



Autor

Federico Acosta Casallas

Director

Ma. D.I. Leonardo Morales Silva

Universidad El Bosque

Facultad de Creación y Comunicación

Diseño Industrial

2023-2

“La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.”

Agradecimientos

Proyecto de grado

“Agradezco a mis padres, Rubi y Federico, por estar siempre para mí a lo largo de esta aventura llamada universidad, por darme su amor y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida en cada una de las decisiones que he tomado, a mi hermana Aura Sofía, por ser mi segunda madre, apoyarme en todo momento y orientarme desde el primer momento en el que llegué a la ciudad de Bogotá. También quiero agradecer a mi profesor, Leonardo Morales, por ser ese guía encargado de ayudarme a organizar y orientar mis ideas para de esa manera aprovechar de la mejor manera mis habilidades y conocimientos. Al Nuevo Gimnasio School, institución de la cual soy egresado por abrirme sus puertas para poder desarrollar de la mejor manera el presente proyecto.

Agradezco a mis amigos de la universidad por siempre estar para mí y ayudarme a crecer tanto como persona, así como profesional.

Y, por último, agradecer a la Universidad El Bosque por ser mi segundo hogar desde que llegué a la ciudad de Bogotá, hogar en el que he aprendido de grandes maestros en diseño, maestros a los cuales les agradezco y reconozco su gran labor para formar a los grandes profesionales del futuro.

Gracias.”

1. INTRODUCCIÓN.....	11	5.1. Descripción.....	39
2. OBJETIVOS.....	14	5.2. Planos técnicos.....	40
3. MARCO REFERENCIAL.....	15	5.3. Funcionamiento.....	41
3.1. Villavicencio, Meta.....	16	5.4. Secuencia de uso.....	42
3.2. Metodos de purificación.....	18	5.5. Materiales.....	43
3.3. Normativa.....	19	5.6. Modelo de negocio.....	44
3.4. Beneficios de la purificación de agua.....	20	5.6.1. Competencia.....	44
4. METODOLOGÍA.....	21	5.6.2. Modelo CANVAS.....	45
4.1. Investigación.....	23	5.6.3. Costos.....	46
4.2. Requerimientos.....	24	5.6.4. Financiación.....	47
4.2.1. Factor técnico.....	25	5.6.5. Producción y logística.....	48
4.2.2. Factor humano.....	28	6. IMPACTOS.....	49
4.2.3. Factor comunicativo.....	29	6.1. Impacto ambiental.....	50
4.2.4. Factor sociocultural.....	30	6.2. Impacto ético.....	51
4.2.5. Depuración de requerimientos.....	31	6.3. Impacto economico.....	52
4.3. Ideación y comprobaciones.....	32	7. LA MARCA.....	53
4.3.1 Herramientas de recolección de datos.....	32	7.1. Identidad de marca.....	54
4.3.2. Experimentación.....	33	7.2. Variaciones de color.....	55
4.3.3. Exploración.....	34	7.3. Patron.....	56
4.3.4. Comprobaciones.....	35	7.4. Códigos de color.....	57
4.3.5. Simulaciones.....	36	7.5. Texturas.....	61
4.3.6. Conclusiones de la etapa.....	37	8. ANEXOS.....	64
5. RESULTADOS.....	38	REFERENCIAS.....	67

Figuras

Figura 1: philip-graves-TgCb3cyhUpk-unsplash

Figura 2: luis-tosta-SVeCm5KF_ho-unsplash

Figura 3: abigail-keenan-_h_weGa3eGo-unsplash

Figura 4: philip-graves-TgCb3cyhUpk-unsplash

Figura 5: ciudad-villavicencio-meta-800

Figura 6: Comunidad abasteciendose de agua, Autor: Jamesinforma

Figura 7: Comunidad abasteciendose de agua, Autor: Jamesinforma

Figura 8: Geoportal DANE, Colombia, Autor: DANE

Figura 9: Geoportal DANE, Meta, Autor: DANE

Figura 10: Geoportal DANE, Villavicencio, Autor: DANE

Figura 11: filtros-de-superficie-para-liquidos, Autor: Macrofilter-1

Figura 12: Principio de floculación, Autor: SpenaGroup

Figura 13: destilacion simple, Autor: iAgua

Figura 14: Osmosis inversa: qué es y de qué trata, Autor: CBR Ingenieria

Figura 15: desinfeccion-uv_, Autor: Carbotecnia

Figura 16: RESOLUCIÓN 2115_2007, Autor: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial y ministerio de proteccion social

Figura 17: mrjn-photography-YpZ2cj4s0oo-unsplash

Figura 18: Aura Sofía Acosta Casallas, Creación propia

Figura 19: Formato entrevista Químico, Creación propia.

Figura 20: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio

Figura 21: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio

Figura 22: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio

Figura 23: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio

Figura 24: Planta de tratamiento Distribuidor Local, Barrio Montecarlo, Villavicencio, Meta. Autor: Propio.

Imagen 25: Planta de tratamiento Conjunto Montecarlo Reservado, Villavicencio, Meta. Autor: Propio

Figura 26: Mosaico de bocetos de proceso creativo., Autor: Propio

Figura 27: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 28: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 29: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 30: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 31: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 32: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 33: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

Figura 34: Render de purificador Aqua, Autor: Propio

Figura 35: Render de purificador Aqua, Autor: Propio

Figura 36: Planos técnicos AQUA, Creación propia.

Figura 37: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Figura 38: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Figura 39: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Figura 40: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Figura 41: filamento-pla-antibacteriano-smart-materials
Autor: TRIWEE

Figura 42: Competidores, Autor: Brita

Figura 43: Competidores, Autor: MELISSANI

Figura 44: Competidores, Autor: DINGZZ

Figura 45: Modelo CANVAS Proyecto Aqua, Autor: Propio

Figura 46: Render Aqua, Autor: Propio

Figura 47: LOGO KICKSTARTER, Autor: Kickstarter

Figura 48: mert-guller-jFBWOaoS-7o-unsplash

Figura 49: 3D P1000, Autor: FusedForm

Figura 50: 3D P1000 pellets, Autor: FusedForm

Figura 51: Render Aqua, Autor: Propio

Figura 52: med-badr-chemmaoui-ZSPBhokqDMc-unsplash

Figura 53: Logo AQUA, Autor: Propio

Figura 54: Variaciones de color AQUA, Autor: Propio

Figura 55: Patrón Branding AQUA, Autor: Propio

Figura 56: beatriz-perez-moya-XN4T2PVUgk-unsplash

Figura 57: 2h-media-GJNT3tqQW8I-unsplash

Figura 58: manu-schwendener-zFEY4DP4h6c-unsplash

La ciudad de Villavicencio, Meta, es una zona con una alta concentración de población y con una demanda cada vez mayor de agua potable. A pesar de que existen sistemas de suministro de agua, muchas personas no tienen acceso a agua potable segura y deben recurrir a fuentes de agua inseguras. Con el objetivo de reducir el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua, se ha llevado a cabo un proyecto para diseñar un producto que permita potabilizar el agua para uso personal y doméstico contribuyendo así a mejorar el acceso al agua potable en la zona.

Para llevar a cabo el diseño del producto dispensador de agua, se ha utilizado una metodología de investigación de tipo mixta, centrándose principalmente en el análisis de información obtenida tanto a partir de entrevistas como de documentos, así mismo el análisis de resultados a partir de comprobaciones de diseño, y un estudio exhaustivo de los principales métodos de purificación de agua, centrándose principalmente en aquellos que sean de bajo coste pero de cierta manera cumplan con los requerimientos de diseño establecidos.

Cuenta con un sistema de dos fases de purificación, donde la primera consta de un filtro de carbón activado cuya función es eliminar olores y sabores no agradables. La segunda fase consta de un filtro de osmosis inversa cuya principal función es eliminar impurezas del agua. Cuenta con una altura de 60 cm y una capacidad de 15 litros, siendo capaz de proveer agua óptima para el consumo humano a una familia de aproximadamente 4 personas.

El presente proyecto tiene un impacto ético positivo desde el punto de vista de que puede contribuir a mejorar la salud de las personas que viven en Villavicencio, una ciudad con ausencia de agua potable. Desde la sostenibilidad, la impresión 3d con pellets es una tecnología que puede ser más sostenible que los métodos de fabricación tradicionales, lo que puede contribuir a reducir el impacto ambiental del producto.

Abstract

The city of Villavicencio, Meta, is an area with a high population concentration and an increasing demand for potable water. Although water supply systems are in place, many people do not have access to safe drinking water and must resort to unsafe water sources. In order to reduce the risk of contracting waterborne diseases, a project has been carried out to design a product to make water potable for personal and domestic use, thus contributing to improving access to drinking water in the area.

To carry out the design of the water dispenser product, a mixed research methodology has been used, focusing mainly on the analysis of information obtained both from interviews and documents, as well as the analysis of results from design checks, and an exhaustive study of the main methods of water purification, focusing mainly on those that are low cost but in a certain way meet the design requirements established.

It has a two-phase purification system, where the first phase consists of an activated carbon filter whose function is to eliminate unpleasant odors and tastes. The second phase consists of a reverse osmosis filter whose main function is to remove impurities from the water. It has a height of 60 cm and a capacity of 15 liters, being able to provide optimal water for human consumption for a family of approximately 4 people. This project has a positive ethical impact from the point of view that it can contribute to improve the health of people living in Villavicencio, a city with an absence of drinking water. From the sustainability point of view, 3d printing with pellets is a technology that can be more sustainable than traditional manufacturing methods, which can contribute to reduce the environmental impact of the product.

Palabras clave

Agua
Purificación
Producto
Vida
Sostenibilidad
Villavicencio
Comunidad
Bienestar

Keywords

Water
Purification
Product
Life
Sustainability
Villavicencio
Community
Welfare

Proyecto de grado



***01** Introducción*

01 *Introducción*

El acceso a agua potable de calidad es fundamental para la salud y el bienestar de la población. Sin embargo, en el municipio de Villavicencio, Meta, existe una creciente preocupación por la calidad del agua y su disponibilidad para consumo humano. Es en este contexto que se plantea el presente proyecto, que tiene como objetivo desarrollar un purificador de agua innovador con capacidad de 10 litros, utilizando un sistema de purificación por ósmosis inversa y filtro de carbón activado.

La purificación de agua mediante la tecnología de ósmosis inversa ha demostrado ser altamente eficaz en la eliminación de impurezas, bacterias, virus y otros contaminantes presentes en el agua. Carbotecnia (2022). Por otro lado, el filtro de carbón activado es reconocido por su capacidad

para reducir los olores, sabores desagradables y contaminantes químicos, mejorando así la calidad organoléptica del agua. Fluence (2020)

El propósito de este proyecto es proporcionar a la población de Villavicencio una solución eficiente y accesible para obtener agua potable de calidad en sus hogares y comunidades. Al ofrecer un purificador de agua con una capacidad de 10 litros, se busca satisfacer las necesidades diarias de consumo de agua de una familia promedio, promoviendo así la seguridad y el bienestar de la comunidad.

