ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA TOULOUSE LAUTREC

IMPLEMENTACIÓN DE ASPERSORES AUTOLIMPIANTES EN TANQUES DE AGUA PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL AGUA ALMACENADA EN EL A.A.H.H VILLA JARDÍN, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

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

AUTOR:

GABRIELA CRUZADO LOZANO

(https://orcid.org/0009-0008-1746-2718)

Asesor

GIOVANNA GUZMAN DE LAMA

(https://orcid.org/0000-002-5641-8938)

Lima-Perú

Julio 2024

PAPER NAME

IMPLEMENTACIO%CC%81N DE ASPERSORES AUTOLIMPIANTES EN TANQUES DE AGUA PARA PRESERVAR LA CALIDAD DEL AGUA ALMACENADA EN EL A.A.H.H VILLA JARDI%CC%81N%2C VILLA MARI%CC%81A DEL TRIUNFO- T_INVEST - GABRIELA CRUZADO LOZANO.pdf

AUTHOR

-

WORD COUNT

7760 Words

CHARACTER COUNT

44743 Characters

PAGE COUNT

35 Pages

FILE SIZE

474.1KB

SUBMISSION DATE

Aug 27, 2024 6:56 PM GMT-5

REPORT DATE

Aug 27, 2024 6:57 PM GMT-5

23% Overall Similarity

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

- 21% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 15% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material

Resumen

El estudio se enfocó en la mejora de la salubridad del agua en los tanques residenciales del AA. HH. Villa Jardín en Villa María del Triunfo. La población de este asentamiento humano mostró no tener el hábito de realizar una limpieza periódica en sus tanques de aguas domiciliarios exponiéndose así a riesgos de enfermedades relacionadas al agua. Por ello, se consideró la implementación de un sistema de aspersores auto limpiantes que se activen con un botón físico; el mismo que fue diseñado para facilitar la limpieza semestral de los tanques y mantener el agua en condiciones óptimas.

El propósito de esta investigación fue demostrar cómo este sistema innovador es una solución que cumple con lo que el usuario necesita. Esto fue posible gracias a la aplicación de la metodología Toulouse Thinking. Esta incluyó procesos tales como, (a) investigar, (b) idear, (c) desarrollar y (d) transferir. En esa línea se llevó a cabo un muestreo en Villa Jardín. Se aplicaron encuestas, entrevistas y talleres y con la información obtenida se analizó la situación actual y se evaluó la efectividad del sistema propuesto.

Como resultado, se espera que la puesta en marcha del sistema de aspersores auto limpiantes mantenga la calidad del agua y reduzca el riesgo a enfermedades. El proyecto busca ofrecer una solución concreta para la salubridad del agua, beneficiando a las familias de Villa Jardín y contribuyendo a su bienestar.

Palabras Clave: *Calidad del Agua, Sistema de autolimpieza, Aspersores Autolimpiantes.*

Tabla de Contenido

Tabla de contenido

1. Contextualización del Problema 6
2. Justificación 7
3. Reto de innovación 9
4. Sustento Teórico 11
   4.1. Estudios previos 11
   4.2. Marco teórico 24
5. Beneficiarios 25
6. Propuesta de Valor 26
   6.1. Propuesta de valor 26
   6.2. Segmento de clientes 27
   6.3. Canales 27
   6.4. Relación con los clientes 27
   6.5. Actividades clave 27
   6.6. Recursos clave 28
   6.7. Aliados clave 29
   6.8. Fuentes de ingresos 29
   6.9. Presupuestos 29
7. Resultados 32
8. Conclusiones 33
9. Bibliografía 35
10. Anexos 41

Lista de Tablas

Tabla 1. Presupuesto de Inversión Inicial

……...…….....30

Tabla 2. Presupuesto de Inversión Mensual ……...…….31

Lista de Figuras

Ilustración 1. Vistas 3D internas del sistema instalado en un tanque de agua……..…… 41

Ilustración 2. Vistas 3D externas del sistema instalado en un tanque de agua…….....42

1. Contextualización del Problema

La obtención de agua potable y el almacenamiento de este recurso es un desafío mundial que afecta no solo a países subdesarrollados. Nos dice la Organización Mundial de la Salud (2019) que más de 2.1 millones de personas alrededor del mundo no cuentan con acceso a agua potable en sus hogares, lo cual genera una amenaza a posibles enfermedades transmitidas por el agua. La ausencia de limpieza y mantenimiento de los reservorios de agua es un problema crítico que interrumpe la calidad del agua almacenada, provocando que comunidades tengan un riesgo en su salud.

Actualmente, el agua almacenada sin protocolos de bioseguridad puede convertirse en un transmisor de proliferación de patógenos como virus, parásitos y bacterias, y causar enfermedades como el cólera, el dengue, diarreas y fiebres de la tifoidea. Estos padecimientos no solo afectan a las personas físicamente, sino también de manera económica con un impacto significativo gracias a los costos de las medicinas, tratamientos y atenciones médicas que puedan necesitar, además de la pérdida de producción laboral que tendrían.

En Latinoamérica, el problema del almacenamiento de agua se agrava por la baja calidad de infraestructura y la escasez de recursos para mantener los reservorios limpios, especialmente los tanques de agua. En países como Perú, existen comunidades que sufren de cortes de agua regulares y dependen de estos tanques en gran medida. Sin embargo, es la ausencia de limpieza de dichos tanques lo que provocan y facilitan los brotes de enfermedades propagadas por el agua y por vectores como los mosquitos.

En nuestro contexto de investigación en el A.A.H.H. Urbanización Villa Jardín ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo en la ciudad de Lima, Perú; la situación contraproducente se presenta de manera acentuada. Aunque es cierto que, los residentes de esta comunidad no sufren cortes de agua regularmente, al contrario, son poco frecuentes y se manifiestan mayormente en los veranos y lamentablemente sin previo aviso. Sin embargo, usan

estos tanques para asegurar el suministro por la baja presión de agua y por ahorro económico en los recibos de agua mensuales.

Desafortunadamente, se ha identificado que muchos de estos tanques no reciben un mantenimiento con la frecuencia requerida, por lo que se acumulan sedimentos y crecen microorganismos dañinos.

Desde las carreras de Publicidad, Comunicación Audiovisual Multimedia y Arquitectura de Interiores, se busca promover las prácticas seguras de mantenimiento de agua y desarrollar una solución facilitada, tratando de contrarrestar la falta de limpieza regular de estos reservorios que pueden comprometer la calidad sanitaria del agua almacenada y afectar el bienestar general de quienes la consuman.

2. Justificación

La justificación se enfoca en la problemática de la falta de limpieza regular de los tanques de agua en el A.A.H.H. Villa Jardín, Villa María del Triunfo, afectando principalmente a padres y madres de familia encargados de su hogar de 45 años de edad en adelante. Para abordar este problema, se propuso la creación de un sistema de aspersores autolimpiantes que facilite el proceso de limpieza.

