ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
"TOULOUSE LAUTREC"

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FILTRO DE AGUA PARA MEJORAR LA BAJA CALIDAD DEL AGUA EN LOS HOGARES DEL CENTRO POBLADO DE PAMPAPACTA, PROVINCIA DE LIMA

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en
Dirección y Diseño Gráfico

AUTOR:
DANUSKA SUJEY VALVERDE HIDALGO
https://orcid.org/0009-0009-3763-4115

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

AUTOR:
NAYDA ROSSI PEREZ PEREZ
https://orcid.org/0009-0009-9274-5838

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

Lima - Perú
2024

IMPLEMENTACI%C3%93N DE UN SISTEMA DE FILTRO DE AGUA PARA MEJORAR LA BAJA CALIDAD DEL AGUA EN LOS ...

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:417369609

Submission Date
Dec 18, 2024, 7:06 PM GMT-5

Download Date
Dec 18, 2024, 7:10 PM GMT-5

File Name
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FILTRO DE AGUA PARA MEJORAR LA BAJA CALIDAD DEL A....docx

File Size
69.5 KB

44 Pages

9,421 Words

54,316 Characters

15% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

13% Internet sources
1% Publications
8% 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

El trabajo de investigación tuvo como objetivo la implementación de un sistema de filtro de agua creado a partir del carbón activo, con el fin de dar solución a la baja calidad del agua consumible en los hogares del centro poblado Pampapacta. Para la introducción de esta propuesta hacia los habitantes, se utilizó la metodología Toulouse Thinking, la cual se caracterizó por ser una herramienta guía en la creación de una solución innovadora y con impacto, simplificando la obtención de información valiosa a través de un proceso creativo, versátil, ágil y de trabajo en equipo. Asimismo, se desarrollaron otras técnicas importantes para el correcto desempeño del proyecto, como lo son las entrevistas, talleres generativos y validación de prototipos. Se pudo comprobar que para los beneficiarios de esta solución (amas de casa entre 25 y 55 años), este sistema no solo mejoró la calidad del agua, sino que también contribuyó a la confianza de los pobladores hacia el consumo del agua obtenida por cisterna, teniendo un impacto positivo en su salud. Adicionalmente, ayudó a eliminar o reducir la necesidad de comprar agua embotellada, generando un ahorro económico. Los resultados adquiridos sostuvieron que esta investigación es sumamente relevante para la obtención de agua más segura, reducir el impacto ambiental y salvaguardar la salud a largo plazo; logrando el progreso de la comunidad.

Palabras clave: *implementación, filtro de agua, baja calidad del agua, carbón activo, agua embotellada.*

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del trabajo de investigación

1. Contextualización del problema…….6
2. Justificación……....9
   2.1 Justificación Social……..…….....9
   2.2 Justificación Práctica…….....10
   2.3 Justificación Metodológica……..…….....10
3. Reto de Innovación…….…11
   3.1 Preguntas…….....11
   3.2 Objetivos…….....12
4. Sustento teórico……..….13
   4.1 Estudios previos…….…...13
   4.2 Marco teórico……....18
      4.2.1 Implementación de un sistema de filtro de agua……...……...18
         4.2.1.1 Conceptualización de un sistema de filtro de agua……....18
         4.2.1.2 Características del sistema de filtro de agua…….…….....19
            4.2.1.2.1 Materiales…….…....19
            4.2.1.2.2 Capacidad de filtración y almacenamiento…….....…....19
            4.2.1.2.3 Diseño y Durabilidad……..….....…....20
            4.2.1.2.4 Mantenimiento……..…….....……....20
            4.2.1.2.5 Ubicación……..…….....……....21
            4.2.1.2.6 Distribución……..……..……...21
         4.2.1.3 Impacto ambiental……...…….……...……...22
            4.2.1.3.1 Tipos de sistemas de filtración de agua con carbón activado...22
            4.2.1.3.2 Filtro de carbón activado en polvo (CAP)……..…..…....22
            4.2.1.3.3 Filtro de carbón activado granulado (CAG)…….……....22
         4.2.1.4 Estrategias de Comunicación……..…….……..……...23
            4.2.1.4.1 Estrategias de Comunicación Visual.....23
            4.2.1.4.2 Actividades de Interacción Social……..……...…....24
            4.2.1.4.3 Importancia de la implementación de un sistema de filtro de agua
            ……..……..….....24

5. Beneficiarios……..25
5.1 Directos……..……..25
5.2 Indirectos…….……25
5.3 Mapa de Actores…….……25
5.4 Arquetipo del Cliente…….……26
5.5 Cantidad de Beneficiarios……..…….……27
6. Modelo de negocio……..……..28
6.1 Reto……..28
6.2 Propuesta de valor……28
6.3 Segmento de clientes……28
6.4 Canales…….…….29
6.5 Relación con los clientes……..29
6.6 Actividades clave…….30
6.7 Recursos clave…….30
6.8 Aliados clave……30
6.9 Fuentes de ingreso……31
6.10 Impacto…….……..……..31
6.11 Presupuestos……...33
7. Resultados…….….36
8. Conclusiones…….….37
9. Bibliografía…….……...39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Inversión Inicial*…….. 33

Tabla 2. *Gastos Mensuales*…… 34

Tabla 3. *Ingresos*…….. 35

1. Contextualización del Problema

Actualmente, la polución de recursos hídricos y la falta de una infraestructura apropiada son factores que favorecen el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y diversas infecciones de origen hídrico. La ausencia de una correcta implementación de sistemas hídricos y servicios sanitarios, así como su mala gestión, expone a las personas ante peligros inminentes para la salud, que verdaderamente pueden ser prevenibles con una correcta administración del agua (Organización Mundial de la Salud, 2023).

La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el acceso a recursos hídricos potables consumibles como una prerrogativa sustancial que garantiza una existencia decente y el cumplimiento de principios universales de dignidad, declaración realizada en el año 2010. En el marco normativo peruano, la normativa N° 031-2010-SA determina que los recursos hídricos destinados para consumo humano deben ser aptos tanto para beber como para su utilización en actividades domésticas, abarcando la higiene personal. Esto involucra que el agua debe cumplir con ciertas condiciones: debe ser agradable, no representar un riesgo para la salud y acoplarse a niveles de potabilidad establecidos por el reglamento peruano (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2020).

En las regiones rurales del Perú, los más desprotegidos son quienes enfrentan las peores consecuencias del acceso limitado al agua y saneamiento. En estas comunidades, las mujeres asumen la responsabilidad principal de asegurar el suministro de agua, lo que incluye tareas como avizorar, trasladar, acaparar y purificar el agua. Como resultado, ellas suelen dedicar aproximadamente 10 horas laborales más por semana en comparación con los hombres, lo cual restringe su tiempo y oportunidades para acceder a la educación, trabajos retribuidos y espacios de toma de acuerdos (Grupo Banco Mundial, 2023).

En resumen, a nivel territorial, se evidencia la problemática de la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, provincia de Lima, lo cual compromete la sanidad de los residentes. Pese a que adquirir agua apta para consumo humano es un derecho reconocido internacionalmente, los pobladores dependen de un suministro de agua que no garantiza consistentemente los niveles de calidad requeridos. Asimismo, la ausencia de una infraestructura adecuada de saneamiento, como sistemas de drenaje y estaciones de filtrado para aguas usadas, agrava la situación, exponiendo a la comunidad a riesgos de contaminación y enfermedades transmitidas por la baja calidad del agua.