Este proyecto se basa en la premisa de que el acceso a agua potable es un derecho fundamental, y que garantizar su disponibilidad y calidad es crucial para mejorar la calidad de vida de la población.

A través de la implementación de esta solución de purificación de agua, se espera contribuir a la mejora del acceso al agua potable en el municipio de Villavicencio, Meta, y promover prácticas de consumo responsable y saludable.

Como diseñador industrial, es importante tomar esta problemática desde la optimización de espacios y rediseño de productos ya existentes, dando como resultado un producto mucho más asequible, que no requiera de gran espacio para ser ubicado y de cierta manera pueda ser utilizado por el usuario de una manera sencilla, en esto último incluyendo la facilidad de mantenimiento.





02 *Objetivos*

General

Desarrollar un producto que permita potabilizar el agua para uso personal y doméstico en el municipio de Villavicencio, Meta, contribuyendo así a mejorar el acceso al agua potable en la zona.

Específicos

- Investigar la situación actual del acceso al agua potable en el municipio de Villavicencio, Meta, identificando las necesidades y demandas de la población.
- Investigar nuevas tecnologías que sean más eficientes y sostenibles en términos de costos y uso de energía.
 - Evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de las tecnologías identificadas.
- Evaluar la percepción y conocimiento de la población del municipio de Villavicencio, Meta acerca del uso y consumo de agua potable.
- Identificar los factores culturales, sociales y económicos que influyen en el acceso al agua potable en el municipio de Villavicencio, Meta.



03 *Marco referencial*

3.1. Villavicencio, Meta.



Figura 5: ciudad-villavicencio-meta-800

531.275
Habitantes



La ciudad de Villavicencio, Meta, es una zona con una alta concentración de población (**la cual es de 372 personas por km²**) y con una demanda cada vez mayor de agua potable. A pesar de que existen sistemas de suministro de agua, muchas personas no tienen acceso a agua potable segura y deben recurrir a fuentes de agua inseguras, lo que aumenta el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua.



Figura 6: Comunidad abasteciendose de agua, Jamesinforma



Figura 7: Comunidad abasteciendose de agua, Jamesinforma

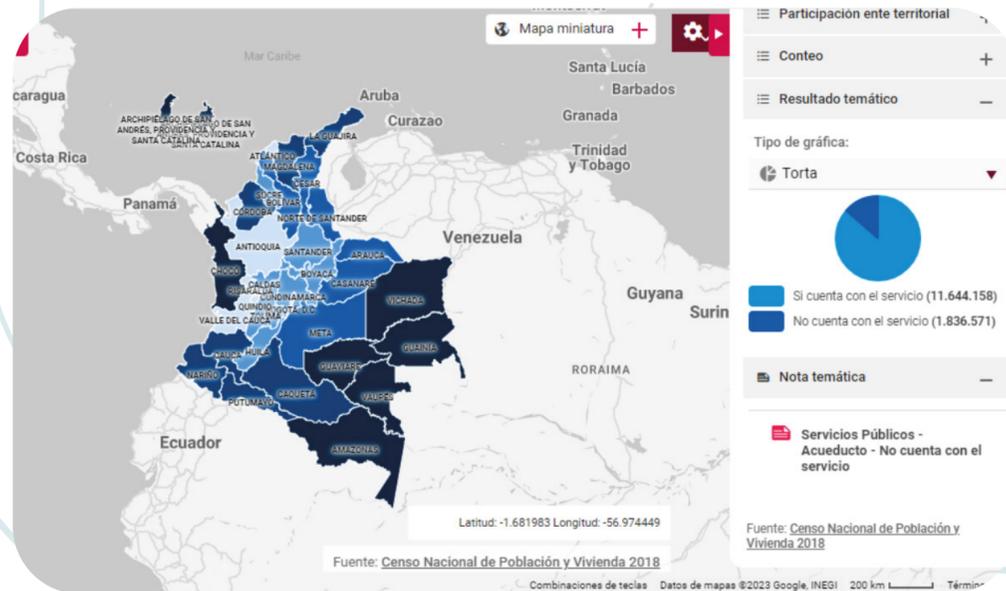


Figura 8: Geoportal DANE, Colombia.

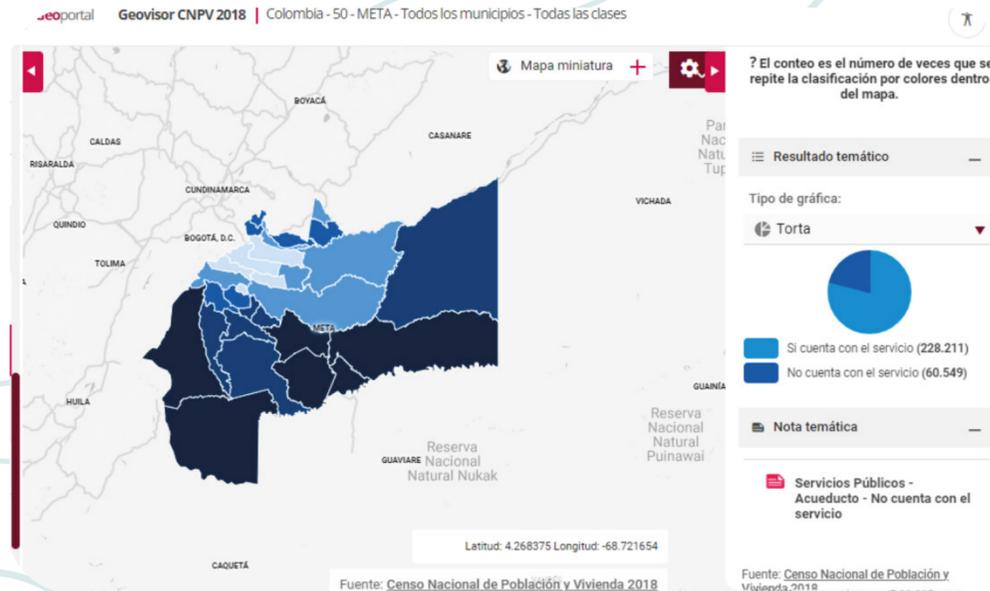


Figura 9: Geoportal DANE, Meta.

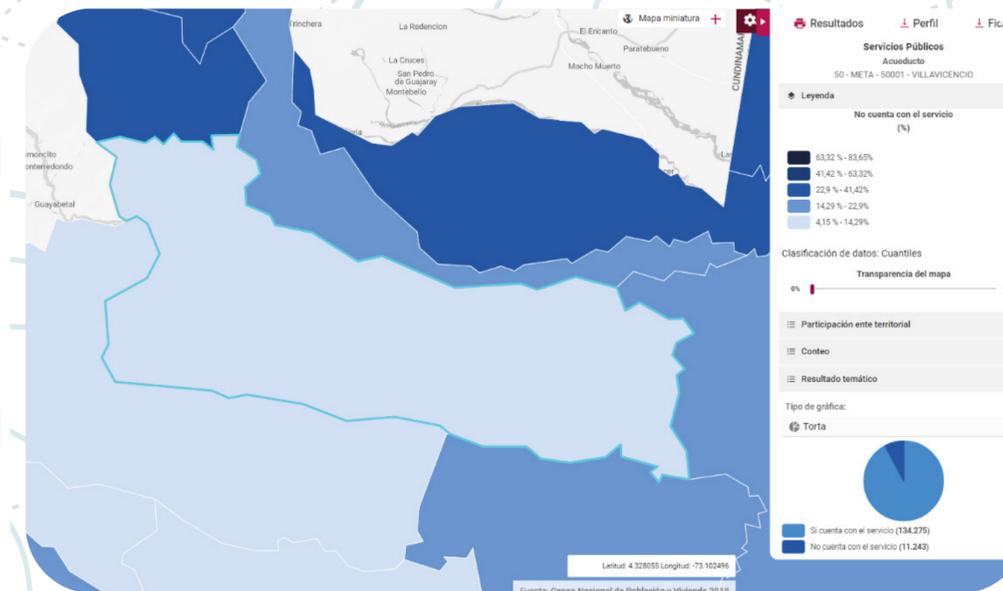


Figura 10: Geoportal DANE, Villavicencio.

1'836.571
Habitantes



NO tienen acceso al servicio de agua a nivel nacional

3.2. Metodos de purificación

Filtración

La filtración es un método de purificación de agua que puede ser utilizado para eliminar partículas sólidas, microorganismos y sustancias químicas. (OMS, 2017)

Coagulación y floculación

La coagulación y floculación son procesos físicos que se utilizan para eliminar partículas en suspensión en el agua. (Latorre & Sánchez, 2015)

Destilación

La destilación es un método de purificación de agua que puede ser utilizado para eliminar contaminantes orgánicos e inorgánicos. (AWWA, 2022)

Osmosis inversa

La osmosis inversa es un método de purificación de agua que puede ser utilizado para eliminar contaminantes inorgánicos y orgánicos. (EPA, 2023)

Radiación ultravioleta

La radiación UV es un método de purificación de agua que puede ser utilizado para eliminar microorganismos patógenos. (WHO, 2019)

