**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA**
**"TOULOUSE LAUTREC"**

# CREACIÓN DEL "KIT COOL FLOW SYSTEM" PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN POR ACUMULACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y DESECHOS ICTIOLÓGICOS DE LOS SUELOS DEL TERMINAL PESQUERO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO Y SUS ALREDEDORES

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

**AUTOR:**
**KATHERINE LILIANA ALMENDRE ALMENDRE**
https://orcid.org/0009-0005-0456-4676

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

**AUTOR:**
**STEPHANY MARIA DIAZ MUÑOZ**
https://orcid.org/0009-0001-1468-519X

**Asesora**
**GIOVANNA GUZMÁN DE LAMA**
https://orcid.org/0000-0002-5641-8938

Lima - Perú
**2025**

# DIAZ MU%C3%91OZ STEPHANY MARIA 2014101177 %E2%80%93 ALMENDRE ALMENDRE KATHERINE LILIANA 20...

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

## Document Details

**Submission ID**
trn:oid:::11391:450345096

**Submission Date**
Apr 18, 2025, 1:47 PM GMT-5

**Download Date**
Apr 18, 2025, 3:18 PM GMT-5

**File Name**
DIAZ MUÑOZ STEPHANY MARIA 2014101177 – ALMENDRE ALMENDRE KATHERINE LILIANA 20181....pdf

**File Size**
5.2 MB

43 Pages

10,396 Words

54,853 Characters

# 12% Overall Similarity

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

## Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

## Top Sources

11% Internet sources
1% Publications
6% 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 se enfoca en crear una solución práctica y sostenible para reducir la contaminación en los suelos del Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, Lima, Perú, causada por el uso excesivo de hielo tradicional y la acumulación de residuos ictiológicos. La metodología empleada fue Toulouse Thinking y a partir de que se realizó visitas al lugar y conversaciones con los vendedores, se identificó una necesidad urgente de mejorar sus condiciones de trabajo sin que eso signifique complicar aún más su rutina diaria.

Como respuesta, se desarrolló el "Kit Cool Flow System", un sistema compuesto por una bandeja filtro, un sistema de filtración de agua y el eco hielo, pensado para hacer más fácil y limpio el manejo del pescado. La propuesta buscó evitar que los líquidos contaminantes lleguen al suelo, disminuyendo así los malos olores, el desgaste del espacio y evitar enfermedades. El proyecto planteó una mejora ambiental y también un apoyo directo a quienes trabajan en el terminal. Esto incluye asesoría personalizada, capacitación y soporte técnico continuo, generando una relación de confianza con los usuarios y permitiendo que la solución se adapte a sus necesidades. Este primer piloto está en funcionamiento en Villa María del Triunfo, pero se desea que pueda escalar a otras terminales, mercados locales y centrales de abasto. El objetivo es aportar desde el diseño una herramienta útil, que haga más llevadero el día a día del comerciante y, al mismo tiempo, contribuir a minimizar el daño de los suelos.

Palabras claves: Contaminación de suelos, residuos ictiológicos, terminal pesquero, eco hielo, sostenibilidad, filtración de agua, líquidos contaminantes, impacto ambiental.

# TABLA DE CONTENIDO

1. 7

2. Justificación 7

2.1. Justificación social 8

2.2. Justificación práctica 8

2.3. Justificación metodológica 9

3. Reto de innovación 10

3.1. Preguntas 10

3.2. Objetivos 11

4. 12

4.1. 12

4.2. 19

5. 26

6. 28

6.1. Reto 27

6.2. Propuesta de valor 28

6.3. Segmento de clientes 28

6.4. Canales 28

6.5. Relación con los clientes 28

6.6. Actividades clave 29

6.7. Recursos clave 29

6.8. Aliados clave 30

6.9. Fuentes de ingresos 30

6.10. Impacto 30

6.11. Presupuestos 31

7. 34

8. 36

9. 37

10. 42

# ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Medidas de la Bolsa de Eco Hielo 19

**Tabla 2.** Cantidad de Agua que Almacena cada Bandeja Filtro 21

**Tabla 3.** Medidas de cada Bandeja Filtro 21

**Tabla 4.** Inversión Inicial 31

**Tabla 5.** Gastos Mensuales 32

**Tabla 6.** Ingresos 33

**Tabla 7.** Utilidad Mensual 33

**Tabla 8.** Meses para Recuperar Inversión 33

## 1. Contextualización del Problema

En el Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, en Lima, Perú y sus alrededores se presenta una problemática ambiental muy grave: La contaminación de sus suelos, tanto del mismo terminal como el de sus alrededores. Uno de los principales factores que han contribuido a esta situación es la acumulación de residuos ictiológicos y la humedad provocada por el agua del hielo usado para la conservación de los productos que tienen día a día los vendedores minoristas y todo el terminal de Villa María del Triunfo. Esta actividad se reduce a la limpieza y preparación del pescado en sus puestos, utilizando hielo para una correcta conservación. Sin embargo, sus exhibidores cuentan con sistemas de drenaje muy básicos y poco eficientes, lo que provoca el constante escurrimiento de agua mezclada con sangre y restos biológicos directamente al suelo. Dentro del terminal, este deshielo y escurrimiento inadecuado crea un ambiente peligroso para la proliferación de microorganismos y la generación de charcos contaminados. En el exterior, la acumulación de desechos orgánicos y la deficiencia del sistema de drenaje contribuyen a mantener los suelos permanentemente húmedos y degradados. Esto no solo genera malos olores y fomenta la presencia de plagas, sino que también deteriora las condiciones de trabajo y afecta la salud de los comerciantes y consumidores que frecuentan el lugar.

Esta problemática se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15.3 según (Urquizu Marroquín, 2022), que busca combatir la degradación del suelo y fomentar su restauración para preservar el equilibrio de los ecosistemas terrestres, además de seguir las directrices de la Ley General del Ambiente (Ley N°28611). La contaminación constante en el terminal pesquero representa un claro ejemplo de cómo las actividades humanas pueden impactar negativamente el suelo, reduciendo su capacidad de regeneración y funcionalidad. Para mitigar estos efectos, es importante implementar soluciones que optimicen el manejo de

residuos, mejoren los sistemas de drenaje y promuevan prácticas sostenibles en la comercialización de productos pesqueros.

Según Sivapriya (2020), llevaron a cabo un estudio para evaluar cómo es que las aguas residuales industriales y municipales afectan las propiedades fisicoquímicas del suelo. A través de un experimento en columna, analizaron dos tipos de suelo (suelo in situ y suelo arenoso) en contacto con distintas muestras de aguas residuales, incluyendo agua de ósmosis inversa, agua municipal tratada y no tratada, así como aguas residuales industriales sin tratar. Los resultados mostraron que la contaminación con aguas residuales no tratadas reduce hasta en un 50% la capacidad portante del suelo, lo que lo vuelve inadecuado para la construcción. Asimismo, se identificó que el vertido de aguas residuales con un tratamiento mínimo contribuye a la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, alterando sus características fisicoquímicas.

## 2. Justificación

La contaminación del suelo en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo es un problema serio que afecta tanto a los trabajadores como a la comunidad en general. Este mercado es un espacio donde confluye una alta oferta y demanda de mercadería pesquera y hielo y qué depende de las condiciones climáticas y otros factores para su adquisición (Torres, 2023). El deshielo del hielo utilizado para conservar el pescado y/o mariscos, mezclado con sangre y restos biológicos, genera charcos contaminados que contribuyen a la proliferación de microorganismos y malos olores. Además, el sistema de drenaje ineficiente y la acumulación de desechos ictiológicos agravan la situación. Frente a este panorama, el Kit Cool Flow System se plantea como una solución práctica y sostenible para mejorar la higiene del lugar, reducir la contaminación del suelo y optimizar el manejo del agua. Este proyecto tiene un impacto a nivel social, práctico y metodológico, ya que no solo beneficia a los

vendedores del terminal al ofrecerles un espacio de trabajo más limpio y seguro, sino que también promueve prácticas responsables en la gestión de residuos.