A partir de lo descrito previamente y considerando las formaciones profesionales de Dirección y Diseño Gráfico, Marketing y Publicidad y Arquitectura de Interiores, se plantea abordar la problemática mediante la adopción de un dispositivo purificador de agua con filtros.

Este sistema representa una solución innovadora para atender las necesidades de los pobladores de Pampapacta, quienes dependen del agua potable suministrada por cisternas y suelen percibir un olor y sabor intenso a cloro. Además de mejorar la calidad del agua, este sistema está diseñado para ser fácil de usar y es adaptable a las demandas diarias de la comunidad. También genera un impacto económico positivo al disminuir o eliminar la dependencia de agua embotellada, lo que supone un ahorro significativo para los pobladores de Pampapacta.

Cómo componentes, se tiene al filtro de carbón activado, el componente principal. Este material se caracteriza por contar con propiedades de absorción que lo convierten en un componente muy efectivo para eliminar compuestos químicos cómo por ejemplo el cloro, que afecta el sabor y olor del agua. Este material es popularmente conocido por su gran capacidad para optimizar notablemente la calidad del agua potable.

Se prosigue con el contenedor con filtro integrado. El sistema se caracteriza por contar con un filtro dentro de un contenedor que almacena el agua ya filtrada. Este contenedor está diseñado para permitir un paso continuo de agua mediante el mecanismo de filtrado, priorizando una correcta optimización del proceso de purificación sin ralentizar el flujo del agua, y, por último, está la manguera conectora. El sistema cuenta con una manguera que cumple la tarea de generar una conexión directa con el caño principal de la vivienda. A través de esta manguera, el agua que sale del grifo entra al sistema y pasa a través del proceso de filtración para luego salir purificada.

Con los componentes mencionados, el funcionamiento del sistema se caracteriza por contar con una estructura práctica que facilita el proceso de conexión y desconexión. La manguera se conecta al caño principal cuando se necesita filtrar el agua y puede ser retirada fácilmente cuando no se requiere el filtrado. Esta flexibilidad permite que el sistema se ejecute sólo cuándo sea necesario. Una vez que el agua ingresa al sistema desde el caño, pasa a través del filtro para iniciar el proceso de purificación.

Durante este proceso, el carbón activado se encarga de eliminar impurezas, en este caso el cloro residual, que alteran considerablemente la calidad del agua. Esto no solo mejora el sabor y olor del agua, sino que también la deja apta para el consumo diario. Luego de ser filtrada, el agua se almacena en el contenedor, quedando disponible para ser utilizada según sea necesario. Esto garantiza una reserva constante de agua purificada, lo cual resulta muy beneficioso para los habitantes de Pampapacta, quiénes requieren de un suministro de agua potable de buena calidad.

Finalmente, se determina que la instalación de un dispositivo purificador de agua en Pampapacta resulta una respuesta eficaz y accesible para optimizar las condiciones del agua que ellos obtienen por medio de las cisternas. Este sistema responde a la necesidad de una

fuente de agua potable que elimine el sabor y olor a cloro, y reduzca la dependencia de agua embotellada, generando beneficios económicos y de salud para los pobladores.

2. Justificación

El propósito de este estudio busca abordar un severo asunto que enfrentan muchos hogares del centro poblado Pampapacta y que es insuficientemente atendido, es en este caso, la baja calidad del agua. Para ello se propone desarrollar un producto sostenible y económico para potabilizar el agua.

2.1 Justificación Social

El derecho a tener acceso a agua limpia y de calidad es esencial para garantizar una vida saludable y digna para todos, que se basa en la demanda de optimizar cuidado sanitario, satisfacción personal y entorno vital de sus habitantes; sin embargo, la falta de sistemas hídricos en las comunidades dentro de Lima, expone a la población a riesgos de trastornos de salud causados por la ingesta de agua sin tratar. La población expresa su descontento por el estado del recurso hídrico suministrado, ya que la dosificación de hipoclorito en recursos hídricos como este, resulta inadecuada para garantizar una ingesta segura, tal como indica Mendoza (2020) la autoridad competente de suministrar los servicios mencionados, facilita el agua bajo las condiciones de salubridad necesarias, pero en paralelo, esta se contamina o se afecta durante su manejo y almacenamiento.

Por lo tanto, se determinó orientar el estudio hacia los hogares del centro poblado de Pampapacta, pues se considera como una de las comunidades donde la disponibilidad de agua en condiciones seguras es insuficiente, generando desigualdad y la vulnerabilidad de los habitantes de esta zona. Ellos se verán beneficiados al recibir una solución sostenible y económica, se implementará un sistema de filtrado de agua que ayudará a promover un

entorno más seguro y saludable para la comunidad, logrando un efecto inmediato no solo en el bienestar, sino también en la estabilidad financiera local, al reducir los costos de atención médica por enfermedades derivadas de la ingesta de agua contaminada. Asimismo, dichas familias beneficiadas se sentirían empoderadas al poder disponer de agua potable, fortaleciendo su autonomía y resiliencia.

2.2 Justificación Práctica

Este estudio se efectúa con el fin de responder la urgencia de incrementar la pureza del agua para consumo humano en el centro poblado Pampapacta, provincia de Lima. Las consecuencias de la falta de agua adecuada afectan gravemente a esta comunidad. Como señala la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2023) La escasez de agua representa un obstáculo perjudicial, impactando directamente la sanidad, la escolarización, posibilidades de cargo, entre otras destrezas del ciudadano. En el Perú, la mayoría (90%) de las personas (equivalente a 3.3M) cuenta con disponibilidad a agua segura, mientras que el 80% (6.4 millones) dispone sistemas de alcantarillado. Estas carencias empeoran las condiciones de vida de los ciudadanos de Pampapacta.

Dicha propuesta planteada para este proyecto busca aliviar dicha problemática, mejorando la potabilidad del agua y contribuyendo a prevenir enfermedades relacionadas con el agua, lo cual impactaría de forma positiva en mejorar el bienestar de los residentes.

2.3 Justificación Metodológica

Con el fin de crear una propuesta novedosa para la problemática que estamos abordando, se ha empleado la metodología Toulouse Thinking, encargada de simplificar la obtención de información valiosa por medio de un proceso creativo, versátil, ágil y de trabajo en equipo. Esta metodología facilita el análisis del tema seleccionado, permite explorar

diversas alternativas de solución y proyectar sus posibles resultados, lo que favorece identificar mejoras continuas y el refinamiento de la propuesta de solución.

Adicionalmente, un recurso indispensable en el desarrollo de la solución resultaron las Entrevistas, que permitieron recopilar información detallada y valiosa, proporcionando una comprensión profunda para el avance del diseño de la solución.

Por otro lado, también se implementó el uso del Customer Journey Map, el cual consiste en un esquema diseñado para anticipar y analizar cómo el usuario interactúa y reacciona al utilizar el producto.

Asimismo, para obtener una perspectiva completa y generar los enlaces necesarios que llevaron a definir el propósito de la solución innovadora, se recurrió al Mapa Mental.

Por último, empleamos el Lienzo de Propuesta de Valor, una herramienta que brindó una visión amplia y simplificada de nuestra propuesta, ayudando a estructurar y delimitar la solución planteada.