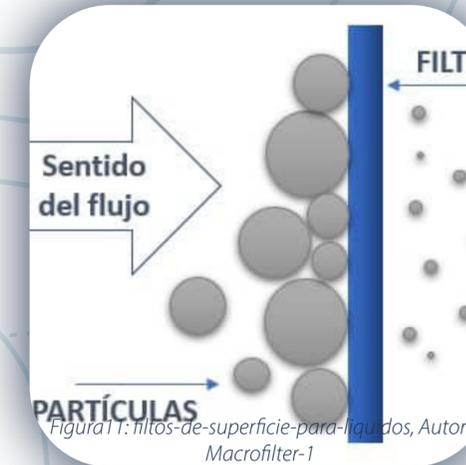


Figura 11: filtros-de-superficie-para-liquidos, Autor: Macrofilter-1

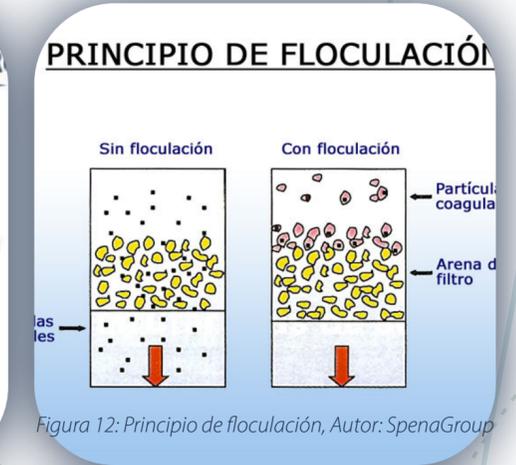


Figura 12: Principio de floculación, Autor: SpenaGroup

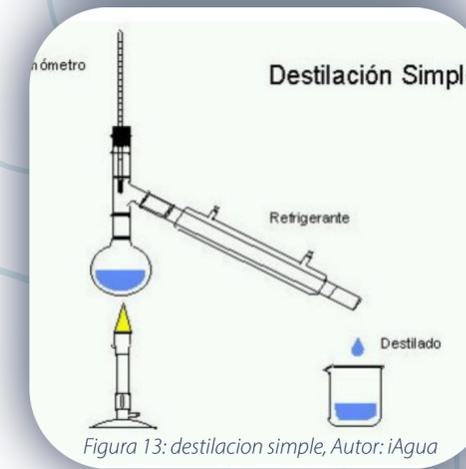


Figura 13: destilacion simple, Autor: iAgua

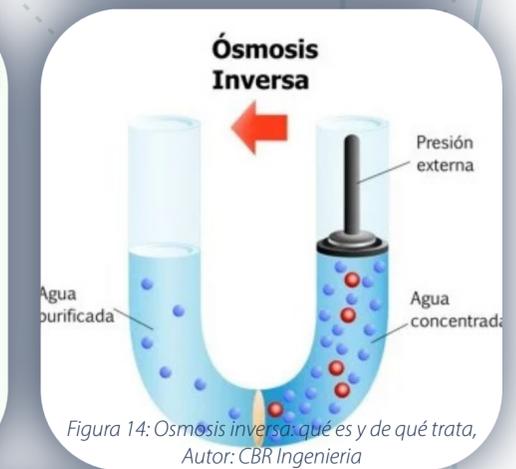


Figura 14: Osmosis inversa: qué es y de qué trata, Autor: CBR Ingeniería

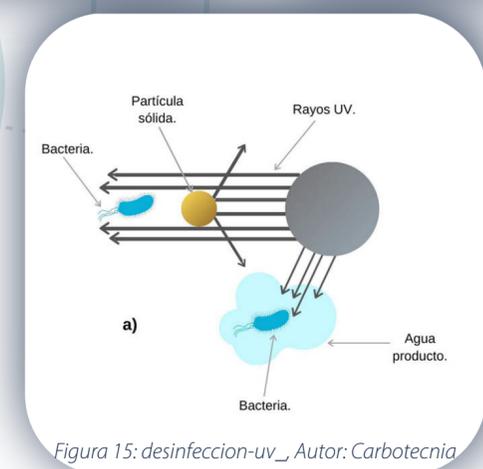


Figura 15: desinfeccion-uv, Autor: Carbotecnica

3.3. Normativa

La Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social establece los requisitos técnicos y sanitarios para el funcionamiento de los sistemas de potabilización de agua para consumo humano en Colombia. Esta resolución aplica a todos los sistemas de potabilización de agua para consumo humano, independientemente de su tamaño o ubicación.

La resolución establece los siguientes requisitos técnicos para los sistemas de potabilización de agua:

- **Requisitos de calidad del agua:** El agua que se suministra a través de un sistema de potabilización debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la resolución. Estos requisitos incluyen límites máximos para la concentración de microorganismos patógenos, metales pesados, minerales disueltos y sustancias químicas orgánicas.
- **Requisitos de diseño y construcción:** Los sistemas de potabilización deben estar diseñados y construidos de acuerdo con los requisitos establecidos en la resolución. Estos requisitos incluyen la selección de los materiales adecuados, la instalación adecuada de los equipos y la implementación de sistemas de control de calidad.
- **Requisitos de operación y mantenimiento:** Los sistemas de potabilización deben operarse y mantenerse de acuerdo con los requisitos establecidos en la resolución. Estos requisitos incluyen la capacitación del personal, la realización de pruebas de calidad del agua y el reemplazo de los equipos según sea necesario.

(Ministerio de la Protección Social, 2007)

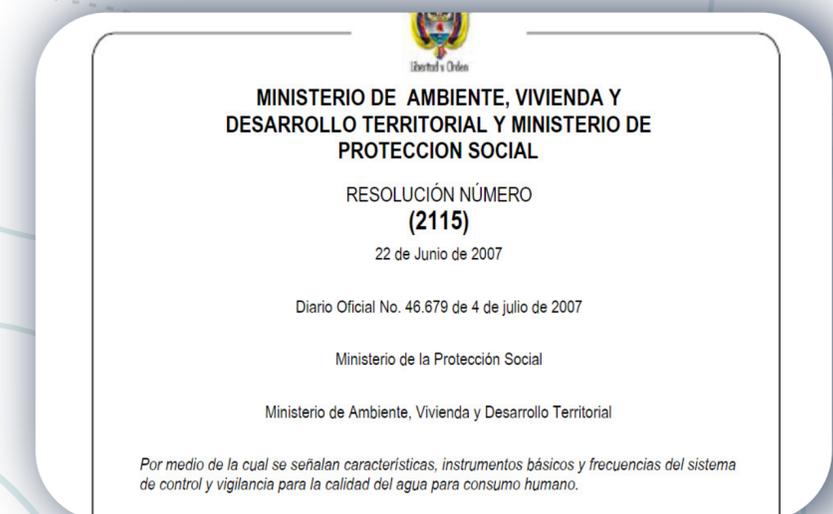


Figura 16: RESOLUCIÓN 2115_2007, Autor: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial y Ministerio de proteccion social

3.4. Beneficios de la purificación de agua

- **Protección de la salud:** La purificación de agua ayuda a proteger la salud al eliminar los microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades. Estos microorganismos incluyen bacterias, virus y protozoos. (OMS, 2017).
- **Mejora del sabor y el olor:** La purificación de agua puede mejorar el sabor y el olor del agua al eliminar los contaminantes que pueden causar un sabor o olor desagradable. (Latorre, M., & Sánchez, J, 2015)
- **Reducción de la contaminación:** La purificación de agua puede ayudar a reducir la contaminación al eliminar los contaminantes que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. (AWWA, 2022).
- **Mejora de la calidad de vida:** La purificación de agua puede ayudar a mejorar la calidad de vida al proporcionar agua segura y saludable para beber, cocinar y otros usos. (WHO, 2019).
- **Aumento del acceso al agua potable:** La purificación de agua puede ayudar a aumentar el acceso al agua potable al proporcionar agua segura y saludable a las personas que no tienen acceso a servicios de agua potable de calidad. (UNICEF, 2023).
- **Prevención de la corrosión:** La purificación de agua puede ayudar a prevenir la corrosión al eliminar los contaminantes que pueden causar la degradación de los materiales. (NACE, 2022).
- **Reducción del consumo de energía:** La purificación de agua puede ayudar a reducir el consumo de energía al eliminar los contaminantes que pueden requerir más energía para ser tratados. (UNEP, 2022).

A close-up photograph of a person's hands being washed under a stream of water. The water is clear and splashing, creating a sense of motion and cleanliness. The hands are positioned in the center of the frame, with fingers slightly curled. The background is dark, making the water and skin tones stand out.

04 Metodología

- Se investigó la situación actual del acceso al agua potable a nivel local y global.
- Se analizaron estadísticas y estudios que ayudaron a entender las necesidades y demandas de la población en cuanto a filtros de agua.
- Fueron identificados productos similares en el mercado y se analizó su funcionamiento, diseño, precios y características.

4.1 Investigación

Las investigaciones se llevaron a cabo a partir de la información existente acerca de los diversos métodos de purificación y fuentes primarias como trabajo de campo y entrevistas. Gran parte de la información obtenida fue el resultado de la entrevista realizada a Aura Sofía Acosta Casallas junto con el trabajo de campo realizado donde se observó el funcionamiento de dos plantas de tratamiento ubicadas en Villavicencio, Meta. La primera es la planta de tratamiento del Conjunto Residencial Montecarlo Reservado y la segunda es la planta de tratamiento del barrio Montecarlo, ubicado en la comuna 8 de la ciudad.

4.2 *Requerimientos*

A partir del análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de datos surgió una basta cantidad de requerimientos de diseño, donde posterior a sus respectivas menciones, fueron depurados teniendo en cuenta los objetivos del proyecto.

4.2.1 Factor técnico

- Capacidad de purificar hasta 10 litros de agua por ciclo.
- Utilización de tecnología de filtración avanzada para remover las impurezas del agua.
- Fácil de usar para el usuario, con una interfaz simple y clara.
- Diseño estético y elegante para que pueda ser utilizado en cualquier espacio del hogar.
- Materiales de alta calidad para asegurar una larga vida útil del purificador.
- Construcción resistente para soportar la manipulación diaria.
- Fácil de limpiar y mantener para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.
- Filtración de varias etapas para eliminar múltiples contaminantes y garantizar agua potable de alta calidad.
- Tamaño compacto para ser fácilmente almacenado en diferentes espacios del hogar.
- Capacidad de purificar diferentes tipos de agua, como agua del grifo o agua de pozo.
- Sistema de alerta cuando los filtros necesiten ser cambiados.
- Fácil acceso a los filtros para su cambio rápido y sencillo.
- Posibilidad de configurar un temporizador para recordar al usuario el momento de cambiar los filtros.
- Certificaciones de calidad y seguridad que aseguren el cumplimiento de los estándares internacionales.
- Filtro de carbón activado para eliminar olores y sabores no deseados.

- Filtro de sedimentos para remover partículas suspendidas.
- Filtro de ósmosis inversa para eliminar las impurezas más difíciles de remover.
- Sistema de esterilización para eliminar los microorganismos nocivos en el agua.
- Indicadores de nivel de agua para saber cuánta agua queda en el depósito.
- Sistema de drenaje para facilitar la limpieza del depósito.
- Materiales libres de BPA para evitar contaminar el agua purificada.
- Pies antideslizantes para evitar accidentes durante el uso.
- Sistema de seguridad que previene el derrame de agua durante el proceso de purificación.
- Fácil montaje y desmontaje del purificador para facilitar el traslado o limpieza profunda.
- Tapa con cierre hermético para prevenir la entrada de polvo y otros contaminantes al depósito.
- Posibilidad de instalar un grifo dispensador de agua para facilitar su uso.
- Capacidad de enfriar el agua purificada para un mayor confort al beberla.
- Fácil reemplazo de los componentes del purificador en caso de ser necesario.
- Bajo consumo de energía eléctrica para reducir el impacto ambiental y el costo de operación.
- Diseño ergonómico para facilitar el manejo y transporte del purificador. (facilidad de uso: forma, distribución de elementos)
- Materiales resistentes a la corrosión para garantizar la durabilidad del purificador.
- Sistema de auto-limpieza para mantener los filtros en óptimas condiciones.
- Fácil acceso a los componentes internos para facilitar el mantenimiento y reparación.

