por un diseñador quien ve el bosquejo del producto, un arquitecto, que se encarga de la construcción y visión de los materiales a utilizar, un comunicador audiovisual, quien vela por el material visual a presentar al público y un gasfitero, quien se encargue del ensamblaje de las tuberías. En segundo lugar se encuentran los Físicos, conformado por todos los materiales para la construcción del producto Flexi Agua, siendo como base el filtro de carbón activado, arena y grava. Por último, el segmento Tecnológico, donde se encuentran las páginas webs a utilizar para la venta del sistema de reutilización de aguas grises como producto digital.

6.7. Aliados clave

Entre los aliados claves se encuentran: La Municipalidad de Santiago de Surco, quienes han realizado alianzas para capacitar emprendedores y tienen un interés en una economía verde; La Asociación de Emolienteros de Santiago de Surco, quienes al utilizar el producto tendrán mayor comodidad durante sus jornadas laborales y La Federación Nacional de Trabajadores Emolienteros y Afines del Perú (FENTEP), quienes luchan día a día para mejorar el trabajo de los emolienteros.

6.8. Fuentes de ingresos

Las fuentes de ingresos a tener en cuenta para la realización del producto es el apoyo de los aliados claves mencionados con anterioridad y la venta del producto como producto digital en diversas páginas webs.

6.9. Presupuestos

Tabla 1. ***Costo de Materiales***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	Costo unitario	Importe
1	Arena fina	2 kg	S/.0,50	S/.1,00
2	Arena gruesa	2 kg	S/.0,50	S/.1,00
3	Carbón activado	180 gr	S/.25,00	S/.25,00
4	Grava mediana	2 kg	S/.6,00	S/.12,00
5	Algodón	50 gr	S/.3,50	S/.3,50
6	Gasa	4 UND	S/.1,90	S/.7,60
7	Manguera expandible	1 UND	S/.43,90	S/.43,90
8	Envase bidones de 20L	2 UND	S/.12,00	S/.24,00
9	Tubo PVC	1 UND	S/.20,00	S/.20,00
10	Plancha de acero	2 UND	S/.72,00	S/.144,00
11	Garruchas	2 UND	S/.10,50	S/.21,00
12	Garruchas plataforma con freno	2 UND	S/.13,10	S/.26,20
13	Tubo redondo 2,98 m	1 UND	S/.31,50	S/.31,50
14	Llave a presión	1 UND	S/.45,00	S/.45,00
	Total			S/.405,70

Tabla 2. ***Mantenimiento mensual***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	Costo unitario	Importe
1	Arena fina	2 kg	S/.0,50	S/.1,00
2	Arena gruesa	2 kg	S/.0,50	S/.1,00
3	Carbón activado	180 gr	S/.25,00	S/.25,00
4	Grava mediana	2 kg	S/.6,00	S/.12,00
5	Algodón	50 gr	S/.3,50	S/.3,50
6	Gasa	4 UND	S/.1,90	S/.7,60
	Total			S/.50,10

Nota: Dependiendo del estado del recurso y el uso frecuente del producto el mantenimiento puede variar ante algunos recursos.

7. Resultados

El reto de innovación logró concretarse correctamente por medio del producto “Flexi Agua” al poder filtrar las aguas grises generadas durante las jornadas laborales de los emolienteros del distrito de Santiago de Surco, dando a conocer un método que permite disminuir el desperdicio del agua por medio de su reutilización.

El desarrollo del reto se logró cumplir durante la elaboración del filtro casero de reutilización de aguas grises, donde se obtuvo como resultado que se puede recuperar durante la filtración un 70% de agua. Estos resultados se observaron en la filtración de 100ml de agua gris, donde en 6 min se filtró 70ml y de 1000 ml, donde en 35 min se filtró 758 ml. Estos mismos se dieron a conocer a los emolienteros junto al diseño del sistema de reutilización “Flexi agua”, quienes afirmaron su interés en el producto por el ahorro y flexibilidad que les generaría, sin embargo, existe controversia ante la locación del sistema, puesto que algunos clientes mencionaron que existen restricciones de la Municipalidad con respecto al metraje asignado en su puesto de trabajo, por lo que preferirían se incluya dentro de la carretilla mientras que otros lo prefieren al costado para tener mayor espacio en colocar sus productos.