2.1 Justificación social

En Perú, la tenencia de un mecanismo de agua potable fluida y la correcta gestión de este valioso recurso es un reto crucial para el bienestar de los ciudadanos y la salud pública en el país. Nos afirma la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2023) que aproximadamente el 10% de la población peruana no cuenta con acceso directo a agua potable y segura en sus viviendas, en distritos de rápido crecimiento como Villa María del Triunfo donde según Infobae (2023) más de 15,000 ciudadanos son afectados por no tener instalaciones de este servicio en sus hogares, enfrentan también problemas relacionados al acopio del agua. Los tanques de reservorio de agua que solucionan cortes del servicio, la baja

presión de llegada del agua y una forma de ahorro en el pago del servicio, no suelen recibir un mantenimiento adecuado y necesario derivado a factores de tiempo, recursos económicos, fuerzas físicas y hasta por falta de conocimientos en las correctas prácticas de cuidado, comprometiendo así la calidad del agua almacenada incidiendo a posibles riesgos de salud a la población. Al implementar un sistema de mantenimiento y autolimpieza a los tanques de agua de polietileno aseguraremos la calidad del agua reservada y reduciremos el esfuerzo físico y la inversión de tiempo requeridos para conservarlo, beneficiando directamente a los pobladores que no logran la tarea en su autonomía por distintas limitaciones.

2.2 Justificación Práctica

Este proyecto de investigación se enfocó en desarrollar un sistema de autolimpieza para los tanques de agua con el designio de salvaguardar la pureza del agua almacenada en el A.A.H.H. Villa Jardín en Villa María del Triunfo. Esta idea se diseñó para permitir a los encargados de sus hogares, directamente a aquellos con limitaciones físicas, de tiempo y de recursos, mantener sus reservorios de agua limpios sin esfuerzos significativos. En la estructura de un tanque convencional fabricado de polietileno con resistencia a la intemperie se le conectará un sistema interno con aspersores autolimpiantes que dispersarán agua, logrando así eliminar contaminantes sin necesidad de una intervención manual forzosa.

Además, junto a expertos en sistemas relacionados nos apoyaremos en la correcta fabricación e instalación del equipo y nos aseguraremos de su funcionamiento en cada hogar. En esa línea, se realizará una campaña de sensibilización presencial y en redes sociales, todo con el propósito de educar a la población sobre el uso y mantenimiento de los tanques con charlas informativas, folletos, videos tutoriales y mensajes se buscará promover y crear una cultura de higiene y prevención.

2.3 Justificación Metodológica

El proceso de esta investigación fue realizado bajo la metodología Toulouse Thinking que se deriva de otro proceso metodológico, ambos con la finalidad de desarrollar una idea basada en lo que requiere y necesita el usuario estudiado y de esa manera crear una solución de valor. Este método se divide en cuatro etapas o pasos: Investigar, Idear, Desarrollar y Transferir, cada nivel ayuda a seguir escalando el proyecto y poder visibilizar distintos puntos de vista y posibles resultados, proyectando una visión más amplia del estudio.

En lo que refiere a los métodos tradicionales de investigación y estudio del usuario, realizamos visitas a la zona determinada, entrevistas, encuestas y talleres de cocreación y validación con los habitantes del AA. HH. Villa Jardín entre las edades de 19 a 70 años. Además, se hicieron reuniones informativas con expertos relacionados con el estudio; entre ellos tenemos a un ingeniero ambiental y un ingeniero industrial, para seguir definiendo y depurando la idea en desarrollo.

3. Reto de innovación

Problema.

Falta de limpieza regular de los tanques de agua en el A.A.H.H Villa Jardín, Villa María del Triunfo.

Idea innovadora.

Creación de un sistema de aspersores auto limpiantes que se active mediante un botón físico, facilitando la limpieza semestral para personas encargadas de su hogar en sectores B o C+.

3.1 Preguntas

3.1.1. Pregunta general

¿De qué manera la creación de un sistema de aspersores auto limpiantes permitirá mantener los estándares de salubridad óptimos en el agua de los tanques de los vecinos del AA. HH. Villa Jardín en Villa María del Triunfo?

3.1.2. Preguntas específicas

¿Cómo el uso de un botón físico en el sistema de aspersores auto limpiantes permitirá la limpieza sostenida y continua del agua de los tanques de los vecinos del AA. HH. Villa Jardín en Villa María del Triunfo?

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo general

Probar cómo el uso de un sistema de aspersores auto limpiantes permitirá alcanzar los estándares de salubridad óptimos en el agua de los tanques de los vecinos del AA. HH. Villa Jardín en Villa María del Triunfo.

3.2.2. Objetivos específicos

Verificar cómo el uso de un botón físico en el sistema de aspersores auto limpiantes permitirá la limpieza sostenida y continua del agua de los tanques de los vecinos del AA. HH. Villa Jardín en Villa María del Triunfo.

4. Sustento Teórico

4.1 Estudios previos

4.1.1 Antecedentes Nacionales

(Herrera Manrique,2020). *Alteraciones de la calidad bacteriológica del agua almacenada en tanques de conexiones domiciliarias, abastecidos con agua potable de Sedapal.* El estudio buscaba determinar las alteraciones bacteriológicas y la efectividad de dos métodos de desinfección en tanques de agua en Villa María del Triunfo, Lima, donde administra SEDAPAL. Se tomaron muestras cada 14 días durante 13 meses (marzo 2015 - marzo 2016). Las conclusiones principales fueron que los tanques sin limpieza y desinfección presentaron un promedio significativamente mayor de bacterias heterótrofas y que el 68% de las muestras mostraron concentraciones de cloro residual libre por debajo de 0,5 ppm. Además, se determinó que, después de 189 días, la concentración de bacterias en los tanques sin mantenimiento superaba los valores normativos, indicando que el mantenimiento debe realizarse cada seis meses. Se confirmó que los tanques de almacenamiento de agua en los hogares alteran la calidad del agua, haciendo así que este estudio contribuya en nuestro recalque sobre la importancia de una limpieza periódica para garantizar la calidad de este recurso.

(Ildo Tiza, 2020). *Diseño, instalación y funcionamiento de cloración por goteo en el agua potable del caserío Sauce de Porcuya, Piura*. El estudio buscaba determinar la efectividad del sistema de cloración por goteo en el sistema de agua potable del caserío Sauce. Se diseñó e implementó un sistema de cloración controlada para mejorar la calidad del agua. Se realizó un análisis previo que identificó la falta de concentración adecuada de cloro residual, lo que permitía la proliferación de bacterias. Se estableció la necesidad de una concentración de hipoclorito de calcio de 1.5 mg/L en el reservorio y de 1-0.5 mg/L en las viviendas. El sistema, con un caudal de ingreso de 0.10 L/s, incluye un tanque dosificador de

250 L, que se recarga cada 7 días con 130 g de hipoclorito y un caudal de goteo de 25 ml/min. Tras la instalación, se logró una reducción del 99.94% de bacterias heterótrofas, del 95% de coliformes termotolerantes y del 93.13% de coliformes totales. Esto mejoró significativamente la calidad del agua potable, reduciendo los riesgos de contaminación bacteriana y cumpliendo con los estándares de potabilidad, este estudio refuerza la relevancia de nuestra investigación y nos abre un marco comparativo para evaluar la efectividad de nuestra solución propuesta, a su vez destaca la importancia de aplicar tecnologías adecuadas en similares contextos con el fin de mejorar la calidad de vida de todas las comunidades.