3. Reto de Innovación

Baja calidad del agua en los hogares del centro poblado de Pampapacta, provincia de Lima.

3.1 Preguntas

Pregunta General

¿De qué manera se podría mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima?

Preguntas Específicas

P1: ¿Qué materiales se necesitaría para la implementación de un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima?

P2: ¿Cuál sería el impacto de la implementación de un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima?

P3: ¿Qué tan efectivo sería implementar un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima?

3.2 Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema de filtro de agua para mejorar la calidad del agua en los hogares del centro poblado de Pampapacta, Provincia de Lima.

Objetivos Específicos

O1: Determinar qué materiales se necesitaría para la implementación de un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima.

O2: Identificar el impacto que generaría la implementación de un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima.

O3: Evaluar que tan efectivo sería implementar un sistema de filtro de agua para mejorar la baja calidad del agua en los hogares del centro poblado Pampapacta, Provincia de Lima

4. Sustento Teórico

4.1 Estudios previos

Chavez (2022). *Empleo de filtros de carbón activado de endocarpio de coco y cascarilla de arroz para el tratamiento de aguas residuales.* Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

El objetivo se centra en evaluar la efectividad destacable del carbón por activación preparado con pulpa interna del coco y envoltura de arroz para la purificación de aguas usadas en la instalación de la planta depuradora de aguas usadas El Molino, Chachapoyas. Además, analizan la variación de los parámetros de calidad del agua al pasar por los filtros y hacen una comparativa de los resultados obtenidos con normativas nacionales e internacionales.

Los resultados demostraron que las unidades de purificación con carbón absorbente son efectivas en depurar diversos parámetros enfocados en la polución en el agua en un 91%. No obstante, ninguno de los filtros obtuvo un nivel significativo de eficiencia al ser analizados por un parámetro microbiológico de Coliformes Termotolerantes (CT).

Las conclusiones determinaron que las unidades de purificación con carbón absorbente, creadas con pulpa interna del coco y envoltura de arroz pueden ser una respuesta sostenible ante una solución para el manejo de aguas usadas. No obstante, su efectividad va a depender totalmente del tipo de contaminante que enfrente.

La tesis tiene como fin aportar conocimientos prácticos sobre el uso de pulpa interna del coco y envoltura de arroz cómo materia prima de elaboración para el carbón de activación. Dichos materiales sostenibles representan una propuesta de solución sostenible para la gestión de aguas contaminadas, erradicando contaminantes y conforme a los parámetros de calidad del agua establecidos.

Flores (2019). *Procesamiento de aguas jabonosas para su reutilización con el sistema de filtro cerámico en viviendas.* Para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Peruana los Andes.

El objetivo se centra en analizar una unidad de depuración cerámica enfocada en tratar aguas jabonosas en viviendas de Saños Chico, con el propósito de reutilizar dicha agua para tareas enfocadas al uso de agua no potable como el riego y la limpieza, aportando significativamente en el ahorro y la sostenibilidad referente al uso del agua en dichas viviendas.

Los resultados arrojaron que el sistema de filtro cerámico obtuvo un impacto positivo en la calidad del agua tratada, generando una mejora significativa en sus características físico químicas y microbiológicas. No obstante, dicho sistema solo logró un 24.4% de reutilización del agua, porcentaje demasiado bajo para el 90% esperado, lo que originó un rechazo a la hipótesis inicial planteada referente a su nivel de eficiencia.

Las conclusiones determinaron que el sistema de filtro cerámico es efectivo en mejorar la pureza del agua jabonosa, convirtiéndola en un suministro hídrico perfecto para el aprovechamiento de agua no tratada en la vivienda. Sin embargo, se cuenta con ciertas limitaciones respecto al porcentaje de reutilización. Se recomienda tomar en cuenta la implementación de sistemas de aprovechamiento para aguas residuales no contaminantes para soluciones de largo plazo enfocadas en disminuir la presión sobre el suministro de agua potable.

La utilidad de esta tesis se basa en promover prácticas sostenibles en relación al abastecimiento hídrico en los hogares, brindando una opción enfocada a la reutilización de aguas grises. Además, se hace hincapié en la necesidad de adaptar e implementar sistemas de tratamiento de agua en áreas con limitaciones de dicho suministro.

Vilca (2021). *Filtro con carbón activado de tallos de quinua para la purificación de aguas de pozo Puno.* Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad César Vallejo.

El objetivo se enfoca en evaluar un filtro hecho con carbón por activación a partir de vástagos de quinua para el tratamiento del agua de pozo en la región de Puno. Asimismo, también se evalúa la cantidad necesaria de carbón activado que debe usar y de los atributos físicos y químicos, así como los aspectos microbiológicos que presente el recurso hídrico tratado.

Los resultados demostraron que la dosis de carbón por activación recomendada para una respuesta eficiente son 3 g/l. Esto generó una mejora significativa de las aguas de pozo. Otros parámetros, como coliformes termotolerantes, cloruros, y E. coli, también mostraron una mejora destacable a comparación de sus valores iniciales. Además, se comprobó que las proporciones de 5 gramos y 7 gramos de carbón por activación lograron una eliminación del 99.7% de coliformes fecales y Escherichia coli.

Las conclusiones arrojaron que los filtros de adsorción de carbón por activación creados a partir de vástagos de quinua es una solución eficiente para la purificación del agua de pozo Puno, principalmente en la disminución de microorganismos como por ejemplo coliformes termotolerantes y E. coli. Sin embargo, a pesar de que algunos parámetros fisicoquímicos no arrojaron valores significativos, el filtro mostró tener éxito con respecto al aumento de la pureza microbiológica del agua.

La tesis tiene como fin el brindar esta alternativa sostenible, económica, enfocada en purificar el agua apta para consumo empleando materia prima local, en este caso los tallos de quinua, que pueden implementarse en centros poblados rurales que no cuenten con el acceso a técnicas de purificación convencionales. Asimismo, se genera un impacto significativo a la

sostenibilidad ambiental y a la salud pública, al brindar una alternativa accesible para optimizar los estándares de pureza del agua.

Maita (2019). *Implementación de filtros verdes para mejorar el efluente en el sistema de alcantarillado del distrito de Matahuasi.* Para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Peruana los Andes.

El objetivo establece cómo el aplicar filtros ecológicos afecta la pureza de los recursos hídricos desechados en la planta de tratamiento de aguas residuales del núcleo poblacional Yanamuclo, en Matahuasi. Gracias a ello propuso una teoría global: El implementar filtros ecológicos provoca un impacto directo en el estado de las aguas vertidas en la PTAR del núcleo poblacional de Yanamuclo, situado en el distrito de Matahuasi.

Los resultados podemos comprobar que el uso de filtros ecológicos atrapa eficazmente los microorganismos en el agua hasta un 91.04%. También es importante destacar que se encuentra dentro de los rangos aceptables establecidos para plantas de tratamiento de aguas residuales, en línea con las políticas del MINAM.

Las conclusiones determinaron que la aplicación de filtros ecológicos tuvo un impacto positivo en la mejora del estado de recursos hídricos desechados en la instalación de tratamiento de aguas residuales del Centro Poblado Yanamuclo, en Matahuasi, logrando niveles considerables de eliminación para criterios físico químicos y de composición orgánica y biológica (mayor al 80%).