### 2.1. Justificación social

El deterioro del suelo en el terminal pesquero no es solo un problema ambiental, sino una preocupación real para quienes trabajan y compran allí cada día. El contacto constante con aguas contaminadas y desechos orgánicos aumenta el riesgo de enfermedades, especialmente en un entorno donde la higiene es crucial. Según el Manual de Gestión de Residuos Sólidos de Profonanpe (SERNAPESCA 2023), la acumulación de residuos en áreas pesqueras puede ser un foco de infecciones debido a la presencia de patógenos en los desechos orgánicos e implementar el Kit Cool Flow System permitirá reducir la exposición a estos contaminantes, proporcionando un ambiente más seguro para los trabajadores y clientes. Además, este producto se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 15.3 de la ONU (FAO, 2023), que busca combatir la degradación del suelo y fomentar un manejo sostenible de los ecosistemas.

Por otro lado, una mejor gestión del agua y los residuos contribuirá a mejorar la imagen del terminal pesquero, lo que podría atraer a más compradores y fortalecer la economía local. Al reducir los problemas de higiene y contaminación, este proyecto impactará directamente en la calidad de vida de la comunidad pesquera.

### 2.2. Justificación práctica

El Kit Cool Flow System es una solución eficiente para el manejo del agua de deshielo y los residuos generados en la conservación del pescado. Su diseño permite contener y filtrar los líquidos, evitando que lleguen al suelo y generen contaminación.

Estudios sobre el manejo de residuos en mercados pesqueros han demostrado que la implementación de sistemas de gestión específicos puede reducir significativamente la contaminación del suelo en áreas de alto tránsito. Por ejemplo, el informe de la Subsecretaría

de Pesca y Acuicultura de Chile (SERNAPESCA, 2023) propone un sistema de manejo específico para los residuos de la pesca artesanal, destacando la importancia de estructuras que faciliten la recolección y tratamiento de residuos líquidos y sólidos. Al evitar que los líquidos contaminantes se dispersen, se facilita su recolección y tratamiento, lo que mejora las condiciones de limpieza y reduce el esfuerzo de los trabajadores en el mantenimiento del área. Otro beneficio clave es la reducción del uso excesivo de hielo tradicional, al mantener mejor la temperatura sin generar grandes volúmenes de agua residual, se optimiza la conservación del pescado y se reducen los costos operativos para los vendedores. Finalmente, la menor humedad en el ambiente evitará la proliferación de bacterias y hongos, mejorando la higiene y la calidad de los productos vendidos en el terminal pesquero.

### 2.3. Justificación metodológica

Para validar la efectividad del Kit Cool Flow System, se ha seguido la metodología Toulouse Thinking, con un enfoque basado en la observación y la experimentación en campo. Se realizaron pruebas en el Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, analizando el impacto del sistema de reducción de residuos líquidos y la mejora de las condiciones de trabajo.

El manual de Gestión de Residuos Sólidos (Profonanpe, 2023) recomienda la implementación de estructuras que faciliten la recolección de residuos en los mercados pesqueros, señalando que el uso de sistemas de filtrado y drenaje adecuados mejora significativamente las condiciones sanitarias. Además, estudios previos han propuesto el uso de tecnologías de retención y filtrado como una estrategia efectiva para reducir la contaminación en espacios de comercialización de productos marinos (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile, 2022).

Para medir los resultados, se compararon indicadores como la cantidad de agua contaminada en el suelo antes y después de la implementación del Kit Cool Flow System, la

reducción de residuos orgánicos dispersos y la percepción de los trabajadores sobre la higiene del área. También se empleó en la Matriz de Leopold, una herramienta de evaluación de impacto ambiental, para analizar los efectos del sistema en la calidad del suelo y el agua (Ponce, 2020). Este enfoque metodológico asegura que la solución propuesta no sólo sea efectiva, sino que también pueda ser replicada en otros mercados pesqueros con condiciones similares.

# 3. Reto de innovación

## 3.1. Preguntas

### 3.1.1. Pregunta general

¿De qué manera la creación del "Kit Cool Flow System" contribuirá a disminuir la contaminación por acumulación de residuos líquidos y desechos ictiológicos en los suelos del terminal pesquero de Villa María del Triunfo y sus alrededores?

### 3.1.2. Preguntas específicas

¿Cuáles son las propiedades y características técnicas que debe poseer el "Kit Cool Flow System" para garantizar su eficacia en la reducción de la contaminación?

¿Qué componentes y tecnologías pueden integrarse en el diseño del "Kit Cool Flow System" para optimizar su efectividad en la reducción de la contaminación?

¿Cómo se puede implementar el "Kit Cool Flow System" de manera eficiente en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo?

¿Qué oportunidades y beneficios brindará el "Kit Cool Flow System" para la sostenibilidad ambiental y la gestión de residuos en la zona?

### 3.2. Objetivos

#### 3.2.1. Objetivo general

Diseñar el “Kit Cool Flow System” como una solución para mitigar la contaminación causada por residuos orgánicos y líquidos en los suelos del terminal pesquero de Villa María del Triunfo y sus alrededores.

#### 3.2.2. Objetivos específicos

Determinar las propiedades físicas, químicas y funcionales que debe tener el “Kit Cool Flow System” para maximizar su efectividad en la absorción y tratamiento de residuos orgánicos y líquidos.

Identificar los componentes y tecnologías más adecuados para la elaboración del “Kit Cool Flow System” y su aplicación en la descontaminación de suelos.

Establecer un protocolo de implementación del “Kit Cool Flow System”, considerando su uso, mantenimiento y adaptación a las condiciones del terminal pesquero.

Analizar las oportunidades y beneficios del “Kit Cool Flow System” en términos de sostenibilidad ambiental, reducción de residuos y mejora en la gestión de la contaminación en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo y sus alrededores.

## 4. Sustento Teórico

### 4.1. Estudios previos

#### 4.1.1. Antecedente nacional:

Como antecedente nacional tenemos a (Muñoz Arias, 2021) en su tesis, Tratamiento de aguas residuales del procesamiento pesquero artesanal mediante lagunas facultativas para disminuir el impacto ambiental, se enfocó en el análisis de la problemática existente en una empresa pesquera con la generación de aguas residuales, la cual no cumple con los límites permisibles, emitiendo un total de 8531,64m3 de efluentes en el año sin algún tratamiento, y basado en un estudio de carácter cualitativo, se planteó proponer un tratamiento de las aguas

residuales emitidas por el terminal pesquero mediante unas lagunas facultativas que ayuden a disminuir el impacto ambiental generado, para ello, se tuvo que observar las características físico químicas de las aguas residuales de CEPPAR, tomadas como referencia del análisis de la investigación impacto del dren 4000 al ecosistema del mar de la caleta de Santa Rosa. El desarrollo del diseño con proyección al año 2025 inició con la etapa de cribado para la retención de sólidos seguido de algunos criterios para la conformación de las lagunas y en vista de ver la cantidad de carga orgánica se planteó tener dos lagunas en paralelo de 542,9m2 cada una, obteniendo como resultado la disminución del 84% de impacto negativo ambiental. Por último, también se analizaron los costos beneficios ambientales que se obtienen de la propuesta, obteniendo así una rentabilidad con un periodo de recuperación. Por lo tanto, esta investigación nos ayuda a afirmar sobre la preocupación existente de las aguas saladas derivadas del tratamiento comercial pesquero, nos da un mayor conocimiento del impacto generado en el entorno por estas y también una solución existente sobre su tratamiento para mejorar el medio ambiente.

#### 4.1.2. Antecedentes Internacionales:

Como primer antecedente internacional tenemos a (Noval N.et al, 2024) con Planificación de la capacidad y estrategia de gestión de residuos líquidos de las actividades pesqueras en el puerto pesquero de Samudera Belawan. *Revista de ingeniería y tecnología en la Facultad de Pesca y Ciencias Marinas, Universidad IPB, Bogor, Indonesia.* El objetivo de esta investigación es identificar la gestión de residuos líquidos en el puerto pesquero de Belawan Ocean, analizar la calidad de las aguas que vienen de actividades pesqueras en el puerto, la planificación de la capacidad que tiene la planta de tratamiento de aguas residuales, además de desarrollar una estrategia de gestión de los residuos líquidos en el PFO de Belawan. Para ello se usó el método de carácter cuantitativo, cualitativo - exploratorio, así mismo, su muestra estuvo compuesta por recolección de datos sobre el terreno, entrevistas al

25% de la población, a 60 flotas de la comunidad de pescadores y a cuatro gestores de la PFO de Belawan con cargos en la OFP, además, de estudios sobre la calidad de aguas residuales en tres momentos del día. Respecto a los resultados la contaminación del agua en la OFP de Belawan proviene del sector industrial, residencial, pesquero y también de transporte y en el muestreo, los sólidos suspendidos totales y el amoníaco superan los estándares de calidad establecidos por el decreto del medio ambiente, alcanzando en los SST dentro del punto AL1 un valor de 221 mg/L, y en los parámetros de amoniaco una superación de calidad de 0,3 mg/L. Se planifica el diseño de una planta que trate las aguas residuales con un sistema de biofiltro anaeróbico - aeróbico y que combina la etapa de sedimentación y de procesamiento. Finalmente, este antecedente se relaciona con nuestro objetivo pues, se alinea a la búsqueda de reducir la contaminación de los suelos por una actividad comercial pesquera a través de un biofiltro que producirá agua tratada de buena calidad sin el consumo de tanta energía. Y nos ayuda a tener un mayor conocimiento sobre la fabricación de nuestro filtro de agua y las consideraciones que debe tener.