- Diseño modular que permita personalizar la capacidad de purificación según las necesidades del usuario.
- Capacidad de retener minerales esenciales para la salud en el agua purificada.
- Función de purificación automática para eliminar las bacterias y otros microorganismos del agua.
- Tecnología de filtración a prueba de fugas para evitar la fuga de agua purificada.
- Capacidad de producir agua caliente para preparar bebidas calientes o alimentos.
- Sistema de apagado automático para evitar el desperdicio de energía y agua.
- Fácil instalación y desinstalación del purificador sin necesidad de herramientas especiales.
- Sistema de filtración silencioso para no generar molestias auditivas.
- Certificación de ahorro de energía para reducir el consumo eléctrico y el impacto ambiental.
- Diseño que se adapte a diferentes tipos de decoración y estilos de hogar.
- Posibilidad de cambiar los filtros de forma individual, según su desgaste, en lugar de tener que cambiar todo el sistema de filtración.
- Sistema de reciclaje de los filtros usados para reducir su impacto ambiental.
- Fácil transporte del purificador de agua a diferentes lugares dentro del hogar.
- Diseño con características anti-derrame para evitar que el agua salga del depósito.
- Posibilidad de personalizar la velocidad de purificación de acuerdo a las necesidades del usuario.
- Función de autolimpieza para evitar la acumulación de impurezas en los filtros y prolongar su vida útil.

4.2.2. *Factor humano.*

- Fácil de usar y mantener para usuarios de todas las edades y habilidades.
- Diseño ergonómico y ligero para facilitar su transporte y manipulación.
- Accesorios y piezas intuitivas y de fácil reemplazo.
- Fácil acceso a los componentes del purificador para su limpieza y mantenimiento.
- Capacidad de almacenamiento adecuada para el uso diario de una familia promedio.
- Materiales seguros y saludables para el contacto con agua potable y sin riesgo de contaminación.
- Diseño estético y moderno que se adapte a distintos espacios del hogar.
- Nivel de ruido bajo para no perturbar el ambiente en la casa.
- Indicadores claros y precisos de cuándo es necesario cambiar los filtros.
- Sistema de filtración que remueva de manera efectiva impurezas, bacterias y virus.
- Fácil acceso a repuestos y filtros de reemplazo en el mercado.
- Bajo consumo de energía para reducir costos y contribuir a la eficiencia energética.
- Compatibilidad con la mayoría de los tipos de grifos y sistemas de plomería.
- Capacidad de purificación de agua a diferentes temperaturas y condiciones.
- Contar con la certificación y homologación necesarias para garantizar su seguridad y calidad.

4.2.3. Factor comunicativo.

- Instrucciones claras y sencillas para la instalación y uso del purificador.
- Etiquetas y marcas de identificación claras y legibles para el manejo del purificador.
- Manual de usuario completo y detallado en varios idiomas para llegar a un público más amplio.
- Información clara sobre el proceso de filtración y eliminación de impurezas del agua.
- Indicadores claros y precisos de cuándo es necesario cambiar los filtros y cómo realizarlo.
- Etiquetas y marcas de identificación de los componentes y repuestos para su fácil identificación.
- Información sobre la cantidad de agua que se puede purificar por hora o por día.
- Instrucciones claras sobre el mantenimiento y limpieza del purificador.
- Guía sobre cómo almacenar el purificador y los filtros en caso de no ser utilizados por largos periodos de tiempo.
- Información sobre la calidad del agua que se puede obtener con el purificador y su comparación con otros métodos de purificación.

4.2.4. Factor sociocultural.

- Diseño adaptado a los hábitos y costumbres de los habitantes de Villavicencio.
- Utilización de materiales locales y sostenibles en la producción del purificador.
- Adaptabilidad a las condiciones climáticas y de infraestructura de la ciudad.
- Compatibilidad con los tipos de grifos y sistemas de plomería comunes en la región.
- Sistema de filtración que se adapte a las características y calidad del agua en Villavicencio.
- Fácil acceso y disponibilidad de repuestos y filtros de reemplazo en la ciudad.
- Diseño accesible y asequible para diferentes estratos socioeconómicos de la población.
- Información clara y precisa sobre el impacto positivo del purificador en la salud y calidad de vida de las personas.
- Promoción de la importancia del consumo de agua potable y de la eliminación de impurezas y contaminantes del agua.
- Capacitación de los usuarios sobre el uso y mantenimiento del purificador. (manual de usuario)
- Implementación de estrategias de educación y concientización sobre la importancia del cuidado del medio ambiente. (Branding del producto)
- Diseño atractivo y moderno que se adapte a los gustos y preferencias estéticas de los habitantes de la ciudad.

4.2.5. Depuración de requerimientos.

- Capacidad de purificar hasta 10 litros de agua por ciclo.
- Utilización de tecnología de filtración avanzada para remover las impurezas del agua.
- Fácil de usar para el usuario, con una interfaz simple y clara.
- Diseño estético y elegante para que pueda ser utilizado en cualquier espacio del hogar.
- Materiales de alta calidad para asegurar una larga vida útil del purificador.
- Construcción resistente para soportar la manipulación diaria.
- Fácil de limpiar y mantener para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.
- Filtración de varias etapas para eliminar múltiples contaminantes y garantizar agua potable de alta calidad.
- Filtro de carbón activado para eliminar olores y sabores no deseados.
- Filtro de ósmosis inversa para eliminar las impurezas más difíciles de remover.
- Diseño que se adapte a diferentes tipos de decoración y estilos de hogar.
- Fácil de usar y mantener para usuarios de todas las edades y habilidades.
- Capacidad de almacenamiento adecuada para el uso diario de una familia promedio.

4.3 Ideación y comprobaciones

4.3.1 Herramientas de recolección de datos



Figura 18: Aura Sofía Acosta Casallas, Creación propia.

Aura Sofia Acosta Casallas
Ingeniera Quimica
Master Diseño de Procesos y Productos.

ENTREVISTA QUÍMICO

Proyecto de grado. Línea BioGeoDiseño

Universidad El Bosque

Docente: *Ma. Di. Leonardo Morales Silva.*

Estudiante: *Federico Acosta Casallas.*

Entrevistado: _____

Modalidad en la que se desarrolló la entrevista: _____

Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales métodos químicos de purificación de agua utilizados actualmente y cómo funcionan?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada método químico de purificación de agua?
3. ¿Cómo se puede garantizar la eliminación de los contaminantes químicos en el agua potable?
4. ¿Cuáles son los principales desafíos a los que se enfrenta la purificación química del agua y cómo se pueden superar?
5. ¿Qué papel desempeñan las tecnologías innovadoras en la purificación química del agua y cómo se están aplicando en la actualidad?
6. ¿Cómo se pueden identificar los contaminantes químicos en el agua y cómo se pueden medir sus concentraciones?
7. ¿Cómo se pueden garantizar la seguridad y la calidad del agua potable mediante la purificación química?
8. ¿Crees que hay oportunidades para desarrollar productos nuevos que puedan colaborar con la purificación química del agua? ¿Qué características considerarías importantes para este tipo de productos?
9. ¿Cómo se pueden mejorar las políticas y regulaciones para promover la purificación química del agua y proteger la salud pública?
10. ¿Cómo se pueden abordar los desafíos del cambio climático en la purificación química del agua y cómo se pueden adaptar las tecnologías existentes para enfrentar estos desafíos?
11. ¿Cómo afectan los contaminantes químicos en el agua a la salud humana y cómo se pueden prevenir los efectos negativos en la salud?
12. ¿Cuáles son los contaminantes químicos más comunes en el agua potable y cómo se pueden eliminar de manera efectiva?

Figura 19: Formato entrevista Químico, Creación propia.

La documentación correspondiente a la entrevista puede ser visualizada en la sección de ANEXOS.

4.3.2 Experimentación



Figura 20: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio



Figura 21: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio



Figura 24: Planta de tratamiento Distribuidor Local, Barrio Montecarlo, Villavicencio, Meta. Autor: Propio



Figura 22: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio



Figura 23: Prototipado rapido ensambles, Autor: Propio



Imagen 25: Planta de tratamiento Conjunto Montecarlo Reservado, Villavicencio, Meta. Autor: Propio

A partir de la comprensión del problema y teniendo claro el funcionamiento de un sistema de purificador de dos fases (carbón activado y osmosis inversa) se procedió a realizar pruebas de ensambles haciendo uso de ensambles tanto de riel como de snapfit junto con filamentos antibacterianos (ver figura 23) como es en este caso el uso de PLA con nanopartículas de plata siendo este último componente el encargado de mantener las propiedades antibacterianas del material.

4.3.3 Exploración

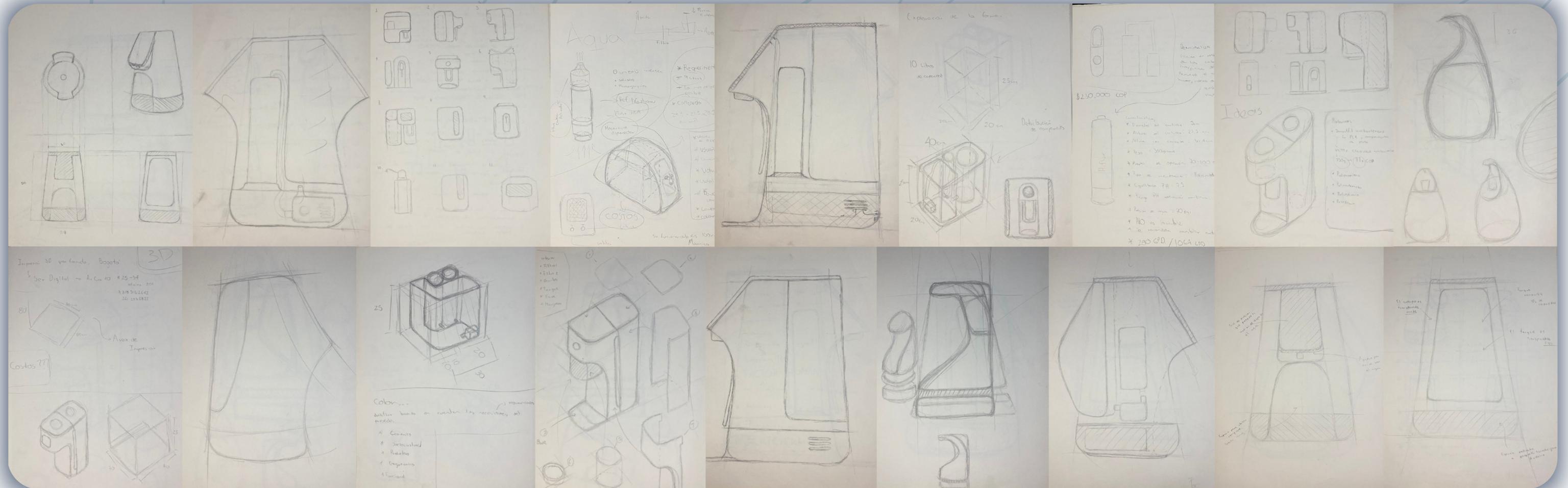


Figura 26: Mosaico de bocetos de proceso creativo., Autor: Propio

En esta etapa se tuvieron en cuenta tanto los requerimientos como las comprobaciones y experimentaciones, buscando la manera de que el producto transmitiera su función, fácil interacción con el usuario y correcta manipulación. Se realizó una exploración formal desde vistas en perspectiva junto con vistas laterales con el objetivo de lograr una distribución correcta de los componentes del producto en el interior de la forma escogida.