La utilidad de la tesis es para comparar como otras propuestas de filtros ecológicos pueden optimizar la calidad del agua, dado que se consiguen más del 90% de su capacidad para separar desechos contaminantes, con el fin de que pueda ser utilizada al lograr los LMP fijados por el MINAM.

Paez (2022). *Propuesta de diseño de un filtro casero para tratamiento de agua lluvia en el municipio de Alto Baudó (Chocó).* Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Cooperativa de Colombia.

El objetivo es establecer las particularidades de la elaboración de un purificador de agua pluvial para uso doméstico e impulsar su implementación para incrementar la pureza del recurso hídrico enfocado para su uso por aquellos residentes del municipio de Alto Baudó (Chocó).

Los resultados indican que el agua disponible en el municipio Alto Baudó se caracteriza por no ser adecuada para la ingesta, y los hallazgos de los exámenes efectuados a individuos con afecciones gastrointestinales y otras enfermedades, revelaron un elevado contenido de virus y bacterias derivados del consumo de agua altamente contaminada.

De acuerdo con las conclusiones, el aparato de filtrado sugerido es eficaz para la primera fase de purificación de este recurso hídrico no potable producido en el municipio Alto Baudó, Chocó; ya que esta metodología aplicada optimiza la calidad del recurso, especialmente en cuanto a la turbidez, retención de impurezas en suspensión, permitiendo a la comunidad disponer del recurso en el futuro.

La tesis tiene como fin resaltar que el bienestar del ser humano mejora al reducir la polución producida en la zona y disminuyen las afecciones derivadas de la ingesta de agua no tratada; destacando que aquellos aportes realizados por la comunidad para este proyecto es un elemento crucial.

4.2 Marco teórico

4.2.1 Implementación de un sistema de filtro de agua

La implementación de un dispositivo purificador de agua basado en carbón activado es una alternativa creativa enfocada en optimizar las condiciones del agua de manera sostenible, eficiente y a su vez asegurando un suministro de agua purificada para su consumo en condiciones seguras y salubres.

Aldariz (2021) menciona que el agua que ha pasado por un proceso de filtración tiene la facultad para mejorar el gusto y las propiedades del agua. Asimismo, no solamente erradica aquellos componentes que pueden ser nocivos para la salud de las personas, sino que también hace que el agua tenga un mejor sabor.

4.2.1.1 Conceptualización de un sistema de filtro de agua

Según Campoverde y Mera (2023), un dispositivo purificador de agua consiste en una serie de procesos que trata el agua abordando sus características físicas, microbiológicas y químicas, con el fin de posteriormente someterla a un proceso de filtración. Si después del proceso cumple con los estándares de calidad, el agua podrá ser considerada como potable.

La conceptualización para el dispositivo purificador de agua con filtros de adsorción de carbón por activación implica entender y determinar aquellos objetivos clave de purificación, accesibilidad y eficiencia del sistema para garantizar el acceso seguro a agua de calidad. Para llegar a ello, se tiene que tomar en cuenta la selección adecuada de tecnologías de filtración, la evaluación de su rendimiento y la integración de soluciones que aseguren un funcionamiento óptimo y duradero.

4.2.1.2 Características del sistema de filtro de agua

Con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento de un dispositivo purificador de agua con carbón activado, es crucial tener presente ciertas características clave.

4.2.1.2.1 Materiales

La adopción de un dispositivo purificador de agua con filtros de adsorción de carbón por activación necesita de materiales detenidamente seleccionados para garantizar su correcto funcionamiento y durabilidad. Benitez (2020) afirma que un adecuado almacenamiento del agua se puede realizar mediante contenedores prefabricados que cuenten con materiales como por ejemplo fibra de vidrio, plástico, concreto o acero.

Es indispensable contar con un contenedor que sea de un material apto para el correcto contacto con el agua potable. Estos contenedores deben ser diseñados para asegurar la conservación del filtro y permitir un suministro ininterrumpido de agua, ya que Segovia (2023) comenta que el almacenamiento adecuado del agua potable debe realizarse mediante la aplicación de contenedores que estén dotados de materiales esenciales para asegurar la calidad y salubridad del agua. Dichos materiales por el cuál esté compuesto el contenedor, deben evitar la proliferación de bacterias, así como también cumplir la capacidad de conservar filtros que capturen partículas y sedimentos.

4.2.1.2.2 Capacidad de filtración y almacenamiento

Son filtros hechos de carbón activado, un mineral accesible, económico y no contaminante. Cada filtro tiene un tamaño de 10 x 5 cm, un tamaño que se adapta perfectamente al recipiente almacenador. Además, incluye un envase transparente que permite al consumidor observar el proceso de filtración, brindando confianza en la calidad del agua. También cuenta con una tecnología que mide el pH del agua. Tiene la capacidad de

filtrar 20 litros de agua y cuenta con un sistema de almacenamiento que garantiza un suministro constante de agua potable, apropiada para cubrir los requerimientos diarios de los pobladores. Sandoval y Yupanqui (2023). Este material proporciona un rendimiento de captación considerablemente superior que la del carbón vegetal o carbón activado; el cual se encuentra disponible en presentaciones tanto granuladas como en polvo. Dichas características hacen que los carbones activados sean perfectos para absorber contaminantes, tanto de la fase gaseosa como líquida.

4.2.1.2.3 Diseño y Durabilidad

Este filtro cuenta con un diseño funcional y adaptable, su estructura transparente permite al cliente visualizar el proceso de filtración, generando confianza y tranquilidad en la calidad del agua. Además, el envase tiene un tamaño óptimo que se ajusta fácilmente a distintos espacios del hogar. Cada filtro tiene una garantía de duración de 6 meses y ha sido diseñado para un recambio sencillo, lo que facilita su mantenimiento. Según Quiroz (2023). En términos generales, su vida útil es de 6 meses a un año, aunque esto depende de la cantidad de agua filtrada y su potabilidad.

Chiemivall. (2024). La duración para aquellos filtros de adsorción de carbón por activación pueden variar entre 6 y 12 meses, en función de la pureza del agua y el uso que se le dé, así como también el mantenimiento del filtro. Para asegurar un suministro constante de agua limpia y segura, es importante controlar y mantener adecuadamente el filtro.

4.2.1.2.4 Mantenimiento

El mantenimiento adecuado del filtro ayuda a prolongar su vida útil y aumentar su rendimiento. Este mantenimiento incluye una limpieza regular y seguir las recomendaciones del fabricante. Se sugiere no utilizar agua caliente o helada, ya que podría afectar su

funcionamiento. Además, es importante considerar la calidad del agua a filtrar, ya que el uso de agua con alto contenido de contaminantes podría saturar el filtro. Es recomendable respetar la capacidad de filtrado y no exceder la cantidad indicada. Reemplazar el filtro al final de su vida útil asegura la protección de la salud. Según Chiemivall. (2024). La calidad del agua que se filtra es un factor esencial que determina la durabilidad del filtro de carbón activado. Si el agua contiene una alta concentración de contaminantes, el filtro se satura más rápidamente, reduciendo su vida útil. Por el contrario, si el agua es relativamente limpia, el filtro puede durar más tiempo.