(Boening K. et al, 2024) en su artículo de investigación, El potencial para gestionar las liberaciones de Bacillus anthracis utilizando la bioretención y un filtro de medios de alto flujo: Resultados de las pruebas de escorrentía simuladas con tracersporas de Bacillus globigii. El enfoque de esta investigación fue de carácter experimental y se dio a través del uso de sucesos de escorrentía que fueron simulados y contaminados con esporas dentro de aguas pluviales; este diseño fue planteado para retener y también mejorar la calidad de las aguas con el potencial de filtrar y contener esporas. Aquí se pudo evaluar la efectividad de una celda de bioretención y también del filtro de medios pero de alto flujo para eliminar las esporas de Bacillus globigii, para esto, se realizó tres pruebas de escorrentía simulada entre 4 a 8 mm para cada SCM y se usó una boca de incendio para inyectar esporas de BG aguas arriba y los resultados mostraron que el sistema BRC fue mucho más efectivo que el HFMF

en la reducción de esporas, disminuyendo un 99% frente al 60% respectivamente. Todo esto se debió en su mayoría a la mayor tasa de infiltración y al tiempo de retención dentro del filtro en el BCR, pero, al pasar tres a seis meses, se volvió analizar los suelos y se halló esporas en los primeros 15 cm del medio, con concentraciones altas dentro de zonas de encharcamiento indicando así que puntos como bahías o áreas cercanas a entradas pueden ser focos donde las esporas se acumulen en un evento de bioterrorismo real. En referencia a su utilidad, se observa que un sistema de bioretención es efectivo para disminuir la contaminación de microorganismos dentro del agua, lo que hace mucho más seguro nuestro sistema conformado por una bandeja de retención sumado a un filtro de agua.

El estudio de (Caiqing H. et al, 2024) en su revista, Hidrogel compuesto de tobermorita/almidón resistente a la sequía y con capacidad de retención de agua para la remediación de suelos contaminados con cadmio, tuvo un enfoque de investigación cualitativo y de observación teniendo como finalidad utilizar cenizas para poder sintetizar tobermorita (TOB) con una mayor área superficial y una estructura estratificada y así incorporar a la red de almidón de yuca/ácido acrílico propiedades de resistencia a la sequía, retención de agua y absorción de metales pesados. En las pruebas, el rendimiento de absorción de cadmio del hidrogel basado en tobermorita/arroz excedente se tuvo que hinchar por absorción de agua, evaporación del suelo y adsorción por lotes. Al adicionar una cantidad de TOB, un 2% del peso, se proporcionó una mejor dispersión, más uniforme y la red tridimensional fue más estable. El comportamiento de adsorción del metal cadmio en TOB fue más consistente con la cinética de pseudo-segundo orden y los moldes de isoterma Langmuir, además, los resultados arrojaron que la tasa de eliminación de cadmio se mantuvo estable después de cinco fases. Podemos concluir que TOB tiene un gran potencial para absorber y retener agua en los suelos áridos y semiáridos, un potencial en la remediación de suelos contaminados con un rendimiento óptimo de adsorción de metales pesados. Esta

investigación fue útil porque en la actualidad se lleva usando en los terminales un hielo no blanco sino muchas veces amarillo, incluso de color negro y el eco hielo que está hecho a base de almidón de maíz, es un producto que se mantiene limpio y mantiene la cadena de frío y con un estudio más profundo se podría hallar un gran potencial para usarlo también como un producto que retenga líquidos dentro del terminal.

La investigación de (Xuxu L.et al, 2024) en su artículo, Almidón de tamaño micro y nanométrico para inhibir el deterioro del gel y la agrupación de las hebras de proteínas miofibrilares mediante interacciones moleculares en múltiple ciclos de congelación y descongelación tuvo una investigación de carácter cualitativa y de observación teniendo como estudio los impactos de las partículas de almidón molido en 4 tamaños y en múltiples congelaciones y descongelaciones, analizando cómo cambia la textura, la microestructura y la propiedad térmica de los geles. La observación que se hizo mediante congelaciones - descongelaciones provocaron no solo el deterioro de la estructura del gel sino también del apretado agrupamiento de las hebras de MP, a medida que iba aumentando los ciclos de congelación - descongelación, dureza y la adhesividad por disminuir, la pérdida de goteo y el agua libre, aumenta. Los parámetros controlados por el agrupamiento de hebras de MP disminuyeron inicialmente a través del enlace disulfuro entre macromoléculas proteicas. Todos los análisis que se hicieron terminaron confirmando que el almidón de tamaño micro y nano puede aliviar el deterioro de los geles de MP, cabe destacar, que el almidón molido a 130 nm mostró menos deterioro en la textura de geles, gracias a su excepcional efecto de relleno activo y a la cantidad de enlaces disulfuro y el molido a 14μm fue el más eficaz en la reducción de la pérdida de goteo del gel y tuvo una mejor estabilidad de congelación. En conclusión, el uso combinado del almidón molido a 14μm y 130 nm mantiene la calidad de los productos de gel de pescado en la cadena de frío. Esto es una gran información para poder

seguir haciendo de nuestro eco hielo un producto con mayor durabilidad y por ende con mayor rentabilidad.

(Kumar Biswal B.et al, 2021) en su investigación Sistemas de bioretención basados en biocarbón para la eliminación de contaminantes químicos y microbianos de las aguas pluviales: una revisión crítica; analiza el rendimiento de los sistemas de biofiltración basados en biocarbón para la eliminación de contaminantes microbianos y químicos presentes en la escorrentía urbana, bajo una investigación de carácter cualitativa. Los sistemas de biofiltración que fueron modificados con biocarbón eliminan eficientemente contaminantes como nitrógeno, fósforo, metales pesados, compuestos orgánicos y contaminantes microbianos de la escorrentía urbana y la variación del rendimiento de la biofiltración se debe a cambios en las cualidades del biocarbón, la abundancia de materia orgánica disuelta y/o la química de las aguas pluviales. Los mecanismos responsables de la eliminación de los contaminantes son la sorción, el intercambio iónico y/o la biotransformación, mientras que la filtración es el principal mecanismo para la eliminación de bacterias, y una ventaja clave de esta es que es menos susceptible a la incrustación debido a su estructura macroporosa optimizada. Esta revisión proporciona conocimientos científicos fundamentales para el diseño de sistemas de bioretención basados en el biocarbón para la eliminación de distintos contaminantes de las aguas pluviales urbanas y a nuestro estudio nos proporciona métodos para la reutilización de medios filtrantes, además de ayudarnos a entender en proporciones la limpieza exacta frente a los diferentes desechos.

(Pérez Lozada, 2021) en su trabajo Evaluación de un tratamiento por filtración para aguas de riego propone y diseña unidades de tratamiento del agua a través de galerías filtrantes y filtración lenta de arena. Además, aplica de forma teórica un modelo de la filtración para determinar remociones de *E. coli.* producidas con diferentes condiciones operativas. Este proyecto de carácter cualitativo hizo pruebas con los parámetros para ver su

influencia en las remociones obtenidas con el modelo y se calculó las concentraciones del efluente de *E. coli* para el filtro propuesto, obteniendo así un 90% desde el tercer día de operación. La aplicación de las galerías filtrantes requiere de estudios previos de hidrodinámica y el transporte de contaminantes en el suelo, pero dentro de todo, la filtración lenta con arena fue la opción más óptima para tratar el agua dentro de La Ramada, ya que elimina de manera eficaz microorganismos y aunque las galerías filtrantes pueden ser útiles, requieren de estudios técnicos. El modelo es adaptable a distintas condiciones, pero siempre se debe verificar su eficacia con mediciones reales. Esto nos ayuda a verificar la efectividad de nuestro filtro de agua, ya que unos de los componentes es la arena.