Se toman como referentes algunos ejemplos existentes de purificadores de agua, debido a su facilidad de uso.

4.3.4 Comprobaciones

- **En primer lugar**, se revisó la capacidad de agua del purificador. Se determinó que la capacidad óptima era de 10 litros, lo que permite que el purificador sea utilizado por una familia de 4 personas durante 3 días.
- **En segundo lugar**, se revisó la accesibilidad a los componentes internos del purificador. Se determinó que los componentes internos debían ser fácilmente accesibles para facilitar el mantenimiento y la reparación. Para ello, se diseñaron paneles removibles que permiten acceder a los componentes internos sin tener que desarmar el purificador por completo.
- **En tercer lugar**, se revisaron los ensambles del purificador. Se determinó que los ensambles debían ser sencillos y robustos para garantizar la durabilidad del purificador. Para ello, se utilizaron materiales de alta calidad y se diseñaron ensambles que sean fáciles de realizar.
- **En cuarto lugar**, se revisó la facilidad de producción del purificador. Se determinó que el purificador debía ser fácil de producir para reducir los costes. Para ello, se utilizaron materiales y procesos de producción que sean eficientes.
- **En quinto lugar**, se revisó la ergonomía del purificador. Se determinó que el purificador debía ser cómodo de usar para el usuario. Para ello, se diseñaron formas y dimensiones que se adapten a la anatomía humana.
- **En sexto lugar**, se revisó la facilidad de uso del purificador. Se determinó que el purificador debía ser fácil de usar para cualquier persona.
- **En séptimo lugar**, se revisó la identidad de la marca. Se determinó que el purificador debía reflejar la identidad de la marca para que sea fácilmente reconocible. Para ello, se utilizaron colores y logotipos que sean característicos de la marca.

Las comprobaciones realizadas con herramientas de modelado 3D permitieron identificar posibles problemas de diseño que podrían haberse pasado por alto en la fase de diseño conceptual. Estas comprobaciones fueron fundamentales para garantizar que el purificador de agua cumpla con los requerimientos finales y sea un producto seguro, eficiente y fácil de usar.

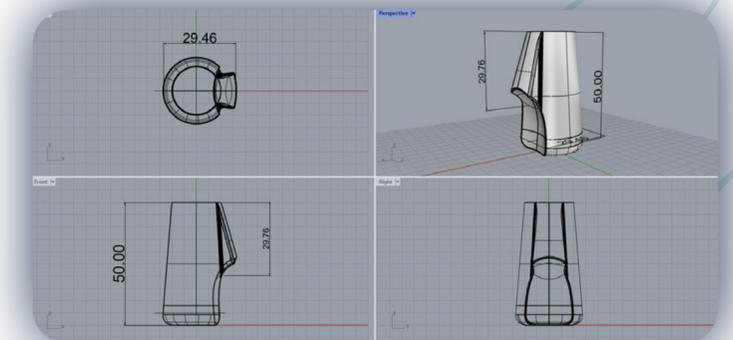


Figura 27: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

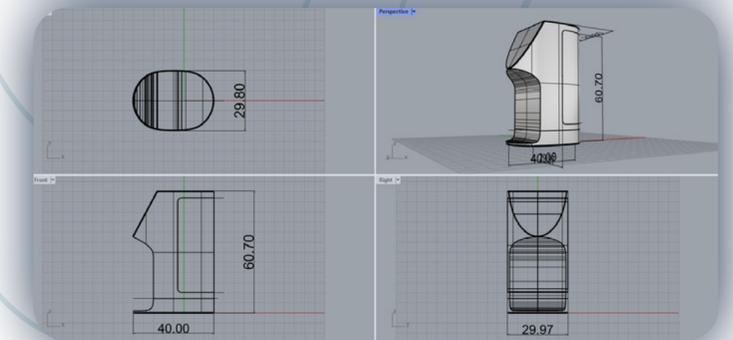


Figura 28: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

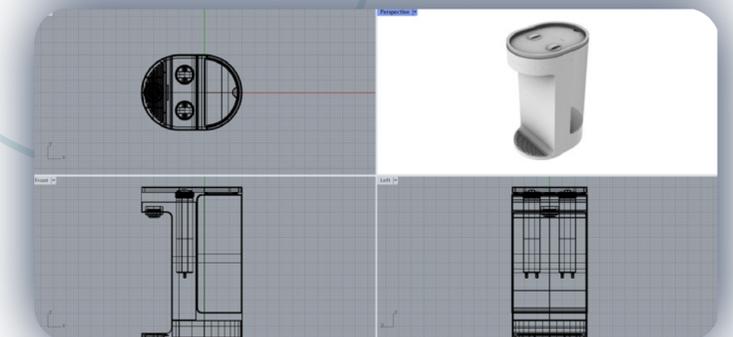


Figura 29: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

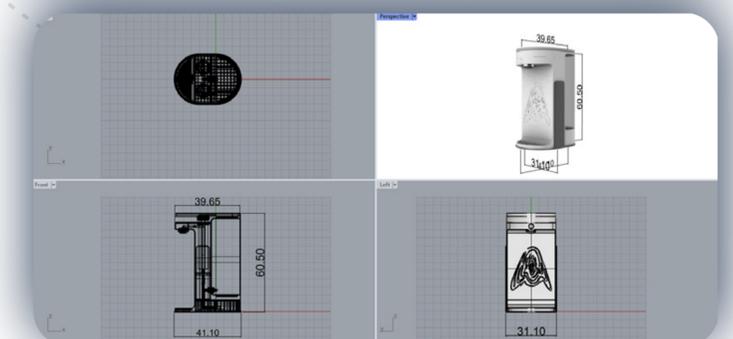


Figura 30: Modelado 3D purificador AQUA, Autor: Propio

4.3.5 Simulaciones

Se realizaron los debidos análisis de superficies con el objetivo de asegurarse de que el producto no presente fugas, se pueda identificar en que puntos se puede ahorrar material en la parte de fabricación y aproximadamente cuanto tiempo y material se gastarían en esta última fase del proyecto.

- **Análisis de fugas:** Como resultado del análisis, se identificaron dos zonas de fuga potenciales: una en la unión entre el tanque y el filtro, y otra en la unión entre los filtros y las mangueras que conectan el sistema. Para corregir estas fugas, se modificaron los diseños de estas uniones para hacerlas más herméticas.
- **Análisis de ahorro de material:** Como resultado del análisis, se identificaron varias áreas donde se podía reducir el grosor de las paredes sin comprometer la resistencia del producto. Para aprovechar estas oportunidades de ahorro, se modificaron los diseños de varias piezas del purificador. Por ejemplo, se redujo el grosor de las paredes del tanque en un 10%, lo que permitió ahorrar un 5% de material.
- **Análisis de tiempo y material de fabricación:** Para el análisis de tiempo y material de fabricación, se utilizó Ultimaker Cura. Este software permitió estimar el tiempo y el material necesarios para fabricar las piezas del purificador.