(Jiménez Meza & Zuñiga Pahuacho, 2020) *Diseño y construcción de una máquina automatizada purificadora de agua para el IESTPFFAA.* La investigación tuvo como objetivo diseñar y construir una máquina automatizada para la purificación de agua, con el propósito de ofrecer agua potable de alta calidad a un costo accesible para el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Fuerza Aérea del Perú (IESTPFFAA). Se diseñó e implementó una máquina que asegura la eliminación eficaz de contaminantes, garantizando agua limpia y saludable para el consumo humano. Para lograr esto, se realizó un diseño detallado que incluyó la compra de materiales reglamentarios, la construcción de la estructura, y la integración de sistemas electrónicos e hidráulicos. El sistema fue diseñado para minimizar el uso de botellas plásticas y contribuir a la protección del medio ambiente. La máquina purificadora mostró una eficiencia notable al reducir la turbidez del agua en un 99,97%, superando los estándares de calidad requeridos. Las conclusiones principales indicaron que el proyecto no solo es técnicamente viable, sino también económicamente accesible. Las pruebas físicas y de laboratorio confirmaron que la máquina cumple con los requisitos de calidad para el agua potable, ofreciendo una solución efectiva y sostenible para la comunidad. Este estudio demuestra cómo la implementación de tecnologías adecuadas

puede mejorar la calidad del agua y contribuir a la salud pública, a la vez que se optimizan los costos y se reduce el impacto ambiental.

Cueva, A. (2021). *Remoción de coliformes totales en agua almacenada en tanques elevados domésticos mediante nanoburbujas de aire.* El estudio realizado tuvo como objetivo eliminar los coliformes totales en el agua almacenada en tanques elevados domésticos en la Urbanización El Rosal de San Diego, S.M.P., utilizando nanoburbujas de aire. Buscando ofrecer una alternativa segura y económica para las personas que consumen agua de camiones cisterna. Se realizaron mediciones antes y después del tratamiento para determinar la concentración de coliformes. La muestra consistió en 60 litros de agua de tanques en cinco viviendas diferentes. El tratamiento se aplicó durante 5, 10 y 15 minutos, con tres repeticiones, logrando una eficiencia promedio del 66,67 % a los 5 minutos, 73,33 % a los 10 minutos y 93,33 % a los 15 minutos. Los resultados mostraron que, tras 15 minutos en la segunda y tercera repetición, la concentración de coliformes fue inferior a 1,1 NMP/100 mL, cumpliendo con el límite establecido en el reglamento de calidad del agua para consumo humano, confirmando la eficacia del método de nanoburbujas en la purificación del agua. Este estudio nos confirma la efectividad al usar métodos innovadores en mejorar o preservar la calidad del agua, siendo también relevante para nuestra investigación la tener una finalidad similar.

Álvarez Benaute, J. A. (2021). *Contrastación del diseño geométrico y comportamiento hidráulico de dos tipos de aspersores artesanales (brazos giratorios: t1, t2) en el fundo la Soledad Huacrachuco – Marañon.* Esta tesis se enfoca en comparar el diseño geométrico y el comportamiento hidráulico de dos tipos de aspersores artesanales con brazos giratorios, denominados T1 y T2. Se construyeron tres versiones de cada tipo de aspersor: T1 tiene brazos de giro rectos con emisores de diámetros de 1 mm, 1.5 mm y 2 mm, cada uno con 8 emisores en cada lado de los brazos; mientras que T2 tiene brazos de giro curvos con

emisores de los mismos diámetros, pero con 7 emisores en cada lado. Se evaluaron la presión de trabajo, el caudal, el diámetro de humedecimiento y el coeficiente de uniformidad (CU). La presente investigación aporta a la propia pues explora el diseño y funcionamiento de aspersores artesanales, pese a un diferente contexto esto nos ayuda a tener mayor conocimiento sobre el rendimiento de este sistema y su efectividad.

Herrera Domínguez, M. Á. (2019). *Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, agosto–2019.* En el centro poblado de Huancapampa, se investigó si la evaluación y mejora del sistema de abastecimiento de agua potable podría mejorar las condiciones sanitarias. El objetivo de la tesis fue evaluar y mejorar este sistema para optimizar la salud pública en la zona. La metodología empleada fue correlacional, con enfoques cualitativos y cuantitativos. La evaluación reveló que la captación de agua estaba en mal estado debido a factores naturales y a la falta de herramientas adecuadas para su mantenimiento. Las mejoras propuestas incluyeron el rediseño de la captación, la instalación de una nueva línea de conducción, un nuevo reservorio, y otros ajustes que cumplen con la normativa vigente. Estas mejoras están destinadas a resolver las irregularidades del sistema y mejorar la condición sanitaria del abastecimiento de agua en Huancapampa. Esta investigación demuestra cómo una adecuada mejora en el sistema de abastecimiento de agua puede impactar positivamente en la condición sanitaria. Respaldando nuestro objetivo de mejorar la calidad del agua mediante un sistema que facilita la limpieza de los tanques.

Becerra, A. L. (2023). *Implementación de filtros de albura de eucalipto para mejorar la calidad del agua potable del distrito de Hualgayoc, Cajamarca 2022.* El estudio evaluó la eficacia de filtros de albura de eucalipto en la mejora de la calidad del agua potable en Hualgayoc, Cajamarca. Se diseñó e implementó un filtro conectado a la red domiciliaria de

cinco viviendas. Aunque el agua ya cumplía con los parámetros de calidad recomendados antes de la implementación, el uso del filtro mejoró significativamente las propiedades microbiológicas del agua, reduciendo las concentraciones de bacterias coliformes y otras bacterias. En un margen comparativo, el estudio citado y el propio concluyen en cómo la implementación de tecnologías adecuadas puede mejorar el nivel de salubridad del agua.

Vicuña Pérez, F. V. (2019). *Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016.* La investigación se llevó a cabo debido a la insatisfacción de la población de Olleros con la calidad del agua que consumen, ya que existía preocupación sobre si los parámetros de calidad del agua cumplían con los límites máximos permisibles (LMP). El objetivo fue evaluar los parámetros y la calidad del agua potable en Olleros, Huaraz, y su relación con el grado de satisfacción de la población. Se tomaron muestras de agua en cinco puntos, desde la captación hasta las conexiones domiciliarias, durante la temporada de lluvias y el estiaje. Se analizaron 27 parámetros físicos, químicos y microbiológicos siguiendo métodos normalizados. Los resultados, comparados con los LMP del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, indicaron que el agua es apta para el consumo humano después de un proceso de desinfección, sugiriendo una concentración mínima de 0.5 mg/l de cloro residual libre. Las encuestas realizadas a 30 familias revelaron que los habitantes de Olleros están altamente satisfechos con la calidad y el servicio del agua potable en su localidad. La manera en la que Vicuña aborda la satisfacción del usuario en relación a la calidad del agua, nos ofrece valiosas ideas sobre cómo medir y mejorar la satisfacción de los residentes con el sistema de aspersores autolimpiantes. Además, nos ayuda a entender la importancia de alinear las expectativas de los usuarios con los resultados del sistema.

Asencios Blas, C. N. (2022). *Análisis comparativo de la calidad del agua para consumo humano en dos asentamientos de la caleta de Carquín, 2021.* El estudio realizado

en 2021 en los asentamientos humanos El Progreso y 1 de Mayo en el distrito de Caleta de Carquín. Se utilizó una metodología cuantitativa y experimental, se evaluaron parámetros organolépticos (como turbidez y color), químicos (incluyendo cloro, cadmio y nitratos) y microbiológicos (coliformes totales y fecales). Los resultados fueron que aunque la mayoría de los parámetros se encontraban dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa peruana (D.S N° 031-2010-SA), los sólidos totales disueltos superaron significativamente los niveles permitidos. Este estudio resalta la necesidad de un monitoreo constante de la calidad del agua, especialmente en zonas vulnerables, lo cual es directamente aplicable en nuestra propuesta de sistemas de mantenimiento de calidad en tanques de almacenamiento doméstico.