Por último (Nabila F. et al, 2022) en su artículo Procesamiento de residuos líquidos de restaurantes utilizando el método capas de suelo múltiple (MSL), estudia cómo tratar los residuos líquidos de restaurantes utilizando el método Multi Soil Layering (MSL) para parámetros como el pH, DBO, DQO y TSS, para esto, tomó muestras del restaurante Bram Geutanyoe en Gampong Cot Paya, y tuvo una investigación de carácter cualitativa que duró 6 meses donde se usaron herramientas como el cronómetro, cámara, grabadora, guantes, máscara, caja de fibra, vaso de precipitados, pipeta, matraz, gotero, embudo, filtración al vacío, medidor de pH, entre otros. Se aplicó diferentes volúmenes de agua (1, 1.5 y 2 litros) en tiempos de retención de 15, 25 y 35 minutos, y se encontró, que este sistema es eficaz para neutralizar el pH y reducir significativamente la demanda química de oxígeno y los sólidos suspendidos totales. Esto significa que el MSL puede ayudar a evitar que los residuos líquidos contaminen el medio ambiente. Sin embargo, el estudio recomienda seguir investigando con otros tipos de aguas residuales para comprobar la eficacia de esto en distintos contextos. Este contexto nos ayuda a tener un mayor conocimiento y a perseverar en el estudio de nuestro sistema de filtración, para obtener un pH de agua totalmente óptimo en el consumo.

## 4.2. Marco teórico

### *Eco hielo*

El eco hielo es un producto que ha sido pensado en buscar reducir los residuos líquidos que se ocasionan por la actividad con el hielo duro molido dentro del terminal pesquero de Villa María del Triunfo. Este producto ayuda a mantener la temperatura y la cadena de frío de forma similar al hielo tradicional, resultando una alternativa sostenible y eficiente que impacta el medio ambiente, además, es versátil por sus cambios de estado, desde el estado sólido al estado líquido, como también de forma viceversa. Este cambio sucede debido a que absorbe o libera el calor dependiendo de la temperatura en la que se encuentre, buscando la más óptima.

Composición y elaboración: Para su composición y elaboración es necesario tener los siguientes ingredientes: (a) dos tazas de agua destilada, (b) dos cucharadas de almidón de maíz, (c) ½ taza de sal de mesa (cloruro de sodio), y por último colorante natural, este puede ser de forma opcional. Teniendo todos los elementos se procede a su elaboración y como primer paso se mezcla en un bol el almidón con agua fría para que de esta manera se evite formar pequeños grumos, luego, se lleva a verter la mezcla en una olla que debe ser llevada a la cocina a fuego bajo y al mismo tiempo hay que revolver hasta que tome una forma espesa como un gel transparente. Posteriormente se procede a agregar la sal y se debe seguir mezclando hasta integrar todos los componentes, después, se procede a verter este gel en una bolsa de silicona, se sella firmemente para evitar posibles fugas con la selladora de bolsa y se procede a congelar por un periodo de seis a 12 horas aproximadamente.

Medidas: Se diseñaron unas bolsas blancas con cierre hermético de alta resistencia y se imprimió el logo “Cool Flow System”. (Ver Anexo A)

**Tabla 1.**

*Medidas de la Bolsa de Eco Hielo*

| Producto | Medidas | | |
|---|---|---|---|
| | Ancho (a) | Largo (L) | Espesor (e) |
| Eco Hielo | 0.135m | 0.17m | 0.045m |

Sostenibilidad: Se define como la satisfacción de las necesidades de la actual generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer lo propio y mantener los procesos, funciones, la biodiversidad y la productividad ecológica en el futuro, según (Church et al. 2022).

Cadena de frío: (*Stay Cool and Go Green,* 2023) menciona que la cadena de frío es esencial y que ha revolucionado el comercio de productos perecederos al posibilitar el transporte de productos frescos a largas distancias, además, mejora la seguridad de los alimentos y conserva los productos de farmacia sensibles a la temperatura. Por otro lado (Ayala Llanos, 2024) destaca que la cadena de frío es crucial para preservar la calidad y seguridad del pescado fresco, al evitar proliferación de microorganismos y la degradación de tejidos musculares.

***Bandeja filtro***

En este Kit, uno de los productos con más volumen es la bandeja de retención de aguas residuales, anclado a los laterales de la mesa de trabajo del vendedor pesquero minorista. Este producto fue pensado y diseñado con el fin de que los líquidos y desechos ictiológicos que confluyen en la mesa de trabajo del vendedor no caigan de manera inmediata al suelo del terminal pesquero, sino más bien, que se retengan momentáneamente en estas bandejas para que luego los líquidos caigan al filtro de agua ubicado en la parte inferior de la mesa. Sabemos que este producto ayuda a reducir significativamente la contaminación en los

suelos del terminal pesquero de Villa María del Triunfo, Lima, Perú, espacio que ha sido el punto de análisis para llegar a esta solución.

Composición y materialidad: Este producto está compuesto de tres bandejas; dos laterales y una frontal, estructuradas en acero inoxidable 304 de 12 mm de espesor, acero con un alto índice de resistencia en ambientes húmedos o salinos y además cuenta con unas rejillas con huecos de 1" de diámetro que han sido cortados a láser, todo sostenido a la mesa de trabajo por ganchos de platina de 1" de espesor. Cabe resaltar, que cada bandeja tiene medidas diferentes, propio del diseño de una base no recta y con un ángulo de inclinación de las bandejas laterales de 1.5° (Ver anexo B)

Sistema de funcionamiento: El terminal pesquero está organizado por siete áreas de ventas y cada vendedor cuenta con una mesa de trabajo de acero inoxidable, en donde expone y manipula su mercadería; una mercadería fresca gracias al hielo que usan y que termina derritiéndose, mojando así los suelos. La bandeja filtro soluciona esta problemática reteniendo las aguas y los residuos ictiológicos que caen del tablero, filtrando todo por la rejilla de huecos redondos y desde la bandeja uno (B1), se empieza a empujar las aguas con mucha fuerza por el ángulo de inclinación de esta, para pasar a la bandeja dos (B2) y terminar a la bandeja tres (B3), bandeja que se conecta al filtro de agua a través de un tubo de PVC de 1” de grosor. Cabe resaltar que cabe bandeja es una pieza individual que se conecta con la o las otras y para que las aguas corran con facilidad se hizo un hueco respectivamente. El volumen total de agua que se puede albergar en las tres bandejas es de 50 litros.

**Tabla 2.**

*Cantidad de Agua que Almacena cada Bandeja Filtro*

| Bandejas | M3 | Litros |
|---|---|---|
| Bandeja uno (B1) | 0.0243m3 | 15 litros |
| Bandeja dos (B2) | 0.0243m3 | 15 litros |
| Bandeja tres (B3) | 0.02916m3 | 20 litros |

Medidas: Se han analizado las siguientes medidas para el modelo de mesa más común dentro del terminal pesquero de Villa María del Triunfo, pero es importante resaltar que este producto es un producto versátil y que podemos modificar acorde a las solicitudes de nuestro cliente. (Ver anexo C)

**Tabla 3.**

*Medidas de cada Bandeja Filtro*

| Bandejas | Largo (L) | Ancho (W) | Alto (H) |
|---|---|---|---|
| Bandeja uno (B1) | 0.90m | 0.18m | Alto inicial: 0.10m<br>Alto final: 0.12m |
| Bandeja dos (B2) | 1.18m | 0.18m | 0.12m |
| Bandeja tres (B3) | 0.90m | 0.18m | Alto inicial: 0.12m<br>Alto final: 0.15m |

Estructura de suelo: En la investigación de (Basset C. et al, 2023) se define a la estructura del suelo como la agrupación y disposición jerárquica de las partículas del suelo (arena, limo, arcilla, partículas orgánicas e inorgánicas) en compuestos porosos que forman agregados y que varían de tamaño y también de forma. Es importante tener en cuenta este concepto ya que la solución planteada busca estar alineada a la ODS 15.3, meta que lucha contra la desertificación, la rehabilitación de las tierras y los suelos degradados; suelos que hoy en día dentro y fuera del terminal pesquero de Villa María del Triunfo sufren el impacto

de los constantes fluidos que caen, circulan y muchas veces no secan, ocasionando una contaminación directa e indirecta no solo a la capa superior sino a las capas inferiores del suelo.