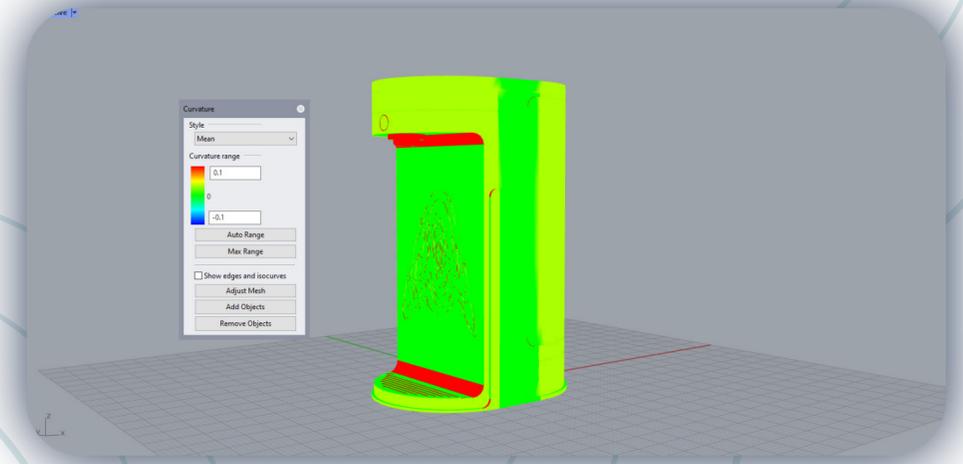


Figura 31: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

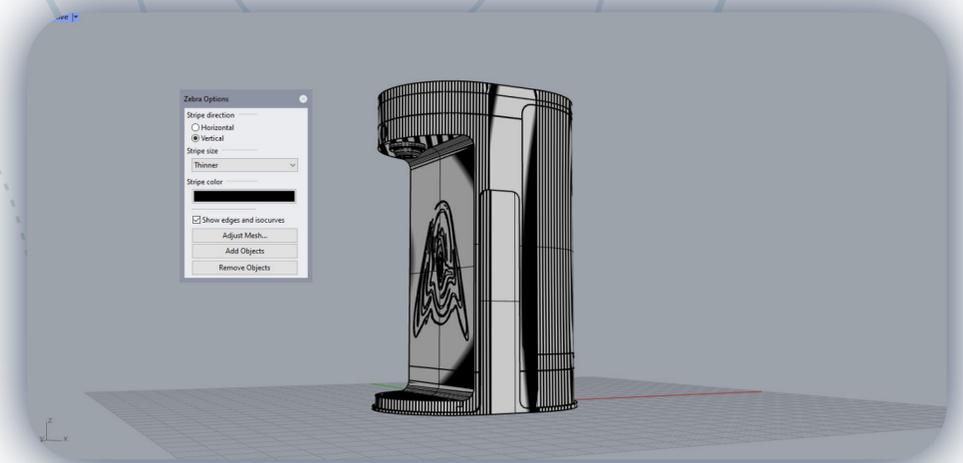


Figura 32: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

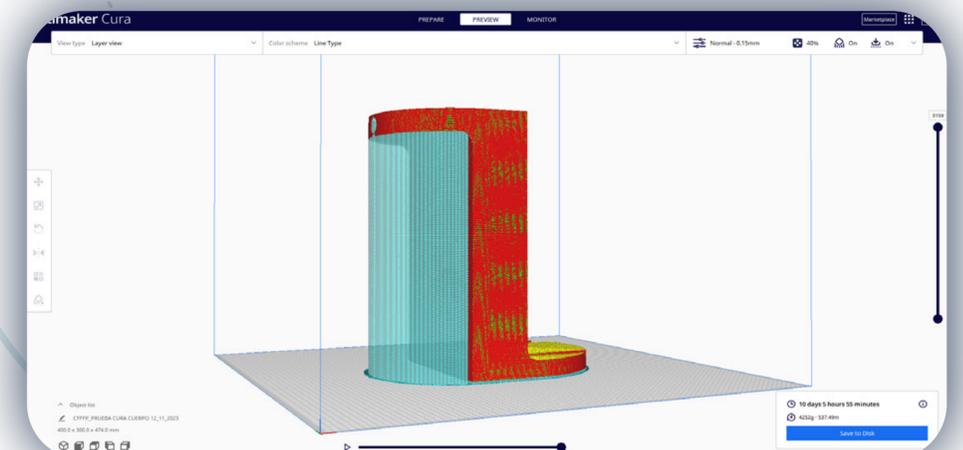


Figura 33: Análisis de superficie purificador AQUA, Autor: Propio

4.3.6 Conclusiones de la etapa

- El desarrollo y clasificación de requerimientos de diseño son de gran ayuda al momento de gestionar y llevar a cabo el proyecto de la manera adecuada debido a que permiten establecer ciertos parametros al momento de diseñar y evitan desviarse de los objetivos del proyecto.
 - Contar con la experiencia de un profesional en el campo de desarrollo de procesos y productos permite ampliar el conocimiento en cuanto a que ideas pueden ser materializadas y cuales definitivamente generarian problemas en la fase de producción.
- El uso de filamentos antibacterianos con nanoparticulas de plata es una buena solución para garantizar la seguridad del producto. Las nanoparticulas de plata son efectivas para matar bacterias y hongos, lo que ayuda a prevenir la contaminación del agua purificada.
- Las pruebas se realizaron utilizando ensambles de riel y snapfit. Los resultados mostraron que ambos tipos de ensambles son seguros y eficientes para la purificación de agua. Sin embargo, los ensambles snapfit demostraron ser más fáciles de ensamblar y desmontar, lo que los hace una mejor opción para la producción a gran escala.
 - Los resultados de las comprobaciones mostraron que el purificador cumple con todos los requerimientos finales. La capacidad de agua es adecuada para una familia de 4 personas, los componentes internos son fácilmente accesibles para el mantenimiento y la reparación, los ensambles son sencillos y robustos, el purificador es fácil de producir, es cómodo de usar y refleja la identidad de marca.
- Las comprobaciones realizadas con herramientas de modelado 3D fueron un paso importante en el proceso de desarrollo del purificador de agua. Permitieron identificar y corregir posibles problemas de diseño que podrían haberse pasado por alto en la fase de diseño conceptual. Esto ayudó a garantizar que el purificador sea un producto seguro, eficiente y fácil de usar, y que cumpla con las expectativas del proyecto.



05 Resultados

Figura 34: Render de purificador Aqua, Autor: Propio

5.1 Descripción

El purificador de agua **AQUA** es un dispositivo de última generación que ofrece agua purificada y de calidad a familias de hasta 4 personas. Cuenta con una capacidad de 15 litros, lo que es suficiente para cubrir las necesidades de una familia promedio durante 3 días. Utiliza un sistema de purificación de dos fases, que combina un filtro de carbón activado con un filtro de osmosis inversa. El filtro de carbón activado elimina las impurezas, los sedimentos y los malos olores del agua, mientras que el filtro de osmosis inversa elimina las bacterias, los virus y los metales pesados. Su diseño es minimalista y elegante, con líneas suaves y colores sobrios. El purificador es fácil de ensamblar y usar, y su diseño modular facilita su limpieza y mantenimiento.

Características principales:

- Capacidad de 15 litros
- Sistema de purificación de dos fases (carbón activado + osmosis inversa)
- Diseño minimalista
- Facilidad de ensamble y uso
- Diseño modular para facilitar la limpieza y el mantenimiento

Beneficios:

- Agua purificada y de calidad
- Adecuado para familias de hasta 4 personas
- Diseño elegante y moderno
- Fácil de usar y mantener



Figura 35: Render de purificador Aqua, Autor: Propio

5.2 Planos técnicos

Proyecto de grado

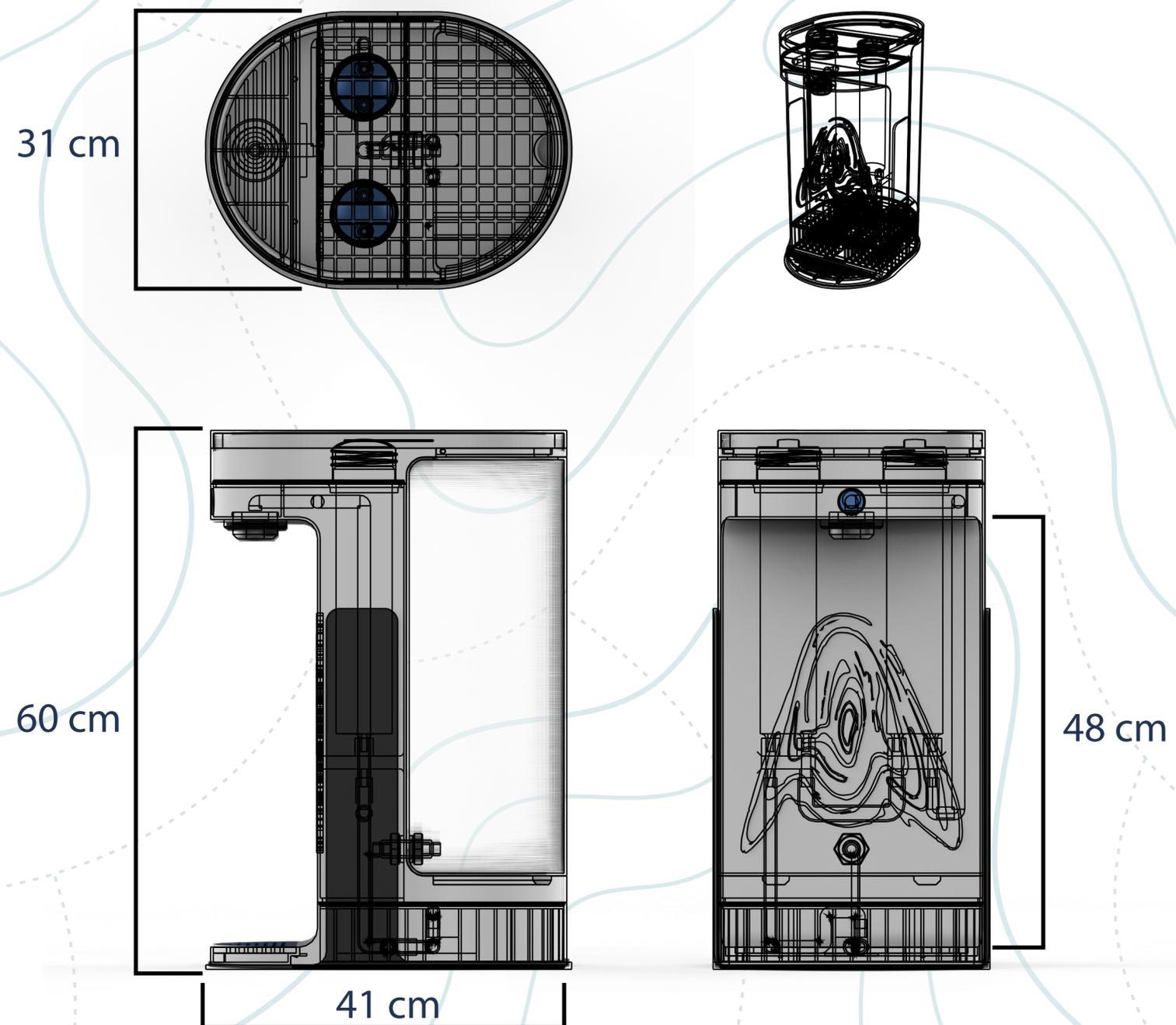


Figura 36: Planos técnicos AQUA, Creación propia.

5.3 Funcionamiento

El proyecto **AQUA** es un dispensador de agua que utiliza un sistema de ósmosis inversa para purificar el agua. El sistema consta de los siguientes componentes:

- **Filtro de osmosis inversa:** Este filtro elimina las impurezas, los minerales y los contaminantes del agua, incluyendo el cloro, los metales pesados, los pesticidas y los herbicidas.
- **Filtro de carbón activado:** Este filtro elimina los olores y sabores desagradables del agua.
- **Bomba de agua de 12V:** Esta bomba impulsa el agua a través del sistema de purificación.
- **Manguera de 4mm:** Esta manguera conecta la bomba de agua al dispensador.
- **Tanque de 15 litros:** Este tanque almacena el agua purificada.

El funcionamiento del dispensador es el siguiente:

- El agua entra por la parte superior del dispensador.
- El agua se almacena en el tanque de 15 litros.
- El agua pasa a través del filtro de osmosis inversa, donde se eliminan las impurezas, los minerales y los contaminantes.
- El agua purificada pasa a través del filtro de carbón activado, donde se eliminan los olores y sabores desagradables.
- Para dispensar el agua, se presiona el botón ubicado en el frente superior del dispensador. Esto activa la bomba de agua, que impulsa el agua purificada hacia la manguera. El agua fluye por la manguera y sale por el grifo del dispensador.
- Para limpiar el tanque, se puede retirar fácilmente del dispensador. El tanque se puede lavar con agua y jabón, o se puede utilizar un limpiador comercial para dispensadores de agua.

“El dispensador AQUA es un producto simple y fácil de usar. Es una excelente opción para hogares y oficinas que necesitan agua purificada.”

5.4 Secuencia de uso

Proyecto de grado

Conecte

1.