4.2.1.2.5 Ubicación

La ubicación ideal del dispositivo purificador de agua debe realizarse en áreas de fácil acceso, para que así de esta manera se pueda proporcionar agua potable para el correcto cubrimiento de las necesidades básicas. Al instalar el filtro cerca de un punto de agua, se garantiza un flujo de filtrado eficiente, maximizando su rendimiento y funcionamiento óptimo. Esto facilita el acceso a agua segura y de calidad ya que según Rodriguez (2023), comenta que la ubicación correcta del filtro ayudará que funcione más convenientemente, por eso antes se realiza una inspección de los puntos de agua que se tienen.

4.2.1.2.6 Distribución

Como lo indican Zapata, et al (2020), en los procesos de distribución se realizan diversas tareas como el movimiento y reubicación de las mercancías, su manejo, la administración de los inventarios y la agrupación y división de la mercancía, entre otras. Dichas tareas deben ser gestionadas de manera adecuada para minimizar los costos y satisfacer de forma correcta las demandas de los clientes. Hay varias rutas que siguen los

bienes y los productos, después de su fabricación, que finalizan en la adquisición y utilización por parte del usuario final.

4.2.1.3 Impacto ambiental

El efecto ambiental de una compañía de filtros de agua domésticos en Perú podría generar un beneficio ecológico al fomentar el acceso a agua pura y disminuir la utilización de recipientes de plástico (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2022).

4.2.1.3.1 Tipos de sistemas de filtración de agua con carbón activado

En Perú, la tecnología empleada en la fabricación de filtros de agua puede fluctuar en función de la clase de purificador. Frecuentemente se emplea el uso del carbón activado debido a sus propiedades para capturar una variedad de compuestos, principalmente aquellas que producen un mal gusto y olor, como el cloro y otros compuestos químicos.

4.2.1.3.2 Filtro de carbón activado en polvo (CAP)

Según Sandoval y Yupanqui (2023) los carbones activados se producen de manera específica en forma de polvos o gránulos de tamaño inferior a 1,0 mm, con un diámetro medio de 0,15 a 0,25 mm aproximadamente. Dado su tamaño reducido, la adsorción en CAP suele ser muy eficaz; no obstante, por las mismas razones, la sedimentación y eliminación suelen ser más lentas que cuando se emplea CAG.

4.2.1.3.3 Filtro de carbón activado granulado (CAG)

Comparado con el carbón en polvo, las piezas del carbón granulado tienen un tamaño bastante grande, lo que resulta en una superficie externa más reducida. Así pues, estos CAG se presentan como la primera alternativa para cualquier adsorción de gases y vapores gracias

a su rápida difusión. El carbón granular se emplea para tratar aguas servidas, separar y desodorizar los elementos del sistema de flujo. Sandoval y Yupanqui (2023).

4.2.1.4 Estrategias de Comunicación

La comunicación es una práctica fluida y cooperativa donde se da el intercambio de información entre personas o grupos, facilitando de esta forma la construcción de significados compartidos para el entendimiento mutuo. Por lo tanto, la comunicación es un medio indispensable para el entendimiento, así como para establecer y mantener relaciones en cualquier contexto social, ya que también conecta a las personas permitiendo la expresión de ideas y promoviendo la colaboración. Además, según Tapia, et al. (2021) se enfoca en abordar el complejo fenómeno de la comunicación considerando cada una de sus aristas o funciones (informativa, sociocultural).

4.2.1.4.1 Estrategias de Comunicación Visual

Según Guaraca et al. (2024). Implementar estrategias de comunicación a través de canales como afiches mejora de manera efectiva y adaptándose al perfil del consumidor y mejorando la fidelidad hacia la marca.

La comunicación visual es una herramienta estratégica ya que permite transmitir información de forma efectiva a través de elementos gráficos que facilitan la comprensión. Dentro de ellas podemos tener el uso de afiches, flyers así como otros medios impresos que son útiles en la comunidad Pampapacta debido a la conectividad limitada al internet.

4.2.1.4.2 Actividades de Interacción Social

Según Abuín et al. (2019) es importante que los consumidores compartan su opinión ya que esto generará que en adelante su opinión tenga un fuerte peso en el proceso de selección de compra para los próximos consumidores.

Esta estrategia se basa en el poder de la difusión por las redes sociales locales. Es por ello que se identificarán a los líderes más influyentes de la comunidad, como dirigentes, encargados, o personas respetadas del área. Estos mismos recibirán una capacitación breve sobre los beneficios del producto.

Dichos líderes se encargarán de la difusión de información y de transmitirla a los vecinos más conocidos, respondiendo preguntas y aclarando dudas. También se busca que puedan facilitarse reuniones con la comunidad donde pueda difundirse a un mayor número de personas bajo el respaldo de dichos líderes para acentuar la confianza y la escucha activa en la comunidad.

4.2.1.4.3 Importancia de la implementación de un sistema de filtro de agua

La adopción de un dispositivo purificador de agua es una solución altamente significativa porque proporciona un acceso seguro al agua potable, reduciendo el incremento de enfermedades relacionadas a la calidad del agua y logrando así una mejora en el bienestar colectivo. Asimismo, con implementar dicho sistema, este erradicará aquella dependencia a la compra de agua embotellada, generando así un impacto económico y ambiental en los hogares de la comunidad de Pampapacta.

5. Beneficiarios

5.1 Directos

La adopción de un dispositivo purificador de agua está enfocado para mujeres encargadas del hogar pertenecientes al centro poblado Pampapacta entre 25 y 55 años y con estratos socioeconómicos B y C que desean encontrar soluciones prácticas y sostenibles con el objetivo de mejorar las propiedades del agua que obtienen por medio de las cisternas y reducir significativamente la compra de agua embotellada.

5.2 Indirectos

Los grupos favorecidos de forma colateral para este dispositivo purificador de agua son aquellos pobladores que abarcan todas las edades, géneros, niveles socioeconómicos y pertenecientes a comunidades cercanas, quiénes también buscan acceder a agua de calidad para su consumo. Asimismo, los municipios aledaños se verían beneficiados significativamente, ya que dicho sistema contribuye en favorecer el bienestar colectivo al reducir enfermedades relacionadas al consumo de agua contaminada, lo que disminuye costos asociados a los servicios de salud locales.

5.3 Mapa de Actores

Los arquetipos fueron formulados considerando los datos obtenidos de las plantillas de investigación, junto con las entrevistas, encuestas, y Mapa de Actores, el cual fue dividido en los siguientes segmentos:

Sección 1 - Centrales: Este segmento aborda quiénes componen el público objetivo, que en este caso son amas de casa de entre 20 y 55 años, siendo las más directamente afectadas por los problemas de suministro de agua en Pampapacta. Estas mujeres son las principales responsables de gestionar el agua en sus hogares y proteger la integridad de la

familia. Además, ellas serán las beneficiarias de la solución propuesta, ya que ello mejorará su calidad de vida y reducirá sus preocupaciones sobre la calidad y disponibilidad del agua.

Sección 2 - Directos: En este apartado se hace referencia a aquellos individuos y organizaciones estrechamente asociadas con el entorno de las amas de casa y que desempeñan un papel importante en el suministro de agua como por ejemplo proveedores de agua y empresas privadas de agua que distribuyen este recurso hídrico a las comunidades.

Sección 3 - Indirectos: En este apartado encontramos aquellas entidades tanto del sector público como privado que no mantienen interacción directa con las amas de casa, pero que desempeñan un papel clave en la regulación, monitoreo y apoyo a la gestión del agua. Entre ellos se incluyen el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), ONG, Municipios y otras entidades que trabajan en proyectos de infraestructura hídrica o promueven la conciencia sobre el uso eficiente del agua.