Arias Serrano, L. B. (2023). *Gestión del agua potable y calidad de vida de pobladores de un asentamiento humano de Lima, 2022.* Se examinó la relación entre la gestión del agua potable y la calidad de vida de los pobladores en un asentamiento humano en Lima. Con un enfoque cuantitativo y correlacional, se utilizó una muestra de 80 pobladores, a quienes se les aplicó un cuestionario sobre ambos temas. Los resultados, obtenidos a través del análisis de correlación de Spearman, mostraron un valor de correlación de 0.404 con un p-valor de 0.000, lo que indicó una relación importante entre la gestión del agua potable y la calidad de vida en la comunidad estudiada. Este hallazgo subraya la importancia de un adecuado manejo del agua para mejorar las condiciones vitales en zonas vulnerables, correlacionando a nuestro proyecto sobre sistemas de mantenimiento de calidad del agua en tanques domésticos.

4.1.2 Antecedentes Internacionales

Diéguez Fernández, L., Borge de Prada, M., Rodríguez Sosa, M. A., Vásquez Bautista, Y. E., & Alarcón-Elbal, P. M. (2019). *Un acercamiento al conocimiento de los hábitats larvarios de Aedes (Stegomyia) aegypti (Diptera: Culicidae) en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana.* El objetivo de esta investigación fue indagar en los hábitats larvarios de este vector en la zona de Jarabacoa, para poder ampliar la comprensión ecológica de este vector en República Dominicana. Se muestrearon 100 viviendas en este municipio de octubre a noviembre del 2017, recolectando larvas y pupas de diversos repositorios dentro y fuera de los hogares, las cuáles fueron cuantificadas e identificadas en el laboratorio. El estudio encontró *Aedes Aegypti* en el 41% de los domicilios testeados, con un 17.66% de recipientes positivos. Así mismo, los índices médicos revelaron una presencia elevada del vector, destacando la necesidad de eliminar criaderos potenciales y mejorar la participación ciudadana y las políticas sanitarias. Los hallazgos de esta investigación nos ayudan a reafirmar el requerimiento de erradicar las bacterias y distintos vectores que puedan darse por falta de mantenimiento en los almacenes de agua creando una cultura de higiene donde es importante educar a la población sobre cómo prevenirlo y proveerles los recursos y sistemas necesarios para esta actividad.

(Fabián Zuleta, 2019). *Diseño y acondicionamiento del sistema automático de una planta de tratamiento de aguas residuales.* El estudio tuvo como objetivo diseñar un sistema de control automático para mejorar la calidad del agua en la planta de tratamiento PTARI, con el fin de optimizar el agua utilizada en el sistema de enfriamiento del *datacenter* de Bancolombia. Se diseñó e implementó un sistema de control automático que mejoró la calidad del agua usada en el enfriamiento del *datacenter* al medir y controlar la conductividad, evitando la incrustación en los condensadores y serpentines, y aumentando la eficiencia del intercambio térmico. Se cambió el sistema de cloración de gas a líquido,

reduciendo riesgos para la salud, y se controló el pH del agua con soda cáustica para prevenir la corrosión en las tuberías. Además, se implementó una interfaz gráfica HMI para monitoreo remoto y se actualizó el autómata programable a un PLC moderno, mejorando la disponibilidad y confiabilidad de la planta. Las conclusiones principales fueron que el sistema automatizado optimizó la planta de tratamiento, asegurando que los parámetros fisicoquímicos del agua cumplieran con las recomendaciones del fabricante. Este estudio demuestra cómo el uso de sistemas de control automático puede mantener la calidad del agua, contribuyendo a la eficiencia y seguridad en el funcionamiento de la data center.

(M. Bohórquez, D. Bedoya, E. Monroy, V. Rodríguez, 2022). *Implementación de un sistema de tratamiento individual para mejorar la calidad del agua de la vereda Sabaneta Alta, San Francisco, Colombia.* El estudio tenía como objetivo garantizar la inocuidad del agua para los 115 habitantes de la vereda de San Francisco, asegurando que el recurso sea seguro para el consumo diario. Se abordó el problema realizando pruebas a un filtro instalado en un tanque de almacenamiento individual para evaluar su efectividad y considerar su uso generalizado. El enfoque del proyecto fue reducir el uso de insumos químicos y facilitar una solución que los usuarios pudieran operar y mantener fácilmente. La evaluación se llevó a cabo mediante análisis de pH, turbidez y sólidos sedimentables utilizando potenciómetros, turbidímetros y conos de Imhoff. Los resultados indicaron que el filtro 2 logró una mejora del 81% en la calidad del agua. Actualmente, el proyecto está en la fase de pruebas adicionales para optimizar el sistema y se planea instalar el prototipo en una vivienda para evaluar su desempeño en condiciones reales, ajustando parámetros operativos como la frecuencia de lavado y las cargas hidráulicas para garantizar la calidad del agua para los residentes. Este proyecto nos proporciona un marco útil para comprender como diseñar, implementar y optimizar soluciones de tratamiento de agua en comunidades vulnerables.

Narváez Cuadro, M. A., & Ortega Heredia, A. H. (2023). *Evaluación de la calidad del agua de sistemas de purificación domésticos en la localidad Tres de la ciudad Cartagena de Indias*, cuyo objetivo fue una apreciación en base a un análisis general, sobre gastos y descripción de la reacción del agua en domicilios de la Localidad Industrial y de la Bahía de Cartagena y así lo empleado en métodos de mantenimiento de agua potable. Con referencia al objetivo se resolvió por medio de la indagación y unificación sobre los peligros de la condición de agua, donde hay viviendas con alto y mediano riesgo que imposibilita su consumo. En cuanto al problema, se ha corregido satisfactoriamente empleando mejores prácticas de uso para concientizar a la comunidad sobre el correcto uso de los filtros. Finalmente, este estudio resultó relevante, ya que se conocieron más prácticas de mantenimiento para tanques y el proceso de efectividad que se le da a cada filtro.

Rojas Rodríguez, E. O., & Ruiz Palacios, P. P. (2019). *Construcción de Tanque de Almacenamiento de Agua Potable para Acueducto del Centro Poblado Barro Blanco en el Municipio Entrerríos – Antioquia*, cuyo objetivo fue el desarrollo del tanque con diferentes comprobaciones para que se ejecuten los criterios del proyecto en su totalidad. Además de cumplir el seguimiento de la asistencia del agua. Referente al objetivo, se determinó la reforma que avala el servicio de agua potable establecido por la normatividad vigente de 24 horas los siete días a la semana para el avance de la comunidad. Respecto al problema, se solucionó con la incorporación de conciencia pública, para con el empleo del agua, y así el derroche y polución de estas sea menor. Además de la constante conservación y prolongar el periodo de vida del sistema en sí, manteniendo los estándares de bienestar para con la población. Este estudio resultó relevante por el aporte del tanque en mejores condiciones. Durante el proyecto de investigación, se observó que el mantenimiento regular del tanque de almacenamiento de agua no solo mejoró la calidad del agua, sino que también aumentó la eficiencia operativa del sistema.

Camargo, A., & Camacho, J. (2019). *Convivir con el agua.* Revista Colombiana de Antropología, 55*(1), 7-25*. En este artículo se expone la esencialidad del agua para la vida, bienestar y placer, pero que también puede presentar problemas. Pese a que la publicidad idealiza su belleza en destinos turísticos, el cambio climático revela problemas graves como inundaciones, sequías y contaminación. Muchas personas enfrentan dificultades diarias para acceder a agua potable o mantener su calidad por la carencia de infraestructura adecuada . La historia del agua abarca los arreglos sociopolíticos y culturales necesarios para enfrentar su escasez y contaminación. Se argumenta que, en lugar de ver el agua como un simple recurso, debemos considerarla como un elemento clave en las experiencias sociales y culturales. Proponen una perspectiva antropológica del agua, destacando su papel activo y multifacético en la vida humana. En lugar de un análisis exhaustivo, se busca explorar cómo convivimos con el agua y qué significa para nosotros en sus diversas formas y contextos. Este estudio nos da un contexto mayor sobre la importancia del agua y sus desafíos, nuestro proyecto se puede insertar en este contexto puesto que buscamos una solución práctica para la gestión de este vital recurso.