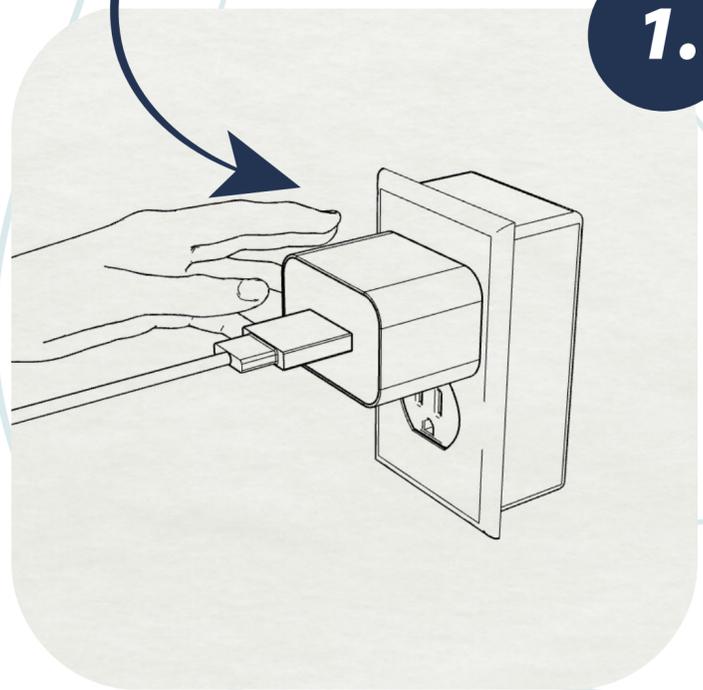


Figura 37: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

2.



Figura 38: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Vierta el agua en el tanque

3.



Figura 39: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

4.

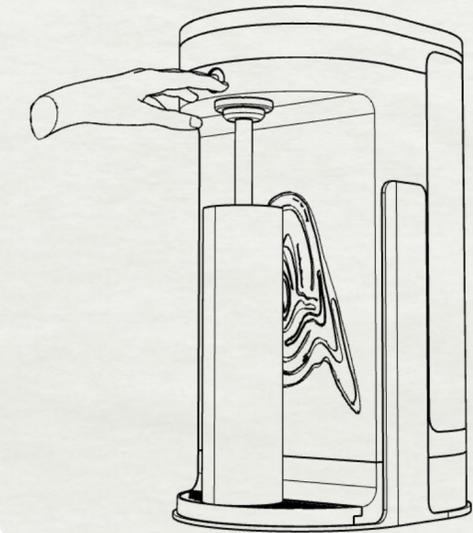


Figura 40: Secuencia de uso AQUA, Creación propia.

Retire la tapa superior

Oprima y disfrute

PLA CON NANOPARTICULAS DE PLATA

El filamento PLA o ácido poliláctico es un polímero biodegradable, sostenible y versátil. A diferencia de otros plásticos de uso cotidiano, el PLA se fabrica a partir de recursos renovables como el maíz, el trigo o la caña de azúcar lo que le da la cualidad de biodegradable. Este PLA ha sido modificado añadiendo nanopartículas de plata que aportan la propiedad antibacteriana al filamento, evitando en las piezas impresas el crecimiento de mohos, hongos y todas las bacterias que causan manchas, deterioros, mal olor... convirtiendo al PLA en PLA antibacteriano.

Es un material muy usado en las impresoras 3D por tecnología FDM ya que es fácil de manejar, está totalmente estabilizado y posee un excelente resultado al detalle.

La efectividad antibacteriana ha sido probada y **certificada por la norma ISO 22196**. Los resultados de la prueba indicaron que la actividad bacteriana se redujo en un **99.99%**.

Al igual que el PLA, el PLA antibacteriano tiene resistencia a la temperatura, al impacto y posee flexibilidad. Perfecto para aplicaciones médicas al eliminar la contaminación bacteriana, tales como prótesis, férulas, herramientas de preparación quirúrgica, juguetes para niños enfermos... Es esterilizable mediante los siguientes métodos: **UCV (UV), Ozono, EthOx, lejía y desinfectantes**.

Viene en dos grosores; 1,75 mm y 2,85 mm. La temperatura de impresión oscila entre los 200 - 240° C y la temperatura de la cama de 0 a 60° C.

TRIWEE (2023)



Figura 41: filamento-pla-antibacteriano-smart-materials
Autor: TRIWEE

5.6. Modelo de negocio

5.6.1. Competencia

Se tuvieron en cuenta tres competidores principales que cuentan con características similares al producto desarrollado, sin embargo, los precios que manejan son muy elevados, y los sistemas de purificación que utilizan son poco fiables debido a la poca efectividad del proceso utilizado.



Figura 42: Competidores, Autor: Brita



Figura 43: Competidores, Autor: MELISSANI



Figura 44: Competidores, Autor: DINGZZ

5.6.2. Modelo CANVAS

Cara al negocio		Cara al negocio		
Recursos clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Segmentos de cliente	Relaciones
<ul style="list-style-type: none"> Tecnología de impresión 3D con pellets Equipo de diseño e ingeniería Cadena de suministro 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño e ingeniería del producto Fabricación del producto Distribución del producto 	<ul style="list-style-type: none"> Potabilización del agua para uso personal y doméstico Reducción del riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua Mejora del acceso al agua potable en la zona 	<ul style="list-style-type: none"> Familias de 4 personas o menos que viven en Villavicencio, Meta Personas que no tienen acceso a agua potable segura 	<ul style="list-style-type: none"> Atención al cliente personalizada Garantía de satisfacción
Socios clave				Canales
<ul style="list-style-type: none"> Proveedores de materiales Fabricantes de componentes 				<ul style="list-style-type: none"> Ventas directas a través de la página web Ventas a través de socios comerciales
Estructura de costos		Flujo de ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> Costes variables: materiales, componentes, mano de obra Costes fijos: amortización de equipos, gastos generales 		Costos	<ul style="list-style-type: none"> Costes variables: materiales, componentes, mano de obra Costes fijos: amortización de equipos, gastos generales 	
		<ul style="list-style-type: none"> Costes de diseño e ingeniería Costes de fabricación Costes de distribución 		

Figura 45: Modelo CANVAS Proyecto Aqua, Autor: Propio

5.6.3. Costos

Componentes:

- Filtro de osmosis inversa (Hiflux) : \$230.000 COP
- Filtro de carbon activado: \$20.000 COP
- Bomba de agua 5V: \$18.000 COP
- Llave de agua: \$10.000 COP
- Manguera de 4mm x 5m: \$10.000 COP

Prototipado:

- Impresión 3D de la carcasa: Smartfil antibacteriano (PLA y nanoparticulas de plata): \$77.000 COP x 750gr
- Prototipo 20cm de altura: \$150.000 (PLA)

Socios clave

- Proveedores de materiales
- Fabricantes de componentes

Canales

- Ventas directas a través de la página web
- Ventas a través de socios comerciales



Figura 46: Render Aqua, Autor: Propio

TOTAL Paquete tecnológico:
\$288.000 COP

"Sin contar servicios de impresión"

TOTAL Prototipo escala 1:3...
\$150.000 COP

TOTAL Prototipo escala 1:1...
\$500.000 COP

TOTAL Costo del proyecto...
\$938.000 COP

Precio de venta sugerido...
\$1.500.800 COP

Con un margen bruto de utilidad del 37.8%...

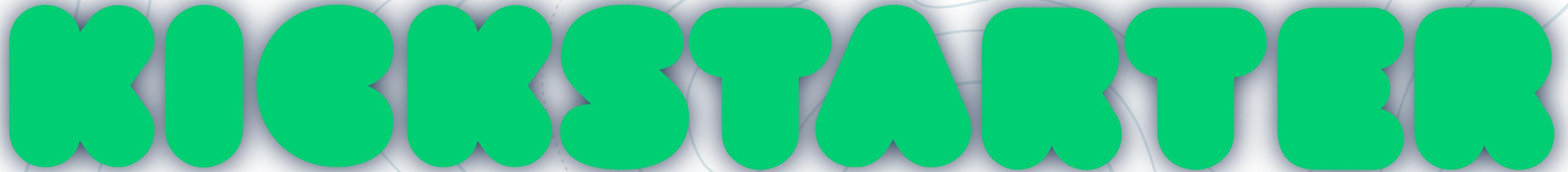


Figura 47: LOGO KICKSTARTER, Autor: Kickstarter

Para financiar el proyecto a través de **Kickstarter**, se crearía una campaña de crowdfunding en la que se explicaría el proyecto y se pediría a los patrocinadores que hicieran una aportación económica. La campaña tendría un objetivo de financiación, que sería la cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo el proyecto.

En el caso concreto del proyecto **AQUA**, la campaña de crowdfunding podría enfocarse en los siguientes puntos:

- La necesidad de mejorar el acceso al agua potable en Villavicencio, Meta.
- Los beneficios del dispensador de agua potable, como la reducción del riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua y la mejora de la salud de las personas.
- El impacto ético y sostenible del proyecto.

5.6.5. Producción y logística

El modelo de logística y producción para el proyecto AQUA se basa en los siguientes principios:

- **Eficiencia:** El objetivo es minimizar los costos de producción y distribución.
- **Eficacia:** El objetivo es garantizar que los productos se entreguen a los clientes en el momento adecuado y en las condiciones adecuadas.
- **Flexibilidad:** El objetivo es poder adaptarse a los cambios en la demanda y en el mercado.

Logística de entrada

La logística de entrada son los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas y materiales necesarios para la producción. En el caso de AQUA, las materias primas y materiales necesarios son:

- **Plástico**
- **Metal**
- **Componentes electrónicos**
- **Filtros**

Procesos:

- **Recepción:** Las materias primas y materiales se reciben en el almacén de la empresa.
- **Almacenamiento:** Las materias primas y materiales se almacenan en el almacén de la empresa hasta que se necesiten.
- **Distribución:** Las materias primas y materiales se distribuyen a las líneas de producción según sea necesario.

Logística de producción

La logística de producción son los procesos de planificación, control y ejecución de la producción. En el caso de AQUA, los procesos de producción son:

- **Planificación:** Se planifica la producción en función de la demanda prevista.

- **Control:** Se controla la producción para garantizar que se cumpla con los estándares de calidad y las fechas de entrega.
- **Ejecución:** Se ejecutan los procesos de producción para fabricar los productos.

La logística de producción para AQUA se basa en los siguientes procesos:

- **Planificación de la producción:** Se planifica la producción en función de la demanda prevista.
- **Control de calidad:** Se controla la calidad de los productos durante todo el proceso de producción.
- **Control de costes:** Se controla los costes de producción para garantizar que se cumplen los objetivos.
- **Planificación de la capacidad:** Se planifica la capacidad de producción para garantizar que se pueden satisfacer las necesidades de los clientes.