Contaminación de los suelos: Según (Bech Jaume, 2022) en su artículo la contaminación de suelos es la concentración de elementos y compuestos orgánicos que convergen en el suelo y que se terminan transfiriendo a la cadena alimenticia local, causando reacciones biológicas ya sea por deficiencia o exceso, concluyendo en problemas graves de salud.

Residuos líquidos: (Fathiya Nabila, Nur Aida, Aulia Rohendi, 2022) en su revista señala que los residuos líquidos provienen de un proceso de fabricación o uso de un producto industrial o doméstico y qué tienen un impacto negativo en los seres humanos y el medio ambiente si ya no se puede

Desechos ictiológicos: (Coppola D. et al, 2021) señala que los desechos ictiológicos son aquellos desechos subproductos de la pesca y la acuicultura, incluidos colágeno, enzimas y péptidos bioactivos, que pueden tener un alto valor comercial.

Impacto ambiental: En la revista internacional de ciencia e investigación (Nouraldin Ibrahim, 2023) se define impacto ambiental a cualquier cambio en los sistemas físicos, químicos, biológicos, culturales o socioeconómicos como resultado de actividades que están relacionadas a un proyecto industrial, de infraestructura o por una liberación de alguna sustancia al medio ambiente.

***Filtro de agua***

Dentro de este proyecto un filtro de agua es fundamental, ya que este es un producto que permite dividir y limpiar correctamente las aguas contaminadas. Dentro del terminal pesquero las aguas se mezclan constantemente con restos ictiológicos, afectando suelos, alcantarillas, espacio de trabajo, así mismo, generando olores nauseabundos y sobre todo

condiciones poco salubres para trabajadores y compradores. Este es un producto que ayuda a purificar el agua, eliminando impurezas y mejorando sus condiciones, además, es una opción efectiva y viable económicamente.

Composición: El filtro casero funciona a través de una filtración en capas, este proceso consta del uso de materiales comunes como: (a) Botella plástica o recipiente transparente; (b) Piedras medianas; (c) Arena fina; (d) Carbón; (e) Tela o gasa; (f) Algodón; (g) Recipiente limpio para recoger el agua filtrada.

Proceso de filtración: El proceso de filtrado comienza cuando el agua se vierte sobre la capa superior del filtro. A medida que el agua pasa a través de las capas de piedra, arena gruesa, arena fina y carbón, las impurezas se quedan atrapadas en los materiales filtrantes. El agua que sale por el otro lado es más limpia y libre de partículas grandes, aunque puede contener aún algunos contaminantes no visibles, como bacterias y virus.

Este filtro casero es una forma sencilla y económica de mejorar la calidad del agua, eliminando partículas proporcionales y reduciendo impurezas. Según (Freitas et al., 2022), el filtro lento de arena se encuentra entre las alternativas más eficaces y prometedoras en la actualidad y aunque no reemplaza un sistema de purificación profesional y necesita de un mantenimiento periódico para un rendimiento óptimo según (Alsulaili et al.,2020), es una opción útil cuando no se tiene acceso a tecnología avanzada para el tratamiento de agua. Junto con ello, se incluye una pastilla de carbonato, la cual se añade al agua filtrada para complementar el proceso de purificación, esta ayuda a eliminar microorganismos, mejorar el olor y asegurar una mayor limpieza del agua tratada.

***Kit Cool Flow System***

El Kit Cool Flow System es una solución diseñada para mejorar las condiciones higiénicas y ambientales en los trabajos del Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, mediante la implementación de un sistema de retención y filtrado de residuos líquidos e

ictiológicos. Este kit está compuesto por tres elementos clave: el eco hielo, la bandeja de filtración y el filtro de agua. Su objetivo principal es disminuir el impacto negativo de la acumulación de desechos orgánicos y líquidos sobre los suelos, contribuyendo a una gestión más sostenible del entorno pesquero.

La combinación de estos componentes permite la retención, canalización y posterior filtración de los residuos generados por la actividad pesquera. Gracias a su diseño modular y adaptable, este kit puede ajustarse a distintas configuraciones de mesas de trabajo, facilitando su implementación en diversos contextos dentro del terminal. Además, responde a la necesidad de mitigar la contaminación del suelo, lo cual se vincula directamente con los principios de restauración y sostenibilidad que promueven tecnologías apropiadas para contextos con infraestructura ilimitada (Benitez Martínez, 2021).

***Mantenimiento***

El mantenimiento del filtro de agua dentro del Kit Cool Flow System es un proceso crucial para garantizar el funcionamiento seguro y confiable de los equipos (Afolalu et al., 2024). Este filtro, elaborado con materiales accesibles como carbón activado, arena fina, piedras y algodón, requiere un monitoreo constante para evitar la obstrucción de capas y garantizar una filtración eficiente.

La limpieza periódica consiste en el reemplazo de algodón y el enjuague de las capas de arena y carbón, eliminando residuos acumulados y asegurando el paso fluido del agua. Se recomienda realizar una inspección semanal en ambientes de alta carga orgánica, como los terminales pesqueros, ya que el flujo constante de líquidos contaminados acelera la saturación del filtro (Terrones Aguilar, 2024).

Asimismo, el uso de materiales naturales como el carbón activado no solo contribuye a la retención de impurezas físicas, sino también a la absorción de contaminantes químicos, mejorando la calidad del agua de manera significativa (López-Vargas & Gonzales, 2020).

Este tipo de filtración por capas ha demostrado ser eficaz en proyectos de saneamiento comunitario en zonas de difícil acceso a sistemas industriales, por lo que representa una solución viable, económica y sostenible (Cotrina Muguerza, 2024; Lipa Paye et al., 2020).

## 5. Beneficiarios

De acuerdo a las investigaciones, visitas a campo, encuestas y entrevistas se identificó y categorizó a los distintos actores del terminal pesquero de Villa María del Triunfo que intervienen de forma directa e indirecta en la cadena de transporte y gestión de residuos líquidos e ictiológicos.

### *Actor Central*

Dentro del análisis realizado, se ha podido ver a muchos trabajadores durante el día que no cuentan con beneficios laborales formales (Naquiche, 2023), dentro de ellos el vendedor minorista del terminal pesquero de Villa María del Triunfo, se presenta como el actor central dentro de la dinámica. Su actividad se basa en la venta diaria de productos pesqueros y representa el punto medio de mayor interacción con los otros actores, tanto en el ingreso como en la salida de mercadería pesquera y residuos líquidos como ictiológicos.

### *Actores directos*

Dentro de los actores que intervienen de manera directa en la dinámica del terminal con el vendedor minorista, se encuentran:

Vendedor mayorista: Es un actor que maneja grandes cantidades de mercadería y dinero dentro del terminal pesquero. Ellos son los que tienen cámaras instaladas en el interior del terminal y cuentan con camiones frigoríficos que traen todo tipo de mercadería pesquera de distintas zonas del Perú.

Transportistas de mercadería: Son los actores que proveen mercadería teniendo contacto con los pescadores y los vendedores minoristas del terminal. Ellos necesitan de

grandes cantidades de hielo para mantener la cadena de frío y así poder vender mercadería pesquera fresca a sus clientes.

Comprador habitual: Son los clientes frecuentes que acuden de manera regular a adquirir productos pesqueros. Muchos de ellos están familiarizados con las dinámicas del terminal y mantienen una fidelización con los vendedores.

Comprador casual: Son los visitantes esporádicos que realizan compras sin continuidad, de forma puntual y muchas veces en pequeñas cantidades.

Pobladores de la zona: Viven en los alrededores del terminal, perciben el constante movimiento, los olores y en ocasiones compran en este lugar.

***Actores indirectos***

Son los actores menos visibles dentro del sistema, pero no menos importantes:

Pescadores: Son actores que conllevan un trabajo físico duro en el mar y suministran pescado fresco a los vendedores mayoristas.

Administradores del terminal pesquero de VMT: Dirigen las operaciones generales del terminal, incluyendo aspectos de logística, seguridad y en algunos casos medioambientales. Ellos son pocos y durante la semana van dando rondas en todo el terminal inspeccionando los movimientos.

Seguridad del terminal pesquero: Encargados de velar por el orden dentro del espacio comercial y ubicados en puntos específicos. Tienen el rol principal de controlar el flujo de personas y vehículos en el interior y exterior del terminal.