Rivera, M. A. O., Barahona, W. E. C., Costales, J. H. N., Lalvay, X. A. L., & Guachichullca, E. J. R. (2021). *La calidad de las aguas residuales domésticas*. En este estudio se explica que las aguas residuales, se producen de las cotidianidades humanas y se descargan a través del desagüe o directamente en el medio ambiente. Entre los principales componentes que se encuentran en estas aguas están los sólidos suspendidos, compuestos orgánicos biodegradables, inorgánicos disueltos, metales pesados, nutrientes y contaminantes orgánicos prioritarios. La caracterización de estas aguas implica evaluar aspectos como olor, color, temperatura, densidad, turbidez, sólidos totales, nitratos, sulfatos, cromo, hierro, cloruros, calcio, zinc y pH. En particular, se menciona que el crecimiento mal planificado y la gestión inadecuada de residuos son las causas predominantes de la polución de recursos

hídricos, logrando así recalcar la importancia de nuestro proyecto pues menciona los peligros que la contaminación de este recurso presenta en las condiciones de vida humana.

Fernández-Vargas, G. (2020). *La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica*. En esta publicación se examina cómo se está logrando la O.D.S. número 6, "Agua Limpia y Saneamiento," establecido por la ONU en 2015. Se explica que el gestionamiento del agua presenta un modelo conceptual que facilita la integración y análisis entre los sectores de Agua Potable, Saneamiento e Higiene (APSH) y Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), promoviendo el avance hacia el cumplimiento de los ODS. Diversos estudios en América Latina han documentado esta integración sectorial, empleando el modelo de funciones de Gobernanza del Agua desarrollado por Water Governance Facility (WGF). Aunque cada caso se centra en una función específica de la gobernanza del agua, todos requieren la colaboración de al menos otra función para alcanzar sus metas, subrayando la importancia de la "Coordinación" como clave para lograr los resultados esperados. Además, se destaca que los desafíos relacionados con el agua requieren enfoques integrados, y nuestro sistema de aspersores es un ejemplo práctico de cómo la tecnología puede integrarse en la gestión del agua para mejorar la calidad y sostenibilidad de los recursos hídricos a nivel doméstico.

Andrango Miranda, K. E. (2023). *Diseño e implementación de un prototipo para la obtención de agua potable por condensación de la humedad del aire en la parroquia de Lloa* (Tesis de licenciatura). El propósito de este estudio fue desarrollar un prototipo para obtener agua consumible a través de la condensación del vapor atmosférico utilizando celdas Peltier. Se realizó un detallado análisis para seleccionar los elementos mecánicos, electrónicos y de control más adecuados. Las pruebas revelaron una recolección promedio de 319,9 ml de agua por la noche y 236,5 ml durante el día en ciclos de seis horas. La investigación demostró que

la temperatura ambiental y la humedad relativa son factores cruciales en la cantidad de agua recolectada. Además, se comprobó que la temperatura de las celdas no debe exceder los 28,5°C para evitar fallos. Este estudio valida la viabilidad de esta tecnología en condiciones climáticas similares y apoya la propuesta para mejorar el acceso al agua potable en comunidades con recursos limitados.

Conejeros Molina, Á., Hueichaqueo Pichunman, C., Martínez-Jiménez, B. L., & Placeres Remior, A. (2021). *Monitoreo de calidad del agua en sistema de agua potable rural.* Según este estudio el método actual para evaluar la potabilidad del agua en sistemas de Agua Potable Rural (APR) tiene deficiencias, como un muestreo mensual y falta de monitoreo continuo. Esta investigación propone un sistema de bajo costo para el análisis y monitoreo en tiempo real de la calidad del agua. Utilizando sensores para medir pH, turbidez, temperatura, y otros parámetros, junto con un sensor virtual inteligente para detectar contaminación microbiológica mediante inteligencia artificial. El sistema emplea tecnología IoT, incluyendo Arduino y Raspberry Pi, y usa plataformas como Node Red y IBM Cloud para la programación y procesamiento de datos. El prototipo ha sido validado para asegurar su funcionamiento adecuado. Este proyecto logra una similitud con el nuestro puesto a que ambos tienen como enfoque integral asegurar la calidad del agua, creemos que ambos enfoques pueden complementarse puesto a que nuestro sistema garantiza la limpieza regular, mientras que el monitoreo en tiempo real detecta posibles problemas de calidad, mejorando así la gestión del agua de manera más completa y efectiva.

Escalera, R., Ormachea, O., Ormachea, M., García, J. L., Suso, J., García, M. E., Pérez, F., Hornero, J., Fernández, O., Zelaya, A., & Huallpara, L. (2020). *Diseño e implementación de un sistema de tratamiento para la remoción de arsénico del agua de consumo en el altiplano y valles de Bolivia.* El estudio se centró en diseñar e implementar un

sistema para eliminar arsénico del agua de consumo en el altiplano y valles de Bolivia, donde los niveles de arsénico eran peligrosamente altos. Se desarrolló un sistema de filtración basado en adsorción con una unidad de tratamiento que opera a un flujo de 1.5 L/min y utiliza un material adsorbente que se reemplaza cada seis meses. La implementación del sistema logró reducir los niveles de arsénico en el agua en un 98.5%, cumpliendo con los estándares internacionales de potabilidad. El éxito en la reducción de arsénico a niveles seguros nos demuestra que sistemas específicos de tratamiento pueden lograr resultados significativos en la mejora de la calidad del agua, respaldando la importancia de tener soluciones efectivas en la gestión de este importante recurso.

Benítez Lescano, D. D. (2021). *Sistema de cloración automático para la Junta Administradora de Agua Potable Regional Oriental Mulaló-Joseguango Bajo-Aláquez.* Se diseñó e implementó un sistema de cloración automático para mejorar la calidad del agua potable en la Comuna "San Ramón de la Chilintosa" en Ambato, Ecuador. El sistema utilizó una bomba peristáltica y sensores para automatizar la dosificación de hipoclorito de calcio, controlando parámetros críticos como pH y cloro residual. Además, incluyó una electroválvula para bloquear el ingreso de agua no tratada y operaba con energía solar, garantizando una solución sostenible. Los resultados mostraron mejoras significativas en la calidad del agua, cumpliendo con la normativa ecuatoriana. Este estudio subraya la importancia de la automatización en la gestión del agua potable y nos sirve como referencia para nuestro proyecto puesto a que destaca la importancia de la tecnología para asegurar un tratamiento continuo.

4.2 Marco teórico

4.2.1 Sistema de Tratamiento de Agua

En la investigación (Katherine Moron, 2024). *Diseño de un sistema purificador basado en arcilla activada y su impacto en el tratamiento de aguas grises*. Este desarrollo incluye etapas de filtración, desinfección y eliminación de contaminantes, con el objetivo de remover impurezas, microorganismos y sustancias químicas nocivas presentes en el agua. El sistema mencionado demostró ser eficiente en eliminar partículas suspendidas, aunque tuvo limitaciones en reducir detergentes.