5.4 Arquetipo del cliente

El grupo destinatario está compuesto por mujeres de entre 25 y 55 años que son amas de casa y residen en el centro poblado de Pampacta. Son mujeres emprendedoras enfocadas en el cuidado del hogar y sus integrantes; que se esfuerzan por mejorar su bienestar a pesar de las carencias económicas. Están informadas sobre la importancia del agua potable y creen en productos que reduzcan los contaminantes del agua que compran. Sin embargo, son dependientes de las cisternas que no garantizan la calidad del agua. Finalmente, esperan que la comunidad tenga accesibilidad al agua más segura, buscando alternativas ecológicas que disminuyan el gasto mensual en botellas de agua, y obtener soluciones de fácil instalación, mantenimiento y uso.

Con 55 años, Luisa es ama de casa y ha establecido su hogar en Pampapacta junto a su cónyuge y sus tres hijos desde hace cinco años. Es conocida por ser confiable, amigable y

por tener una amplia influencia dentro de la comunidad. Además, es propietaria de un restaurante que funciona como un punto de encuentro para los vecinos, donde comparten ideas y fortalecen sus lazos. Como muchos en este centro poblado, ellos enfrentan la dificultad para acceder a agua de buena calidad, lo que impacta negativamente en el bienestar de sus familias. Luisa desea encontrar la solución que le permita mejorar la potabilidad del agua.

5.5 Cantidad de Beneficiarios

Esta solución va dirigida a mujeres encargadas del hogar con edades entre 25 y 55 años del centro poblado Pampapacta (aproximadamente 300 mujeres). Se seleccionaron basándose en su accesibilidad y proximidad con el problema, con el objetivo de proporcionar el producto que genera una solución a corto y largo plazo, promoviendo la potabilización del agua y cómo influye en el día a día de dicha población. Asimismo, se pretende proporcionar el conocimiento apropiado acerca de la reducción de botellas plásticas y productos biodegradables.

6. Modelo de Negocio

Se procederá a explicar el modelo de negocio, donde se destacarán los siguientes elementos esenciales:

6.1 Reto de diseño

El principal objetivo se enfoca en diseñar una solución accesible y sostenible, a fin de elevar los estándares del agua distribuida por cisterna, y que a su vez esta sea consumible en los hogares del centro poblado de Pampapacta. Por lo cual, se necesita tomar en cuenta aspectos clave que puedan adaptarse a las condiciones locales, cómo la implementación de un sistema de filtración eficiente que contenga filtros específicos en la potabilización de recursos hídricos y la erradicación de compuestos químicos, que sea fácil de usar y mantener, y que a su vez responda a las necesidades de los pobladores centradas en la preocupación por la calidad de agua.

6.2 Propuesta de valor

Para poder mejorar la calidad de agua que las amas de casa de Pampapacta obtienen por cisterna para sus hogares, se ha propuesto una solución sustentable y factible que consta de la implementación de un sistema de filtración eficiente que no solo mejora la salud de las familias al eliminar contaminantes y olores, sino que también reduce significativamente los costos asociados al consumo constante de agua embotellada y que a su vez contribuye a la preservación ecológica mediante la reducción de desechos de material sintético.

6.3 Segmento de clientes

Las personas que serán beneficiadas con este sistema son las amas de casa de 25-55 años de los hogares del centro poblado Pampapacta, quiénes se caracterizan por presentar una

constante preocupación acerca de la calidad del agua que obtienen por cisterna debido a su sabor y olor a cloro, y que, a consecuencia de ello, recurren al consumo diario de agua embotellada cómo intento de solución. Asimismo, este segmento valora significativamente aquellas propuestas de solución que se identifican por ser sostenibles y accesibles, con el fin de incrementar su bienestar personal.

6.4 Canales

Nuestros canales de difusión directos se enfocan en asociarnos con amas de casa que tienen cercanía con sus vecinos, amigos y conocidos, aprovechando el boca a boca como estrategia principal. También se hará uso del transporte vehicular para garantizar que el producto llegue a los hogares. Además, vamos a acercarnos a ellos por medio del call center que brinda información y te permite tener una conexión de cercanía con el centro poblado. De manera indirecta, nos conectamos con la comunidad a través de bodegas locales, ollas comunes y pequeños negocios. Asimismo, participaremos en reuniones vecinales para fortalecer los lazos que generan unión.

6.5 Relación con los clientes

El nexo que mantendremos con nuestros consumidores se basa en la confianza y seguridad. Nos aseguraremos de entregar cada producto con la información necesaria que le permita a los clientes tener la tranquilidad de estar comprando algo de calidad. Adicional, sorteos y promociones para premiar a nuestros clientes más frecuentes. También cercanía y preocupación, ya que queremos que los clientes se sientan escuchados y respetados, apostando por un trato verdaderamente personalizado y humano. Creando este lazo emocional, no sólo aumentaremos la fidelidad de nuestros clientes, sino también habrá un aumento en las ventas, creando una red de “clientes de por vida”.

6.6 Actividades clave

Nuestras actividades fundamentales para ofrecer el mejor producto incluyen contar con un proveedor estratégico que garantice la fabricación de filtros de alta calidad. Además, implementaremos campañas y eventos de concientización para establecer conexiones genuinas con la comunidad local. Buscaremos acuerdos de precios con los propietarios de las bodegas, fomentando relaciones mutuamente beneficiosas. Realizaremos un seguimiento constante con el propósito de conocer el grado de conformidad por parte de nuestros consumidores y a su vez solicitaremos retroalimentación, lo cual nos permitirá mejorar continuamente nuestro producto.

6.7 Recursos clave

Nuestros recursos claves para ofrecer el mejor producto con una calidad precisa es contar con diseñadores gráficos que estén capacitados para desarrollar materiales de la marca que generen un alto impacto, además de tener en cuenta el contar con proveedores estratégicos que nos garantice la calidad de nuestro producto a ofrecer, así como también, tener a los vendedores capacitados sobre nuestro producto para que nuestro número de ventas crezca. Por último, es importante destacar el contar con instalaciones de generación del producto en el empaquetado, administración y distribución de productos.

6.8 Aliados clave

Mencionando sobre nuestros aliados claves que nos respaldaron con nuestro producto, se incluye a el Municipio de Punta Hermosa, que nos ayudará a facilitar nuestro proyecto, y SEDAPAL, que nos brindará capacitación entre otros puntos encargados de garantizar la calidad del agua mediante análisis especializados, así como también una fábrica industrial,

responsable de la producción de equipos clave para la implementación del sistema. Estos aliados estratégicos nos permiten asegurar la calidad, sostenibilidad y efectividad de dicho sistema.

6.9 Fuentes de ingresos

Nuestras principales fuentes de ingresos se dividen en dos categorías: directas e indirectas. En la categoría directa, los ingresos provienen del cobro de efectivo y del cobro de ingresos a través de aplicaciones móviles como Yape y Plin, que facilitan el acceso a nuestros clientes. En la categoría indirecta, nos centramos en las comisiones por la venta de bodegas y creamos una cooperación mutuamente beneficiosa con estas empresas. Además, ofrecemos una gama flexible de métodos de pago aceptados, incluido efectivo y plataformas digitales como Yape/Plin, brindando comodidad y adaptabilidad a todos los clientes.