Inspectores sanitarios: Personal dependiente de la municipalidad, se encargan de supervisar la salubridad y las condiciones higiénicas dentro del terminal. Su labor es muy importante, pero suele ser limitada por la falta de recursos o capacidad de fiscalizar.
Municipalidad de Villa María del Triunfo: Regula el comercio y es responsable de establecer políticas para el manejo de residuos. Tienen la autoridad para no solo fiscalizar sino también

sancionar, pero muchas veces enfrenta algunas limitaciones en la aplicación de las normativas.

Empresas de reciclaje: Se encargan de procesar los residuos generados por las actividades comerciales en coordinación con la administración del terminal y cuentan con pequeños espacios claves promoviendo la cultura de reciclaje.

Dentro del ecosistema analizado se identificó al vendedor minorista como el arquetipo principal dentro de la cadena de comercialización porque representa el punto central de interacción con los múltiples actores. Ellos se encuentran bajo un perfil socioeconómico de clase B; están en el rango de edad de 30 a 65 años, muchos de ellos son la principal fuente de ingresos en su hogar y trabajan desde las primeras horas de la madrugada hasta las 12pm, en caso le quede mercadería. Por otro lado, muchos de ellos siendo personas adultas no han terminado la secundaria y se dedicaron al legado familiar y una característica observable es la dedicación por adornar su mesa con la mercadería pesquera y la preocupación por que se vean frescos para una mayor atracción en la decisión de compra de sus clientes.

Entre otros el Kit Cool Flow System llega a beneficiar no solo a este terminal sino también a otros terminales del país y a otros segmentos de clientes como centrales de abastos de venta de pescados y mariscos y mercados locales con puestos de venta de pollo.

## 6. Modelo de Negocio (*Businness Model Canvas*)

### 6.1. Reto

El principal desafío aborda la contaminación de los suelos dentro y fuera del Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, que es principalmente causada por la acumulación diaria en líquidos contaminados y residuos ictiológicos. La situación es agravada por el mal uso tradicional del hielo, que arrastra el agua de deshielo con desechos contaminantes y hace más complicada la limpieza, logrando afectar el espacio de trabajo, la salud y comodidad de los trabajadores.

### 6.2. Propuesta de valor

El “Kit Cool Flow System”, brinda una solución sostenible, práctica y rentable que reduce significativamente la contaminación del agua que termina en los suelos generando accidentes y problemas de salud a los trabajadores. Con esto se buscó mejorar las condiciones laborales actuales de los vendedores y ayudar al vendedor minorista a reducir el gasto en el hielo tradicional, el esfuerzo físico y optimizar el control adecuado a los residuos.

### 6.3. Segmento de clientes

El punto de partida en la investigación fue el Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, Lima, Perú; donde se realizaron talleres generativos y validaciones de cada producto del “Kit Cool Flow System”. Estos productos van dirigidos principalmente a terminales pesqueros, centrales de abastos y mercados locales dentro del país.

### 6.4. Canales

Se ha usado múltiples canales para llegar a diversos clientes y brindar un servicio integral y de calidad, como:

Presenciales: Instalación, capacitación y asistencia técnica en el Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo para un contacto directo.

Digitales: Línea directa para soporte y consultas, garantizando respuestas inmediatas a diferentes incidencias.

Plataformas, Redes Sociales: Instagram, Facebook y WhatsApp Business para informar sobre el producto y sus promociones.

Materiales impresos: Flyer que promociona nuestro producto, manuales y guías que acompañen la capacitación y faciliten el correcto uso del sistema.

### 6.5. Relación con los clientes

La relación que se busca con el cliente es de confianza, cercanía y compromiso continuo de mejora, brindando asesoramiento personalizado y capacitación adaptada a las

necesidades de cada vendedor, además de un soporte técnico permanente, que incluye resolución de incidencias y mantenimiento del sistema, también, una comunicación proactiva que permita recoger sugerencias, identificar oportunidades e implementar actualizaciones constantes.

### 6.6. Actividades clave

Después de una investigación y trabajo en campo, se identificaron los medios y los elementos que se necesitaban para la producción y desarrollo del Kit Cool Flow System. Para vender este kit se requiere de la elaboración del eco hielo que tiene insumos caseros; la fabricación de la bandeja filtro, con las medidas ajustadas a la mesa de trabajo del vendedor minorista y, además, el filtro de agua que va debajo de la bandeja filtro y conectada a través de un tubo PVC.

Para la elaboración y almacenamiento de estos productos, se cuenta con un espacio adecuado y amplio, además se cuenta con el contacto de una movilidad para diversos transportes, y también se brinda una asesoría personalizada sobre el correcto uso del producto, con el alcance de que se accede a un primer mantenimiento gratis.

Para llegar a nuestro público se realizó el uso de Instagram como canal de conexión digital, además se repartió un flyer en el terminal pesquero y sus alrededores.

### 6.7. Recursos clave

Para la comercialización de este kit, previamente se realizó la compra de insumos al por mayor, así como el contacto con proveedores confiables. En cuanto a la elaboración del filtro de agua y el eco hielo, es fundamental que los insumos utilizados cumplan con las cantidades y estándares de calidad requeridos por el ingeniero especializado que supervisó su contenido, ya que cuenta con un registro sanitario.

Para la fabricación de la bandeja filtro se necesitó a un carpintero metálico que cuente con todas las herramientas necesarias sin necesidad de tercerizar procesos y para garantizar el

uso adecuado del kit, se incluyó un video con instrucciones detalladas. Además, se llevó a cabo campañas publicitarias a través de Instagram con el fin de atraer a más clientes.

### 6.8. Aliados clave

Según la propuesta realizada se logró firmar un contrato de exclusividad con el carpintero metálico Alfonso Chávez para la fabricación de las bandejas filtro, con el fin de establecer una relación de trabajo formal y asegurar los derechos de autor sobre el diseño del producto. En el caso del Eco hielo y el filtro de agua, se obtuvo una fidelización de compra con un proveedor de plásticos en la zona de nuestro taller, además, para que las bolsas de Eco hielo tengan una mayor seguridad, se compró una selladora de bolsas.

### 6.9. Fuentes de ingresos

Los ingresos generados fueron a través de la venta de nuestros productos de manera presencial y por nuestro Instagram, considerando precios con un margen de 15%. Los métodos de pago habilitados fueron mediante el monedero digital yape y en efectivo, pero también se cuenta con depósitos a la cuenta BCP.

### 6.10. Impacto

El Kit Cool Flow System representa una solución innovadora de triple impacto en el aspecto ambiental, económico y social y surge como respuesta a los suelos mojados y contaminados por líquidos y restos ictiológicos; una situación recurrente en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo. Fue diseñado para mejorar la operatividad del vendedor minorista mediante tres productos funcionales: El eco hielo, la bandeja filtro y el filtro de agua.

Con esta propuesta se reduce el impacto en los suelos que terminan afectando el ecosistema local, además se reduce costos sobre el hielo, con el eco hielo, un producto esencial para mantener la cadena de frío y se genera una mejor experiencia de compra para los clientes de los vendedores. Estos productos son una solución accesible, sin requerir

grandes inversiones y con beneficios sostenibles tanto para los vendedores como para los compradores del terminal.