4.2.2 Aspersores de agua:

Beltrán Félix, J. A. (2023). *Desempeño de aspersores en riego por aspersión fija, apoyado con programación integral en papa*. Se define que un aspersor es un dispositivo diseñado para distribuir agua a distintas presiones mediante un brazo que cuenta con una o varias boquillas, dependiendo del modelo. El alcance del aspersor varía según el tipo adquirido y la presión del agua. Si la presión es adecuada, el aspersor puede cubrir gran parte o toda la superficie deseada.

4.2.3 Campañas de Sensibilización:

(Concha Monroy, 2019). *Campaña de sensibilización sobre el adecuado uso del recurso hídrico en la población de la provincia de Ilo - Perú, 2018*. Se menciona que, en este tipo de campañas, es de suma relevancia la interacción con nuestro público objetivo, puesto que a comparación de una campaña publicitaria no existe un elemento ni un servicio a vender. Por el contrario, se experimenta una satisfacción emocional, lo que requiere desarrollar una conexión entre los individuos.

(Buraschi & Aguilar-Idañez, 2019). *Más allá de las campañas de sensibilización: el empoderamiento comunicacional como estrategia de intervención social*. Se expresa en esta investigación que: La sensibilización ha sido, a lo largo de la historia, una de las principales

tácticas para fomentar el cambio social, tanto en términos de actitudes como de comportamientos. Para alcanzar un cambio social significativo en una población o entorno específico, es fundamental que las personas se involucren activamente en el proceso y caminen hacia el objetivo. Generalmente, es preciso sensibilizar a la sociedad previamente acerca del problema o situación que se busca enfrentar, resolver o transformar.

4.2.4 Empoderamiento comunitario:

Henriquez Pino Santos, P. C., & Sánchez Pérez, L. (2020). *Impacto del programa educativo de la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor en el empoderamiento comunitario*. Nos definen que este término implica que los pobladores sean capaces de tomar la potestad de su vida y concretar cambios sociales beneficiosos para todos los ciudadanos de la comunidad y que puedan crear un impacto a nivel micro, meso y macrosocial. Además explican la necesidad de que los habitantes adquieran destrezas y competencias, como la autosuficiencia organizativa, el compromiso y la motivación.

5. Beneficiarios

Como resultado de entrevistas y encuestas a los habitantes, definimos como beneficiarios a los encargados de su hogar en un rango de edad mayor de 45 años, que están en un perfil demográfico entre B o C+.

Siendo así que nuestro arquetipo de cliente es una persona a cargo de su hogar, independientemente de su profesión o género, que se encarga de velar por las principales necesidades de cuidado en sus viviendas, encontrándose en un nivel socioeconómico de clase media.

El *customer journey map* para el sistema de aspersores autolimpiantes, consiste en tres fases. Se empieza cuando el usuario descubre la existencia del sistema a través de las campañas de sensibilización realizadas en su comunidad donde comprende la necesidad e importancia de la limpieza periódica de los tanques y el funcionamiento del sistema

presentado, al investigar un poco más decide llamar al teléfono provisto y consultar el servicio de entrega e instalación para su hogar, al ser contestado su requerimiento se le presentan las distintas opciones de pago y proceden a realizar la compra. La segunda fase comienza cuando el producto llega al domicilio del comprador junto a los técnicos encargados de la instalación, quienes además enseñarán nuevamente al usuario el funcionamiento del producto y darles la certeza de que el sistema entregado está en un estado óptimo, para entonces empezar la instalación con el vaciado del tanque, la conexión del sistema y las respectivas pruebas y, por último, se realiza la prueba final del óptimo funcionamiento. Finalmente, se espera que el usuario se encuentre satisfecho con su compra y podrá expresar y evaluar el producto y el servicio en una encuesta virtual que se le ofrecerá al finalizar la instalación por servicio de mensajería.

6. Propuesta de Valor

6.1. Propuesta de valor

Se tiene como meta proporcionar una solución innovadora para el mantenimiento de tanques de agua a personas mayores de 45 años a más en sectores B o C+ a través de nuestro proyecto, Viquanova. Este es un sistema de aspersores autolimpiantes instalados en tanques de agua que se activa mediante un botón físico, facilitando la limpieza semestral de los tanques de manera eficiente y accesible.

Los beneficios incluyen la prevención de moho y hongos, contribuyendo a la salud y el bienestar de los usuarios, y la facilidad de uso, lo que permite a los usuarios ser autosuficientes. Además, se ahorra tiempo, esfuerzo y dinero al reducir la necesidad de servicios de mantenimiento externos. En resumen, Viquanova está desarrollado para incrementar la calidad de vida, asegurando acceso constante a agua limpia y segura.

6.2. Segmento de clientes

Nuestros principales clientes son personas mayores de 45 años que residen en sectores B o C+. Este grupo necesita mantener sus tanques de agua limpios, pero enfrentan dificultades físicas para hacerlo.

6.3. Canales

Nuestros canales de acercamiento serán principalmente mediante campañas y charlas propuestas en la zona estudiada. Adicionalmente, distribuiremos folletos informativos en centros comunitarios de salud y en eventos locales. En segundo lugar, usaremos redes sociales como *Facebook, TikTok, Instagram* y *WhatsApp*, donde podrán conocer más de la solución además de recibir contenido relacionado y consejos útiles.

6.4. Relación con los clientes

Desde el primer contacto, ofrecemos un servicio personalizado a cada cliente para resolver todas sus dudas. Durante la instalación del sistema de tanques VIQUANOVA, proporcionamos soporte completo y capacitación para garantizar su correcto uso. Además, realizamos un seguimiento regular para asegurar que el sistema funcione de manera óptima y estamos disponibles para atender cualquier eventualidad. Asimismo, ofrecemos asesoría continua para el mantenimiento del sistema, garantizando que nuestros clientes siempre dispongan de agua limpia y segura.

6.5. Actividades clave

Entre las actividades clave que se llevarán a cabo, se encuentran las siguientes:

Desarrollo y diseño del sistema.

Consiste en mejorar el prototipo del sistema y optimizar el diseño para su producción.

Producción y ensamblaje.

En esta etapa comienza la fabricación de los componentes del sistema para posteriormente realizar el ensamblaje y realizar los controles de calidad respectivos.

Capacitación y soporte técnico.

Desarrollaremos materiales educativos para los usuarios sobre la instalación y mantenimiento. Como también definir el sistema de soporte postventa.

Distribución y logística.

Planificar la logística de entrega e instalación de los sistemas en las viviendas. A su vez buscar establecer alianzas con distribuidores locales.

Marketing y producción.

Diseñamos campañas de sensibilización sobre la importancia de la correcta gestión del agua almacenada. Así mismo, con la campaña de publicidad del sistema a través de redes sociales.

6.6. Recursos clave

Materiales de fabricación.

Para la realización del sistema y sus componentes hechos de acero inoxidable, los temporizadores y botones automatizados, son los principales materiales en este proyecto.

Equipo humano.

Generalizando todo el proyecto, los expertos que se requieren son técnicos e ingenieros, personal capacitado para la instalación y soporte técnico, el equipo de marketing y equipo financiero.

Infraestructura.

Considerando que es un sistema nuevo, se requerirán espacios físicos para producción, ensamblaje, almacenamiento y distribución del sistema.

6.7. Aliados clave

Entidades gubernamentales.