6.10 Impacto

La implementación de este sistema tiene un impacto significativo enfocado a lo ambiental, económico y condiciones de salud. En términos ambientales, la solución promueve reducir significativamente el consumo de agua embotellada ya que un solo filtro de dicho sistema es capaz de reemplazar 400 botellas de agua embotellada. De esta manera se contribuye a una disminución en la acumulación de plásticos desechables y la polución ambiental asociada, favoreciendo la sostenibilidad. Económicamente, el sistema permite a los hogares de Pampapacta en reducir aquellos grandes gastos que van enfocados a la compra de agua embotellada en un 50%, lo que se traduciría en un ahorro en sus gastos mensuales. Dichos ahorros pueden ser destinados a otras necesidades enfocadas en un incremento del bienestar personal. En cuanto a las condiciones de salud, el sistema genera un impacto al proveer un suministro de este recurso hídrico potable, seguro y de calidad para su consumo

diario y uso doméstico, eliminando contaminantes y mejorando su sabor y calidad en un 75%. Esto asegura una disminución en la exposición de contraer infecciones por la ingesta de agua insalubre, así como también la motivación a prácticas saludables en la comunidad.

6.11 Presupuestos

Tabla 1. ***Inversión Inicial***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Importe
1	Contenedor de agua	30	UND	S/40	S/1,200
2	Filtro de carbón activado	30	UND	S/10	S/300
3	Mangueras de abastecimiento	30	UND	S/25	S/750
4	Empaque para contenedor	30	UND	S/20	S/600
5	Empaque para repuesto de filtro	30	UND	S/5	S/150
6	Artículos de oficina	5	UND	S/20	S/100
7	Computadoras	3	UND	S/1,899	S/5,697
8	Celulares	2	UND	S/259	S/518
9	Impresora	1	UND	S/535	S/535
10	Personal	3	UND	S/1,200	S/3,600
11	Almacén	1	UND	S/400	S/400
12	Servicios de movilidad	1	MENSUAL	S/100	S/100
13	Servicios públicos (agua, luz, internet)	1	MENSUAL	S/120	S/120
14	Internet	1	MENSUAL	S/140	S/140
				TOTAL	**S/14,210.00**

Tabla 2. ***Gastos Mensuales***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Importe
1	Contenedor de agua	5	UND	S/40	S/200
2	Filtro de carbón activado	5	UND	S/10	S/50
3	Mangueras de abastecimiento	5	UND	S/25	S/125
4	Empaque para contenedor	5	UND	S/20	S/100
5	Empaque para repuesto de filtro	5	UND	S/5	S/25
6	Empaquetado del producto	10	UND	S/35	S/350
7	Oficina central	1	UND	S/950	S/950
8	Tinta para impresora	4	UND	S/5	S/20
9	Chip y plan de celulares	2	UND	S/30	S/60
10	Personal	3	MENSUAL	S/1,200	S/3,600
11	Almacén	1	MENSUAL	S/400	S/400
12	Servicios de movilidad	1	MENSUAL	S/100	S/100
13	Servicios públicos (agua, luz, internet)	1	MENSUAL	S/120	S/120
14	Internet	1	MENSUAL	S/140	S/140
15	Publicidad en Facebook	1	MENSUAL	S/100	S/100
				TOTAL	**S/6,420.00**

Tabla 3. ***Ingresos***

Ítem	Descripción de recursos	Cantidad	UM	Costo Unitario	Ingreso Mensual
1	Venta de contenedor de agua	15	UND	S/400	S/6,000
2	Venta de repuesto de filtro	15	UND	S/70	S/1,050
3	Envío recurrente de filtro de reemplazo	5	UND	S/20	S/100
				TOTAL	**S/7,150.00**

7. Resultados

El reto planteado se concretó de manera exitosa, dado que se logró resolver de manera efectiva la problemática de la baja calidad de recursos hídricos potables en los hogares de Pampapacta mediante nuestra solución de filtración de agua. Dicho sistema facilita a las familias en cuánto a purificar el agua que obtienen por medio de las cisternas, erradicando impurezas y la alta presencia de cloro, mejorando así su olor, sabor y por ende, su calidad. Por consiguiente, al implementar esta solución, no solo se contribuye a mejorar la salud de los pobladores, sino que también a reducir aquella dependencia a la compra y consumo de agua embotellada, lo que produce un impacto positivo tanto en la economía de las familias como en el medio ambiente.

La ejecución del reto se pudo lograr gracias a la validación del proyecto que se realizó con un grupo de personas pertenecientes al público objetivo investigado, que son las amas de casa del centro poblado de Pampapacta. Estas potenciales consumidoras sostuvieron que el producto mínimo viable, exhibido a través de un moodboard, satisface lo estipulado en la propuesta y mostraron interés en obtener el producto. Las asistentes expresaron que los beneficios proporcionados son sumamente relevantes para conseguir agua más segura, reducir su impacto ambiental y salvaguardar su salud a largo plazo. Además, se aportaron ideas para posibles mejoras en el diseño del producto como color, forma y tipo de tecnología.

Para lograr los resultados, se realizaron dos experimentos, enfocados en validar el diseño del producto y su canal de distribución. En la primera prueba se presentó un prototipo de filtro de agua en un taller interactivo donde los participantes evaluaron aspectos como facilidad de uso, durabilidad y diseño. Las revisiones señalaron mejoras como un tamaño reducido e instrucciones simplificadas. En el segundo experimento, la estrategia de distribución se implementó utilizando bodegas locales y canales telefónicos utilizando segmentación de anuncios para medir el interés. El experimento confirmó que el almacén es

un importante punto de contacto y que el canal telefónico puede gestionar eficazmente los pedidos, además de crear efectos de boca a boca en la comunidad. Ambos eventos aportan una valiosa experiencia en la optimización del producto y su distribución según las necesidades del grupo objetivo.

8. Conclusiones

Se concluye, que la implementación de un sistema de filtro de agua para mejorar la calidad del agua en los hogares del centro poblado de Pampapacta, generó beneficios significativos enfocados en la eliminación de impurezas y contaminantes. Dicha implementación no solo garantizó que este recurso hídrico alcanzara estándares adecuados para el consumo humano, sino que también fortaleció la confianza de la comunidad en cuánto su seguridad y potabilidad.

Cómo siguiente conclusión, se determinó que la solución basada en el uso de filtros de carbón activado se desarrolló utilizando materiales sostenibles, reutilizables y de fácil acceso, lo que permitió mantener un costo económico. Además, la implementación de tecnología cómo un medidor de potabilidad proporcionó información sobre el estado del agua, lo que ayudó a los usuarios a sentir una mayor confianza y autonomía sobre el uso de este recurso hídrico filtrado.

Asimismo, se concluye que la fabricación de un sistema de agua con filtro de carbón activado tuvo un impacto positivo al mejorar la calidad del agua disponible para consumo, reduciendo la presencia de contaminantes químicos y que a su vez mejoró la percepción de los pobladores sobre dicho recurso. Además, se observó que el acceso a recursos hídricos filtrados contribuyó a disminuir los gastos en la compra de agua embotellada y promovió hábitos más saludables en la comunidad, impactando favorablemente en su calidad de vida y bienestar.