Para lograr dichos resultados se realizaron entrevistas y encuestas, una con respecto al producto mínimo viable y otro respecto los pasos de armado. En las entrevistas los emolienteros dieron a conocer su interés en el ahorro de agua, debido a que utilizan alrededor de 10 litros para la limpieza y la flexibilidad dada por la manguera, pues creen que es de fácil manejo. Por otra parte, las encuestas realizadas ante el paso a paso del armado han permitido conocer diversas opiniones ante el material a utilizar, las especificaciones del manual de ensamblado y el apoyo audiovisual para lograr una mejor construcción del producto (ver anexo A).

8. Conclusiones

En conclusión, se puede afirmar que la creación de un sistema de reutilización de aguas grises puede reducir el consumo de agua generado en los negocios emolienteros al permitir la reutilización de un 70% del agua utilizada en la jornada laboral.

En segundo lugar, se concluye que los materiales planteados fueron correctamente identificados, debido a que permitieron un correcto manejo en la elaboración del sistema de reutilización de aguas grises para una adecuada filtración.

Por otra parte, se puede concluir que las empresas aliadas que pueden ayudar en la creación del sistema de reutilización de aguas grises deben ser especialistas en diversas áreas relacionadas a la construcción, para que así puedan apoyar en la entrega de materiales o durante el ensamblaje del sistema.

Finalmente, para concluir se puede afirmar que el sistema de reutilización de aguas grises es eficaz para minimizar el consumo de agua de los emolienteros al instalarse en sus carretillas, puesto que les permitiría el reaprovechamiento de 14 litros de agua con respecto a los 20 litros que utilizan.

9. Bibliografía

Amasifuen Macedo, J. E. y Morón Lavado, K. R. (2021). *Aplicación de dosis de piedra Pómez y carbón activado para el tratamiento de agua residual en Camal Municipal Moquegua, 2021.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. https://hdl.handle.net/20.500.12692/73440

Arroyo, P. (2024, Junio 14) ¿Cuánto gana un emolientero en el Perú?: puede obtener un sueldo mensual más alto que Ingeniería y Medicina. *La República.* https://larepublica.pe/sociedad/2024/06/08/cuanto-gana-un-emolientero-en-el-peru-puede-obtener-un-sueldo-mensual-mas-alto-que-algunos-profesionales-carrito-emolientero-evat-476160

Banco Continental [BBVA]. (2021, 27 de Octubre). *¿Qué son y cómo se pueden clasificar las aguas residuales?* https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-y-como-se-pueden-clasificar-las-aguas-residuales/

Bao, D. (2022). Emoliente Perú, infusión urbana : Revalorización del patrimonio cultural inmaterial del Perú, a través de los trabajadores emolienteros, en el proceso de inclusión social. *ZOO! Investigación en Diseño y Comunicación Visual*, *3*(6), 22–29. https://doi.org/10.20511/zoo.2014.v3n6.1627

Benavente Morales, A. E. (2023). *Sistema hidráulico funcional para reutilización de aguas grises resultantes de máquinas de lavado en unidades residenciales, Arequipa, Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Católica de Santa María] Repositorio Institucional Universidad Católica de Santa María. https://hdl.handle.net/20.500.12920/13182

Cadena Tobar, S. A. y Carcelén Chávez, S. E. (2021). *Diseño de un sistema de reutilización de aguas grises para la descarga de inodoros y riego de jardines.* [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional] Repositorio Institucional Escuela Politécnica Nacional http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22107

De la Hoz Santos, J. D., Oliveros Bolívar, M. A. y Cordero Jiménez, M. E. (2022). *Diseño de un prototipo de filtro casero para la potabilización del agua de la comunidad de Carepa, Antioquia.* [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores] Repositorio Institucional Fundación Universitaria Los Libertadores. http://hdl.handle.net/11371/5447

Del Águila Cahuana, L. A. (2023). *Calidad de vida laboral de los comerciantes ambulantes que laboran en el centro histórico de la ciudad de Cusco, 2023.* [Tesis de pregrado,

Universidad Andina del Cusco] Repositorio Digital Universidad Andina del Cusco. https://hdl.handle.net/20.500.12557/6213

Décima, S. (2024). Elaboración y evaluación de un filtro purificador de agua casero con carbón activado previamente preparado y su reproducción por estudiantes avanzados del nivel secundario. *Revista Tecnología Y Ciencia*, (49), 14-36. https://doi.org/10.33414/rtyc.49.14-36.2024