Nuestro objetivo es formar alianzas con la municipalidad de Villa María del Triunfo, buscamos su apoyo y respaldo en la implementación de nuestra solución VIQUANOVA, organizando talleres y actividades que beneficien a la comunidad local. Como también buscar un diálogo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento o con la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento; quienes podrían ofrecer asistencia técnica y regulatoria, además de ayudarnos a promover la adopción de estas tecnologías en otras comunidades.

Universidades e Institutos Técnicos.

Facultades de ingeniería, ciencias ambientales, y comunicaciones pueden colaborar en la investigación, diseño y difusión del proyecto.

6.8. Fuentes de ingresos

Se generarán ingresos a través de la venta del sistema de aspersores y el cobro adicional por el servicio de conexión e instalación, como también monetizaremos nuestras redes sociales.

6.9. Presupuestos

Se llevó a cabo la evaluación planificada del presupuesto que se debería tener para la realización del proyecto. Ver Tabla 1 y 2.

Tabla 1.

Presupuesto de Inversión Inicial

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN INICIAL					
Recursos de Producción					
Cantidad	**Descripción**	**Precio Unit.**		**Subtotal**	
Varios	Herramientas de trabajo (alicate, destornilladores, sacabocados, caja herramientas varias)	S/	2000.00	S/	7850.00
Varios	Equipos de medición (multímetros)	S/	150.00		
Varios	Herramientas eléctricas (taladro inalámbrico, amoladora, pistola de calor, unidad de soldadu	S/	1200.00		
Varios	Materiales varios para instalación de local (mesas de trabajo, sillas, etc)	S/	2500.00		
1	Técnico Electrónico/Electricista	S/	2000.00		
Recursos Administrativos					
1	Laptop	S/	1500.00	S/	8100.00
3	Smartphone	S/	3600.00		
1	Impresora	S/	900.00		
1	Escritorio de oficina	S/	800.00		
1	Alquiler oficina	S/	1200.00		
Varios	Materiales adm. (hojas bond, lapiceros, etc)	S/	100.00		
Recursos Logísticos					
1	Constitución de la empresa	S/	900.00	S/	1,894.99
1	Servicio de transporte	S/	60.00		
1	Registro de marca	S/	534.99		
1	Community Manager	S/	400.00		
1	Apertura de cuentas bancarias	S/	70.00		
			TOTAL	**S/**	**17,844.99**

Tabla 2.

Presupuesto Inversión Mensual

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN MENSUAL					
Recursos de producción					
Cantidad	**Descripción**	**Precio Unit.**		**Subtotal**	
40	Aspersores circulares de 1" con dos boquillas	S/	1400.00	S/	5,280.00
20	Botón pulsador rojo/verde con resistencia climática	S/	560.00		
40	Válvulas tipo bola	S/	240.00		
Varios	Tuberías PVC (codos, tricodo y tipo barra)	S/	880.00		
Varios	Mantenimiento herramientas de trabajo	S/	50.00		
1	Sueldo Técnico Electrónico/Electricista	S/	2000.00		
Varios	Materiales eléctricos, y ferretería en general (cables, cinta aislante)	S/	150.00		
Recursos administrativos					
1	Oficina	S/	1200.00	S/	2,980.00
1	Servicio de luz, agua e internet	S/	150.00		
1	Sueldo administrador	S/	1,300.00		
1	Mantenimiento ctas. Bancarias	S/	70.00		
Varios	Materiales adm. (hojas bond, lapiceros, etc)	S/	40.00		
3	Líneas postpago celulares	S/	120.00		
Recursos Logísticos					
1	Servicio de publicidad digital Instagram	S/	200.00	S/	1800.00
1	Community manager	S/	400.00		
1	Servicio de Transporte	S/	1200.00		
			TOTAL	**S/**	**10,060.00**

7. Resultados

Basado en la investigación realizada en el AAHH Urbanización Villa Jardín, en el distrito de Villa María del Triunfo, se identificó una incorrecta gestión del agua almacenada debido a la falta de mantenimiento regular de los tanques en las viviendas. Por ello, se ideó un sistema de autolimpieza para tanques que pueda facilitar la tarea de mantenimiento.

Para ello, se realizaron distintos testeos, obteniendo porcentajes exactos a través de preguntas concretas, como también considerando las diferentes opiniones y comentarios realizados para seguir alineándonos a una propuesta que pueda satisfacer a nuestro público objetivo.

Basándonos en la creación de un sistema de autolimpieza, el estudio y análisis realizado nos dio como resultado un sistema de aspersores automatizados, se conoce que este mecanismo ya es utilizado en diversos campos relacionados al agua como sistemas de riego en la agricultura como también en un entorno más urbano como con el césped; por consiguiente, emerge la idea de un sistema de aspersores que pueda ser automatizado y temporizado con un botón.

El proyecto se ha denominado "Viquanova", un nombre que combina las sílabas de las palabras "Vi" de Vida, "Qua" de Aqua y "Nova" de Innovación. Este término se ha elegido para reflejar el objetivo del proyecto: mejorar la calidad de vida de las personas a través del agua que consumen, utilizando soluciones innovadoras.

Encuestas. Con los resultados de dos tipos de encuestas, virtuales y presenciales realizadas a casi 50 habitantes de zona estudiada, se identificó la ausencia de gestión del agua almacenada en tanques y los motivos de la omisión de esta tarea.

Entrevistas. Realizada a cuatro distintos usuarios, pudimos indagar y profundizar en cómo se han podido ver afectados y conocer mejor las razones por las cuáles esta importante tarea de mantenimiento estaba siendo omitida.

Talleres de Validación. Al darles a conocer la idea propuesta, el funcionamiento y la inversión, pudimos validar en conjunto a los habitantes que la solución presentada es atractiva, accesible y útil para ellos.

A partir de los resultados obtenidos podemos comprobar que el reto de innovación ha sido concretado al haber satisfecho a nuestros usuarios.

8. Conclusiones

El proyecto se centró en abordar la problemática de la gestión inadecuada del agua almacenada en los tanques de polietileno en la comunidad del AAHH Urbanización Villa Jardín, en el distrito de Villa María del Triunfo. La investigación reveló que la mayoría de los habitantes no realiza una limpieza periódica adecuada de sus reservorios de agua, lo que se debe principalmente a la falta de tiempo, fuerza física, y presupuesto. Este problema se contextualizó dentro de un marco teórico que destaca la relación entre la calidad del agua almacenada y la salud pública, subrayando la necesidad de soluciones accesibles y sostenibles para mejorar las condiciones de vida en comunidades de bajos recursos.

Los objetivos del proyecto incluyeron la creación de un mecanismo automatizado para la autolimpieza de los tanques, se lograron a través de un diseño que combina aspersores y un temporizador de fácil uso. Este dispositivo permite a los usuarios activar la limpieza de los tanques con solo presionar un botón, reduciendo la necesidad de intervenciones manuales y, por lo tanto, facilitando el mantenimiento regular y eficiente de los reservorios de agua.

El marco teórico utilizado respaldó la importancia de esta innovación al establecer la conexión entre prácticas de mantenimiento deficientes y los riesgos asociados al consumo de agua contaminada. La investigación en otros contextos también subrayó la importancia de la accesibilidad y simplicidad en el diseño de soluciones tecnológicas para que sean adoptadas por comunidades con recursos limitados.

En conclusión, el desarrollo del dispositivo de autolimpieza de tanques representa una solución efectiva y accesible para los problemas identificados en la comunidad de Villa Jardín. Su implementación no solo mejora la gestión del agua almacenada, sino que también contribuye a la salud y el bienestar de los habitantes, al reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. La importancia del reto radica en que este dispositivo pueda replicarse y adaptarse en otras comunidades similares, lo que podría tener un gran impacto en la mejora de la calidad de vida en zonas vulnerables.