### 6.11. Presupuestos

**Tabla 4.**

*Inversión Inicial*

| Recursos de producción | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| Selladora de bolsas | Para los eco hielos | 1.00 | S/.50.90 |
| Artefactos de cocina | Congeladora e implementos de cocina | 1.00 | S/.711.00 |
| Mesa de trabajo | De acero | 1.00 | S/.700.00 |
| | | Total | S/.1,461.90 |

| Recursos administrativos | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| Escritorios | --- | 2.00 | S/.400.00 |
| Contacto con ingeniero | Para revisión de producto y registro sanitario | 1.00 | S/.3,500.00 |
| Registro de marca | En Indecopi | 1.00 | S/.535.00 |
| | | Total | S/.4,435.00 |

| Recursos logísticos | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| Pintado de pared | Pintar el espacio que tenemos. | 1.00 | S/.500.00 |
| | | Total | S/.500.00 |
| | | Total de inversión | S/.6,396.90 |

**Tabla 5.**

*Gastos Mensuales*

| Recursos de producción | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| Para el filtro de agua | Baldes, soporte, gasa, algodón, arenas, carbón, piedras | 4.00 | S/.159.20 |
| Para el eco hielo | Bolsas con el logo impreso, agua destilada, maicena y sal. | 24.00 | S/.69.60 |
| Gastos fijos | Agua, Luz y gas. | 1.00 | S/.110.00 |
| Pago al carpintero metálico | Pago único por cantidad | 4.00 | S/.1,200.00 |
| | | Total | S/.1,538.80 |

| Recursos administrativos | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| Movilidades | Por viaje para entregas | 6.00 | S/.120.00 |
| App para delivery | Para entregas de Eco hielos | 2.00 | S/.30.00 |
| | | Total | S/.4,435.00 |

| Recursos de difusión | | | |
|---|---|---|---|
| Producto | Especificaciones | Cantidad | Costo |
| IG | Ventas por IG | 1.00 | S/.20.00 |
| Flyers | Impresión de 1 ciento | 1.00 | S/.80.00 |
| | | Total | S/.100.00 |
| | | Total de inversión | S/.1,788.80 |

**Tabla 6.**

*Ingresos*

| Producto | Costo unitario + 15%de margen | Estimado de ventas | Tiempo | Ingreso estimado | Ingreso trimestral |
|---|---|---|---|---|---|
| Eco hielo | S/.4.00 | 12 | 1 mes | S/.48.00 | S/.144.00 |
| Bandeja filtro | S/.415.00 | 3 | 1 mes | S/.1,245.00 | S/.3,735.00 |
| Filtro de agua | S/.46.00 | 3 | 1 mes | S/.138.00 | S/.414.00 |
| Mantenimiento | S/.40.00 | 3 | En 3 meses | S/.120.00 | S/.120.00 |
| Kit completo | S/.500.00 | 2 | 1 mes | S/.1,000.00 | S/.3,000.00 |
| | | | | Total | S/.7,413.00 |

**Tabla 7.**

*Utilidad Mensual*

| Total de ingresos al mes | Total de gastos mensuales | Utilidad mensual |
|---|---|---|
| S/.2,431.00 | S/.1,788.80 | S/.642.20 |

**Tabla 8.**

*Meses para Recuperar Inversión*

| Total de inversión | Meses para recuperarlo |
|---|---|
| S/. 6,396.9 entre S/.1,788.80 | 4 meses |

## 7. Resultados

Durante la investigación, se planteó diseñar e implementar una solución innovadora que permita reducir la contaminación por residuos líquidos e ictiológicos en los puestos de venta del terminal pesquero, por ello se diseñó nuestro Kit Cool Flow System que fue evaluado a través de distintas validaciones en el desarrollo de prototipos funcionales, tanto en

el eco hielo, bandeja filtro y filtro de agua, con ejercicios de uso junto a los usuarios del terminal pesquero, además de entrevistas.

En el eco hielo se evidenció que es necesario respetar las cantidades de la receta para que el producto mantenga su consistencia a través de los usos, además, que la bolsa debe estar bien sellada para que no se escape el material; y se comprobó una duración de seis horas en todo tipo de mercadería pesquera, además que reemplazar el hielo por el eco hielo es una reducción de gastos y residuos líquidos.

En la bandeja filtro, se observó que no es necesario el diseño de una bandeja que ocupe toda la parte baja de la mesa, sino basta una solución en los laterales donde se da la caída de agua al suelo. También se concluyó que es necesario que esta bandeja tenga un ángulo de inclinación para que las aguas puedan caer con más fuerza al filtro de agua y que a través de la rejilla se aproveche en retener la caída de los restos ictiológicos de la mesa de trabajo al suelo.

En el filtro de agua se pudo ver que el agua terminada es un agua para uso personal pero no para beber, y que termina siendo un gran complemento para el vendedor en su día laboral ya que no cuenta con un punto de agua en su puesto de trabajo.

Todos los resultados fueron positivos debido al enfoque del diseño y pudieron evidenciarse en la experiencia de uso del vendedor, también, los ayudó mucho en el control de aguas debajo de su mesa y en su mesa, ya que, al acceder a un punto de agua, mantienen más limpio su área de trabajo y el eco hielo efectivamente mantiene la cadena de frío.

En la práctica se obtuvo más ventas en el eco hielo, por la accesibilidad de precio, pero también hubo mucho interés en comprar el kit completo, pero con un pago en partes, esto ha hecho concluir que hay un público objetivo con mucho interés y que estos productos son rentables y escalables.

## 8. Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la implementación del Kit Cool Flow System fueron diversos y positivos. En primer lugar, se comprobó que la duración del eco hielo alcanza un máximo de seis horas, manteniendo la cadena de frío de la mercadería pesquera, pero pasado el tiempo es importante que el producto sea trasladado a la cámara de frío para asegurar su conservación. En cuanto al sistema de filtración, el agua obtenida presenta un valor de 7.2 en acto, idónea para uso doméstico gracias a la pastilla de carbonato, pero no es ideal para consumo. Por otro lado, la bandeja filtro demostró ser eficaz en no solo la retención de residuos líquidos sino también en los restos ictiológicos y en cuanto su almacenamiento, cada bandeja lateral logra alcanzar un máximo de 15 litros de agua, mientras que la bandeja central un total de 20 litros y estas caen al filtro de agua con mayor eficacia gracias al ángulo de inclinación existente en la base de las bandejas laterales. Así mismo se identificó que los componentes del filtro de agua son reutilizables, pero requieren un cambio pasado los tres meses de uso como máximo para un correcto funcionamiento. Como efecto adicional se observó una mejora significativa en la higiene del área de trabajo del vendedor minorista, con suelos visiblemente menos mojados y finalmente, es importante destacar la reacción positiva del cliente, quién mostró asombro y entusiasmo por seguir usando los productos, lo cual refuerza la efectividad de este kit como una solución significativa en la lucha contra la desertificación y rehabilitación de los suelos, dentro y fuera del terminal pesquero de Villa María del Triunfo, Lima, Perú.

## 9. Bibliografía

Afolalu, A. S., Monye, S. I., Ogundipe, A. T., & Ikumapayi, O. M. (2024, abril) *Maintenance strategies and procedures: An overview.* Trabajo presentado en una conferencia. https://doi.org/10.1109/SEB4SDG60871.2024.10630278

Alsulaili, A., Al-Harbi, M., & Elsayed, K. (2020). The Influence of household filter types on quality of drinking water. *Process safety and Environmental Protection,* 143, 204–211. https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.06.051

Ayala Llanos, A. J. (2024*). Operador logístico de hielo para conservar la pesca de consumo humano directo en el Puerto de Huacho 2024* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. http://hdl.handle.net/20.500.14067/10767

Basha, N. A. I (2023). Environmental impact assessment. *International Journal of Science and Research* (IJSR), 12(1), 1-5. https://doi.org/10.21275/sr23110205654

Basset, C., Abou Najm, M., Ghezzehei, T., Hao, X., & Daccache, A. (2023). How does soil structure affect water infiltration? A meta-data systematic review. *Soil and Tillage Research,* 226, 105577. https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105577.

Bech, J. (2020). Soil contamination and human health. *Environmental Geochemistry and Health,* 42(12), 4065–4071. https://doi.org/10.1007/s10653-020-00741-w

Benítez Martínez, F. M. (2021). *Tecnologías para filtración de agua con materiales aplicables a comunidades con dificultades de acceso al agua segura* [Tesis de maestría, Universidad Americana - Facultad de Postgrado]. Repositorio CONACYT. https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/3534

Biswal, B. K., Vijayaraghavan, K., Tsen-Tieng, D. L., & Balasubramanian, R. (2021). Biochar-based bioretention systems for removal of chemical and microbial pollutants

in urban stormwater: A critical review. *Journal of Hazardous Materials, 422,* 126886. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126886.

Boening-Ulman, K. M., Mikelonis, A. M., Heckman, J. L., Calfee, M. W., Ratliff, K. M.,Youn, S., Smith, J. S., Mitchell, C. E., Hunt, W. F., & Winston, R. J. (2024). The potential to manage releases of *Bacillus anthracis* using bioretention and a high flow media filter: Results of simulated runoff testing with tracer spores *Bacillus globigii. Journal of Environmental Management,* 354, 120286. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120286.