De la misma manera, se concluye que la implementación de un sistema de filtración de agua en Pampapacta fue una solución efectiva y sostenible para mejorar la calidad del agua consumida en dichos hogares. Dicha solución redujo la dependencia de agua embotellada y aumentó la confianza de los pobladores hacia el agua proporcionada por cisterna. Asimismo, contribuyó a la sostenibilidad ambiental y al ahorro económico de las familias, generando una mejora significativa en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad.

Finalmente, se concluye que el sistema de filtrado de agua con carbón activado demostró ser una solución sostenible y a su vez económica, ya que mejoró significativamente la calidad de recursos hídricos disponibles para su adecuado consumo en Pampapacta. Dicha solución no solo redujo la existencia de contaminantes químicos, sino que también contribuyó en la confianza de los pobladores hacia el consumo del agua obtenida por cisterna y que pasó por el proceso de filtración, disminuyendo de esta manera la dependencia hacia el agua embotellada. Además, el acceso a un recurso hídrico de mayor calidad impactó positivamente en la salud, en los hábitos de consumo, en el ahorro económico y la sostenibilidad ambiental, contribuyendo de manera positiva al bienestar de la comunidad.

9. Bibliografía

Arana, C. L. (2023). *Taifa: Biofiltro doméstico artesanal de autoproducción para potabilizar aguas contaminadas por metales pesados de minería ilegal en Chillaco, Perú* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. http://hdl.handle.net/20.500.12404/26476

Arce, K. y Diaz, W. (2024). *Tratamiento de las aguas servidas con sistema de carbón activado en la Quinta 24 de Agosto San Martin, 2024* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/154949

Carbajal, J. A. (2019). *Influencia del filtro de carbón vegetal a partir de la cáscara de toronja para reducir carga orgánica en las aguas residuales, proveniente del mercado Huamantanga, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/87439

Chavez, E. (2022). *Empleo de filtros de carbón activado de endocarpio de coco y cascarilla de arroz para el tratamiento de aguas residuales.* [Tesis de pregrado, Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio UNTRM. https://hdl.handle.net/20.500.14077/2960

Chumán, C. J. L. y Romero, S.P. (2021). *Propuesta de un sistema de tratamiento utilizando filtros para mejorar la calidad del agua en el C. P. M. Mamape – Ferreñafe* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/71617

Díaz, R. E. (2021). Evaluación de la calidad de agua utilizando filtro de carbón activado y cloración por goteo en el río Quilish [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. https://hdl.handle.net/11537/27753

Flores, J. A. (2019). *Procesamiento de aguas jabonosas para su reutilización con el sistema de filtro cerámico en viviendas* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio UPLA. https://hdl.handle.net/20.500.12848/941

Góngora, R. C. y Llanos, C. L. (2020). *Eficiencia del filtro de carbón activado de mauritia flexuosa, en el tratamiento de agua cruda del caserío Medellín, Moyobamba, 2020* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/73006

Guaraca-Granizo, M. J., Santana-Castro, L. A., Zambrano-Pilay, E. C. y Chiriboga-Mendoza, F. R. (2024). GESTIÓN EDUCATIVA Y PROYECTOS PÚBLICOS PARA LAS COMUNIDADES EMERGENTES. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN, 8(15)*, 753–761. https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/538

Maita, J. (2019). *Implementación de filtros verdes para mejorar el efluente en el sistema de alcantarillado del distrito de Matahuasi* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio UPLA. https://hdl.handle.net/20.500.12848/937

Medina, F. Y. y Ruiz, C. R. (2022). *Incorporación de filtros de carbón activado en el campo de infiltración de unidades básicas de saneamiento - Cajamarca, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. https://hdl.handle.net/11537/32504

Mendoza, A. (2020). *Análisis de los servicios de agua potable y saneamiento en la población de ampliación Comité Cerro Centinela, Lima 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/48968

Montejo, A. RM, Rodriguez, M. A. y Ticse, G. G. (2024). *Plan de negocio de una empresa de purificadores ecológicos de agua, hechos de barro y carbón activo de bambú* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio USIL. https://hdl.handle.net/20.500.14005/14282

Navajera, N. (2023). *Implementación de captador de agua pluvial con filtro casero en la comunidad de Monte Flores Abajo, municipio de Villa Comaltitlán Chiapas* [Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Repositorio UNICACH. https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/5125

Obando, J. A., Mora, E. L., Lievano, L. T., Hernandez, M. A. y Cardenas, D. (2019). La calidad del agua y su impacto social. *Revista Espacios, 40(43),* 13. https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404313.html

Oblitas, G. y Tapia, A. (2021). *Marketing Digital y su Influencia en el incremento de las ventas en la empresa Minimarket Tapia, Moyobamba 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/69454

Obregon, B. N. (2022). *Evaluación de la calidad y la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales de Mazo – Huaura* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio UNJFSC. http://hdl.handle.net/20.500.14067/6609

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

Pérez, Y. A., García-Cortés, D. A. y Jauregui-Haza, U. J. (2022). Humedales construidos como alternativa de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas: una revisión. *Ecosistemas*, *31*(1), 2279. https://doi.org/10.7818/ECOS.2279

Pineda, L. A. (2020). *La escasez del servicio de agua potable en el bienestar de las familias, distrito de Carabayllo, Lima-2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/63025

Portugal, J. A. y Sosa, L. M. (2023). *Eficacia del filtro con carbón activado a base del bagazo de la caña de azúcar para la mejora de las características organolépticas del agua en la poza de la Asociación de Villa Hidropónica a nivel laboratorio. Arequipa, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio UTP. https://hdl.handle.net/20.500.12867/6940

Salas, H. y Surco, M. E. (2022). *Diseño de un sistema de filtración para incrementar la disponibilidad de agua hacia la planta minera AAQ Quellaveco - Moquegua* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/145569

Sandoval, L. y Yupanqui, J. M. (2023). *Aplicación del carbón activado granular y carbón activado en polvo como filtrantes para la mejora de la calidad de agua del río Alameda, Ayacucho, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Continental. https://hdl.handle.net/20.500.12394/13861

Smith, D. G. (2023, 22 de junio). ¿Qué tan efectivos son los filtros de agua? *The New York Times.* https://www.nytimes.com/es/2023/06/22/espanol/filtros-agua-efectividad.html#:~:text=En%20un%20estudio%20publicado%20en,de%20un%2050%20por%20ciento.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS]. (2023, 22 de junio). *El 10 % la población peruana no tiene agua potable y 23 % no accede al alcantarillado.* https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/781301-el-10-la-poblacion-peruana-no-tiene-agua-potable-y-23-no-accede-al-alcantarillado

Tirado, P. M. (2023). *Estudio de impacto ambiental del plástico y ciclo de vida de envases plásticos en la ciudad de Trujillo: perspectiva empresarial. 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. https://hdl.handle.net/11537/35763

Torres, B. y Villavicencio, A. A. (2022). *Descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de Linum usitatissimum, Lens culinaris Tipuana tipu en San Juan de Dios, Independencia* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/97465

Vilca, N. E. (2021). *Filtro con carbón activado de tallos de quinua para la purificación de aguas de pozo Puno - 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/88796

Zamora, J. L. (2019). *Calidad del agua de la quebrada El Tambo usando filtro de antracita, algodón, arena gruesa y caliza triturada* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana del Norte]. Repositorio UPN. https://hdl.handle.net/11537/22280