9. Bibliografía

- Organización Mundial de la Salud. (2019, 18 de junio). *1 de cada 3 personas en el mundo no tiene acceso a agua potable segura: informe de la OMS y UNICEF*. https://www.who.int/es/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-%E2%80%93-unicef-who
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2024, 13 de agosto). *El 10 % de 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
- Infobae. (2023, 11 de octubre). *Vecinos de Villa María del Triunfo realizaron marcha para exigir agua y desagüe*. https://www.infobae.com/peru/2023/10/11/vecinos-de-villa-maria-del-triunfo-realizaron-marcha-para-exigir-agua-y-desague/
- Herrera Manrique, A. J. (2020). *Alteraciones de la calidad bacteriológica del agua almacenada en tanques de conexiones domiciliarias, abastecidos con agua potable de SEDAPAL* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina). Repositorio Institucional UNALM. https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4547/herrera-manrique-alexander-jacinto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tiza, I. (2020). *Diseño, instalación y funcionamiento de cloración por goteo en el agua potable del caserío Sauce de Porcuya, Piura*. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Piura). https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1545

- Jiménez Meza, K. S., & Zuñiga Pahuacho, F. H. (2020). *Diseño y construcción de una máquina automatizada purificadora de agua para el IESTPFFAA* (Trabajo de aplicación profesional). Instituto de Educación Superior Tecnológico Público "De las Fuerzas Armadas" http://repositorio.iestpffaa.edu.pe/handle/IESTPFFAA/38
- Cueva, A. (2021). *Remoción de coliformes totales en agua almacenada en tanques elevados domésticos mediante nanoburbujas de aire* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. https://hdl.handle.net/11537/28062
- Álvarez Benaute, J. A. (2021). *Contrastación del diseño geométrico y comportamiento hidráulico de dos tipos de aspersores artesanales (brazos giratorios: t1, t2) en el fundo la Soledad Huacrachuco – Marañon* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5018
- Herrera Domínguez, M. Á. (2019). *Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, agosto–2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. https://hdl.handle.net/20.500.13032/14627
- Becerra, A. L. (2023). *Implementación de filtros de albura de eucalipto para mejorar la calidad del agua potable del distrito de Hualgayoc, Cajamarca 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. https://hdl.handle.net/11537/34969

- Vicuña Pérez, F. V. (2019). *Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900
- Asencios Blas, C. N. (2022). *Análisis comparativo de la calidad del agua para consumo humano en dos asentamientos de la caleta de Carquín, 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. http://hdl.handle.net/20.500.14067/7151
- Arias Serrano, L. B. (2023). *Gestión del agua potable y calidad de vida de pobladores de un asentamiento humano de Lima, 2022* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. https://hdl.handle.net/20.500.12692/106788
- Diéguez Fernández, L., Borge de Prada, M., Rodríguez Sosa, M. A., Vásquez Bautista, Y. E., & Alarcón-Elbal, P. M. (2019). *Un acercamiento al conocimiento de los hábitats larvarios de Aedes (Stegomyia) aegypti (Diptera: Culicidae) en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana. Revista Cubana de Medicina Tropical, 71(3), e386.*
- Zuleta, F. (2019). *Diseño y acondicionamiento del sistema automático de una planta de tratamiento de aguas residuales*. (Tesis para obtener el grado de Magíster en Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín). https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/423?locale-attribute=en
- (M. Bohórquez, D. Bedoya, E. Monroy, V. Rodríguez, 2022). *Implementación de un sistema de tratamiento individual para mejorar la calidad del agua de la vereda*

Sabaneta Alta, San Francisco, Colombia. (Estudio para mejorar el acceso a agua potable) https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/3010

- Narváez Cuadro, M. A., & Ortega Heredia, A. H. (2023). *Evaluación de la calidad del agua de sistemas de purificación domésticos en la localidad Tres de la ciudad Cartagena de Indias* (Tesis de pregrado). Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena. https://hdl.handle.net/11227/17583
- Rojas Rodríguez, E. O., & Ruiz Palacios, P. P. (2019). *Construcción de Tanque de Almacenamiento de Agua Potable para Acueducto del Centro Poblado Barro Blanco en el Municipio Entrerríos – Antioquia* (Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, Especialización en Gerencia de Proyectos. http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6772
- Camargo, A., & Camacho, J. (2019). *Convivir con el agua.* Revista Colombiana de Antropología, 55*(1), 7-25.* https://doi.org/10.22380/2539472x.567
- Rivera, M. A. O., Barahona, W. E. C., Costales, J. H. N., Lalvay, X. A. L., & Guachichullca, E. J. R. (2021). La calidad de las aguas residuales domésticas. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, *6*(3), 228-245.
- Fernández-Vargas, G. (2020). La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, *23*(2).

- Andrango Miranda, K. E. (2023). *Diseño e implementación de un prototipo para la obtención de agua potable por condensación de la humedad del aire en la parroquia de Lloa* (Tesis de licenciatura). http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24430

- Conejeros Molina, Á., Hueichaqueo Pichunman, C., Martínez-Jiménez, B. L., & Placeres Remior, A. (2021). Monitoreo de calidad del agua en sistema de agua potable rural. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones, 42*(3), 60-70. https://doi.org/10.22209/ieac.v42n3a7

- Escalera, R., Ormachea, O., Ormachea, M., García, J. L., Suso, J., García, M. E., Pérez, F., Hornero, J., Fernández, O., Zelaya, A., & Huallpara, L. (2020). Diseño e implementación de un sistema de tratamiento para la remoción de arsénico del agua de consumo en el altiplano y valles de Bolivia. *Investigación & Desarrollo, 20*(1), 23-39. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312020000100002&lng=es&tlng=es

- Benítez Lescano, D. D. (2021). *Sistema de cloración automático para la Junta Administradora de Agua Potable Regional Oriental Mulaló-Joseguango Bajo-Aláquez* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato. https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32304

- Moron, K. (2024). *Diseño de un sistema purificador basado en arcilla activada y su impacto en el tratamiento de aguas grises*. (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Ambiental, Universidad César Vallejo) https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/142786

- Beltrán Félix, J. A. (2023). *Desempeño de aspersores en riego por aspersión fija, apoyado con programación integral en papa* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Universidad Autónoma de Sinaloa Repositorio. http://repositorio.uas.edu.mx/jspui/handle/DGB_UAS/359
- Concha Monroy, K. S. (2019). *Campaña de sensibilización sobre el adecuado uso del recurso hídrico en la población de la provincia de Ilo - Perú, 2018* (Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María). https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1cc039dd-066e-4223-909d-1652cd200fe4/content
- Buraschi, D., & Aguilar-Idañez, M.-J. (2019). *Más allá de las campañas de sensibilización: El empoderamiento comunicacional como estrategia de intervención social*. *Revue internationale Animation, territoires et pratiques socioculturelles / International Journal of Sociocultural community development and practices /* Revista internacional Animación, territorios y prácticas socioculturales, (16), 77–94. https://doi.org/10.55765/atps.i16.453
- Henriquez Pino Santos, P. C., & Sánchez Pérez, L. (2019). *Impacto del programa educativo de la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor en el empoderamiento comunitario*. Facultad de Psicología de la Universidad de La Habana. https://orcid.org/0000-0002-3253-2082

10. Anexos

Ilustración 1.

Vistas 3D internas del sistema instalado en un tanque de agua.



Ilustración 2.

Vistas 3D externas del sistema instalado en un tanque de agua.