Church, J. M., Tirrel, A., Moomaw, W. R., & Ragueneau, O. (2022). *En Routledge Handbook of Global Environmental Politics.* (2.ª ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003008873-20

Congreso de la República del Perú. (2005). Ley N° 28611: *Ley General del Ambiente.* Diario Oficial El Peruano. https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28611.pdf

Coppola, D., Lauritano, C., Palma Esposito, F., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). *Fish waste: From problema to valuable resource. Marine Drugs,* 19(2), 116. https://doi.org/10.3390/md19020116

Cotrina Muguerza, J. (2024). *Evaluación de la incorporación de un filtro de carbón activado en la potabilización del agua del anexo Shucayacu, distrito de Yambrasbamba, provincia de Bongará y departamento de Amazonas, 2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte] Repositorio de la Universidad Privada del Norte. https://hdl.handle.net/11537/39708

Freitas, B. L. S., Terin, U. C., Fava, N. M. N., Maciel, P. M. F., Garcia, L. A. T., Medeiros, R. C., Oliveira, M., Fernandez-Ibañez, P., Byrne, J. A, & Sabogal-Paz, L. P. (2022). A critical overview of household slow sand filters for water treatment. *Water Research,* 208, 117870. https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117870

Li, X., Huang, R., Wu, D., Li, D., Yin, T., Xiong, S., & Huang, Q. (2024). Micro- and nano-sized starch to inhibit gel deterioration and myofibrillar protein strands bunching by molecular interactions under multiple freeze-thaw cycles. *Food Hydrocolloids,* 152, 109890. https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.109890

Muñoz Arias,V. K. (2021). *Tratamiento de aguas residuales del procesamiento pesquero artesanal mediante lagunas facultativas para disminuir el impacto ambiental en el CEPPAR – Santa Rosa, 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3685

Nabila, F., Aida, N., & Rohendi, A. (2022). Pengolahan limbah cair rumah makan menggunakan metode Multi Soil Layering (MSL). *Lingkar: Journal of Environmental Engineering,* 3(1), 73-82. https://doi.org/10.22373/ljee.v3i1.1928

Naquiche, G. (2023, 1 de abril). La pesca contribuyó con casi 77 mil empleos a nivel nacional en el cuarto trimestre del 2022. *Infomercado*. https://infomercado.pe/la-pesca-contribuyo-con-casi-77-mil-empleos-a-nivel-nacional-en-el-cuatro-trimestre-del-2022/?utm_source=chatgpt.com

Novela, N., Mustaruddin, M., Muninggar, R., & Riyanto, M. (2024). Capacity planning and liquid waste management strategy from fishery activities in the Samudera Belawan Fishery Port. *Engineering and Technology,* 9(2), 3482-3491. https://doi.org/10.47191/etj/v9i02.06

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2023: Revelar el verdadero costo de los alimentos para transformar los sistemas agroalimentarios.* FAO. https://doi.org/10.4060/cc7724es

Paye, Y. L. L., Rodríguez, C. M., Suaña, J. A. R., & Montoya, J. J. M. (2021). Uso de filtros de carbón activado para mejorar la calidad del agua para consumo humano en centros poblados de la región de Puno. *Revista Científica de la Universidad,* 20(2), 45–58. https://doi.org/10.35306/rev.cien.univ..v20i2.867

Pérez Lozada, J. S. (2021). *Evaluación de un tratamiento por filtración para aguas de riego* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio Institucional UNAL. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80829

Ponce, V. M. (2020). *La matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental.* https://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Chile (Sernapesca). (2023). *Manual de buenas prácticas pesqueras para la pesca artesanal.* https://www.sernapesca.cl/manuales_y_publicaciones/manual-de-buenas-practicas-pesqueras-para-la-pesca-artesanal/

Sivapriya, S.V., Rajagopalan, S., Duraimurugan, A., Rakesh, S., Ravikumar, P., & Suryaprakash, S. (2020). *Physiochemical properties of contaminated soil under the influence of industrial and municipal wastewater. International Journal of Environmental Science and Technology,* 17, 3715–3722. https://doi.org/10.1007/s13762-020-02717-w

Stay cool and go green: *Making cold chain more sustainable and efficient.* (2023). Semantic Scholar. https://www.semanticscholar.org/paper/Stay-Cool-and-Go-Green%3A-Making-Cold-Chain-More-and/d9e375bf3e9cb14caa6df6ab059ca8e3425f3b27

Terrones Aguilar, E. A. (2024). *Implementación de un filtro con carbón activado de endocarpio de coco para tratamiento de agua residual, en unidades básicas de saneamiento – Celendín, 2024* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del norte. https://hdl.handle.net/11537/39860

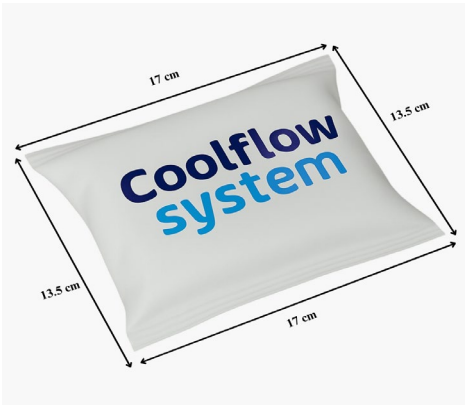
Torres, H. (2023, 7 de abril). Precio del jurel supera los s/30 el kilogramo en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo. *La República.* https://larepublica.pe/economia/2023/04/07/precio-del-jurel-supera-los-s30-el-kilogramo-en-el-terminal-pesquero-de-villa-maria-del-triunfo-613606

Urquizu Marroquín, L. M. (2022, marzo). Naciones Unidas ICCD. United Nations Convention to Combat Desertification. https://policycommons.net/artifacts/3142339/naciones-unidas-iccd/3935595/

Zavala, J. A., Alarcón, G., Castro, L., Atoche, L., Kuramoto, J., Vega, Y., Chacón, W., & Taipe, C. (2023). *Manual de Gestión de Residuos Sólidos en desembarcaderos pesqueros.* https://profonanpe.org.pe/wp-content/uploads/2024/04/LG3.-MANUAL-RESIDUOS-SOLIDOS.pdf

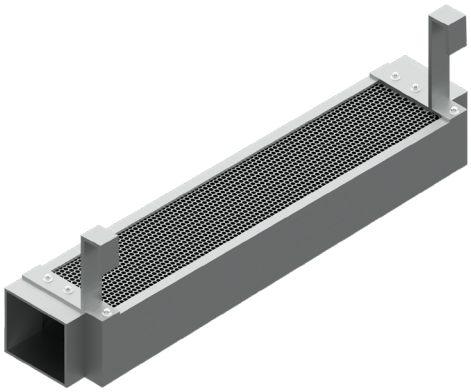
## 10. Anexos

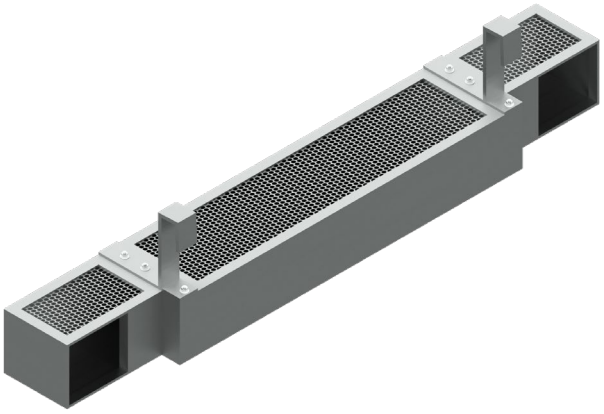
Anexo A: Logo de la marca y medidas de la bolsa del eco hielo



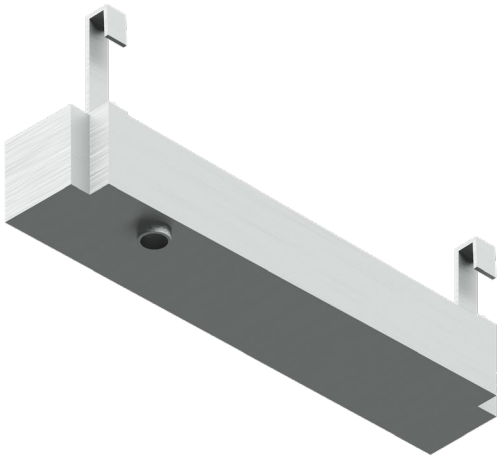

Anexo B: Prototipo de bandejas filtro











Anexo C: Plano con medidas de las bandejas filtro.