Declaran de interés sectorial la elaboración y venta de emoliente, quinua, maca y kiwicha. (2024, Mayo 23). El Peruano. https://elperuano.pe/noticia/244109-declaran-de-interes-sectorial-la-elaboracion-y-venta-de-emoliente-quinua-maca-y-kiwicha

Díaz, T. (2020). La huella hídrica indicador para aplicar la circularidad del agua: Modelo de gestión sostenible para Panamá. *Cátedra, (17)*, 66–78. https://doi.org/10.48204/j.catedra.n17a5

En el Perú se pierde hasta el 65% del agua anualmente. (2023, Marzo 30). *El Comercio.* https://elcomercio.pe/lima/sucesos/aquafondo-en-el-peru-se-pierde-hasta-el-65-del-agua-anualmente-noticia/?ref=ecr

Elizalde, P. (2023, Junio 16). Cómo sacar el Carnet de Sanidad 2023, quiénes lo necesitan y qué requisitos deben cumplir. *Infobae.* https://www.infobae.com/peru/2023/06/16/como-sacar-el-carnet-de-sanidad-quienes-lo-necesitan-y-que-requisitos-deben-cumplir/#:~:text=Tr%C3%A1mite%20del%20Carnet%20de%20Sanidad,lugar%20de%20trabajo%20del%20solicitante

García-Rodríguez, P. A. y Herrera-Novoa, H. A. (2021). *Diseño de un prototipo para la reutilización de aguas grises en viviendas.* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia] Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. https://hdl.handle.net/10983/26755

Gil, P. (2023, agosto 28). Reconocida científica y exploradora peruana ofreció charla en parque ecológico Voces por el Clima. *Municipalidad de Santiago de Surco - sigue mejorando*. https://www.munisurco.gob.pe/santiago-de-surco-fomenta-la-economia-verde-y-sostenible/

Hidalgo Reategui, M. D. y Trigozo Lozano, L. A. (2020). *Diseño de un sistema colector con filtro de carbón activado para la potabilización del agua de lluvia en viviendas, Tarapoto 2020.* [Tesis de titulación, Universidad César Vallejo] Repositorio de la Universidad César Vallejo. https://hdl.handle.net/20.500.12692/58843

Huablocho Tenorio, S. y Ninán Molina, N. I. (2019). *Plan de Negocio de Emolientería en la ciudad de Iquitos, año 2019.* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú] Repositorio Institucional Universidad Científica del Perú. http://hdl.handle.net/20.500.14503/1137

Huamanchumo Santisteban, P. M. (2021). *Alternativas de financiamiento y su incidencia en la rentabilidad de una propuesta de inversión.* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo] Repositorio Institucional Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. http://hdl.handle.net/20.500.12423/3632

López Soriano, A. P. (2021). *Condiciones de trabajo y estrés laboral de los microempresarios emolienteros de un distrito en Lima - 2021*. [Tesis de especialización, Universidad Privada Norbert Wiener] Repositorio Institucional Universidad Privada Norbert Wiener. https://hdl.handle.net/20.500.13053/5792

Páez Velásquez, N. A. (2022). *Propuesta de diseño de un filtro casero para tratamiento de agua lluvia en el municipio de Alto Baudó (Chocó)*. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia] Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. https://hdl.handle.net/20.500.12494/48516

Ramos Turpo, C. J. (2020). Propuesta de un sistema hidráulico para la reutilización de aguas grises en una vivienda unifamiliar. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión] Repositorio Institucional Universidad Peruana Unión. http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4075

Salazar, J. E., Blanco S., H. A., & Lobatón, E. (2022). Evaluación de Sistemas de Reutilización de Aguas Grises. Caso de Estudio AquaSalvis.: Evaluation of Greywater Reuse Systems. Case Study AquaSalvis. *Tekhné*, *25*(2), 1–28. https://doi.org/10.62876/tekhn.v25i2.4846

Ybánez, I. (2023, Mayo 19). Precio del emoliente subirá en los próximos días: peruanos gastarán más por el 'desayuno del pueblo'. *Infobae.* https://www.infobae.com/peru/2023/05/20/precio-del-emoliente-subira-en-los-proximos-dias-peruanos-gastaran-mas-por-el-desayuno-del-pueblo/

Zozaya Martínez, L. M., Roldán Reyes, E., Cabrera Zepeda, G., Cortes Robles, G., y Heredia Roldan, J. M. (2023). Criterios de diseño para un sistema de reutilización de aguas grises. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(3), 174-195. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6071

Anexos

ANEXO A. Manual del armado