Logística de salida

Los productos terminados se almacenan en el almacén de la empresa hasta que se envían a los clientes. La logística de salida de AQUA se basa en los siguientes procesos:

- **Almacenamiento:** Los productos terminados se almacenan en el almacén de la empresa hasta que se envían a los clientes.
- **Transporte:** Los productos terminados se transportan a los clientes según sea necesario.
- **Distribución:** Los productos terminados se distribuyen a los clientes según sea necesario.



06 Impactos

Figura 48: mert-guller-jFBWOaoS-7o-unsplash

6.1. Impacto ambiental

Proyecto de grado

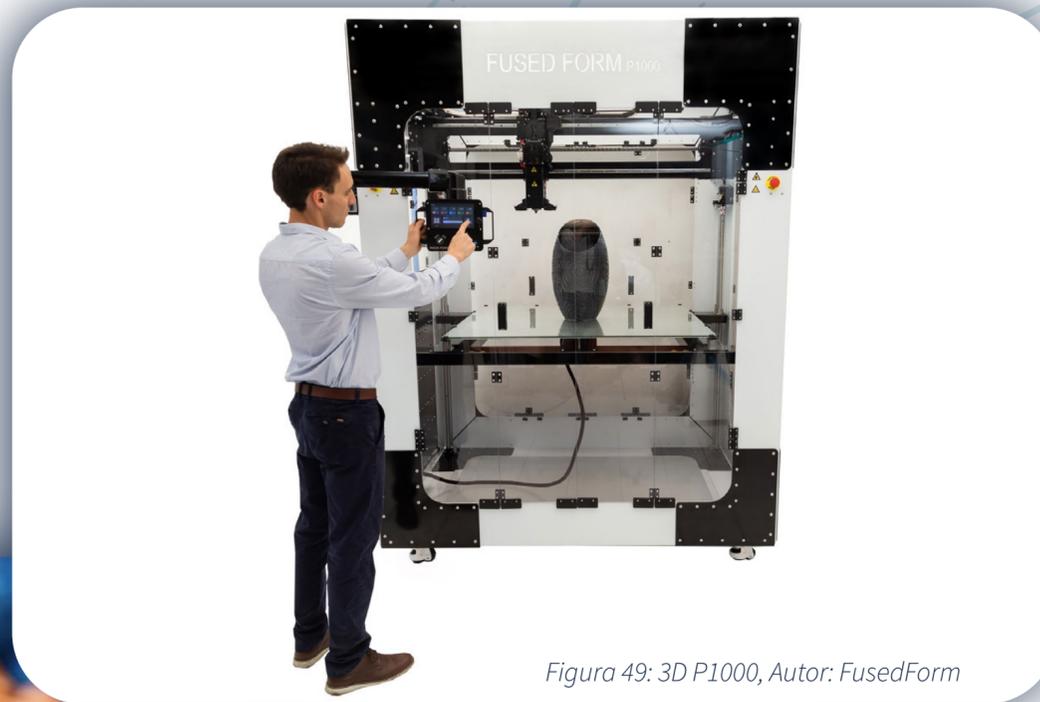


Figura 49: 3D P1000, Autor: FusedForm



Figura 50: 3D P1000 pellets, Autor: FusedForm

Reducción del desperdicio: La impresión 3D con pellets es una tecnología aditiva, lo que significa que solo se utiliza el material necesario para crear el objeto. Esto reduce el desperdicio de material en comparación con los métodos de fabricación tradicionales, que pueden generar grandes cantidades de residuos.

Reutilización de residuos plásticos: Los pellets de plástico reciclados se pueden utilizar para imprimir objetos 3D. Esto ayuda a reducir la cantidad de residuos plásticos que van a los vertederos o a la incineración.

Fabricación sostenible: La impresión 3D con pellets puede ayudar a reducir el impacto ambiental del producto. Esto se debe a que la tecnología es más eficiente en el uso de recursos y puede ayudar al fabricante a reducir su consumo de energía y agua.

6.2. Impacto ético

Acceso al agua potable: El dispensador de agua con filtros de osmosis inversa proporciona agua potable de alta calidad, lo que puede contribuir a mejorar la salud de las personas que viven en Villavicencio, una ciudad con problemas de ausencia de agua potable.

Reducción de la desigualdad: El dispensador de agua AQUA es un recurso accesible para las personas de todos los niveles socioeconómicos, lo que puede contribuir a reducir la desigualdad en la ciudad.

Sostenibilidad: La impresión 3D con pellets es una tecnología que puede ser más sostenible que los métodos de fabricación tradicionales, lo que ayuda a contribuir a reducir el impacto ambiental del producto.

Sin embargo, también fue importante tener bajo consideración los siguientes aspectos éticos potenciales:

Costo: El dispensador de agua puede ser un producto costoso, lo que puede limitar su accesibilidad para algunas personas, aspecto que fue corregido tras el cambio de proceso productivo, reduciendo costos de fabricación implementando el uso de moldes de inyección.

Impacto ambiental: La fabricación del dispensador de agua y sus filtros puede generar residuos, lo que es importante mitigar.

6.3. Impacto económico

A nivel social, el proyecto AQUA podría contribuir a mejorar la salud de la población, al reducir el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua. Esto podría tener un impacto positivo en la productividad laboral y en la calidad de vida de las personas.

Además, el proyecto podría generar oportunidades de empleo, tanto en la fase de diseño y fabricación del dispensador de agua potable, como en la fase de distribución y venta del producto.

En términos concretos, el impacto económico de AQUA podría estimarse en función de los siguientes factores:

- El número de familias que adquieran el dispensador de agua potable.
- El precio de venta del dispensador de agua potable.
- El coste de producción del dispensador de agua potable.

Si se estima que el número de familias que adquieran el dispensador de agua potable es de 137.742 (30% de la población nacional que no cuenta con acceso a agua potable segura), y el precio de venta del dispensador es de 1'500.800 COP, el impacto económico del proyecto podría ser de 206'723'193.600 COP.



07 *La marca*

Figura 52: med-badr-chemmaoui-ZSPBhokqDMc-unsplash

7.1 Identidad de marca



Myriad Variable Concept
Myriad Variable Concept
Myriad Variable Concept

#223451

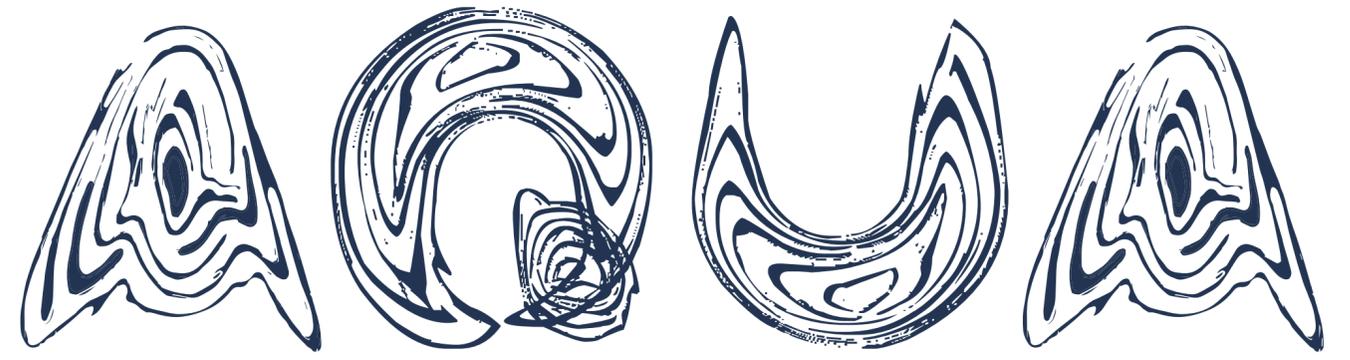
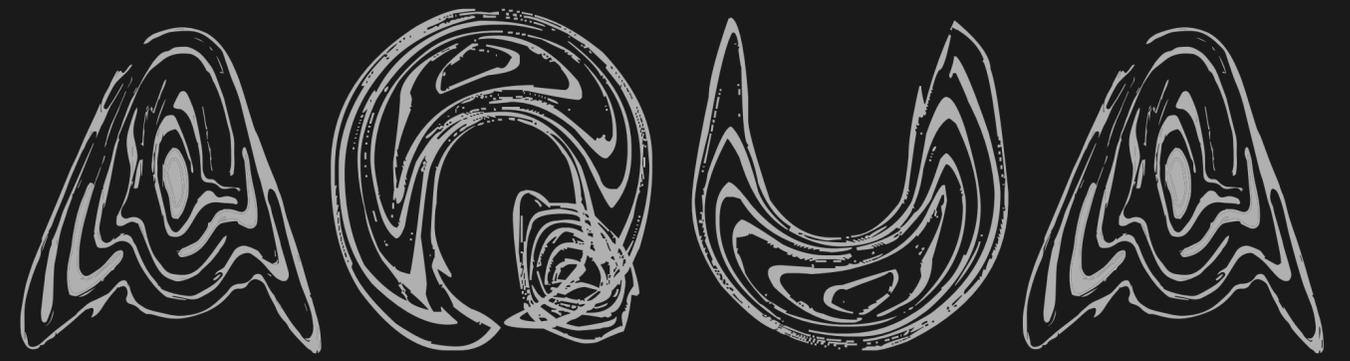
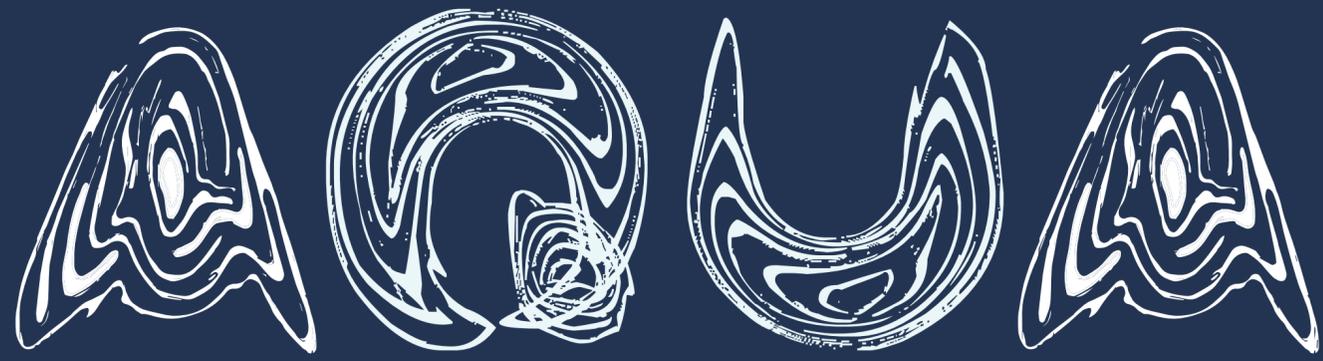
#1A1A1A

#223451

#FFFFFF

#B0B0B0

Figura 53: Logo AQUA, Autor: Propio



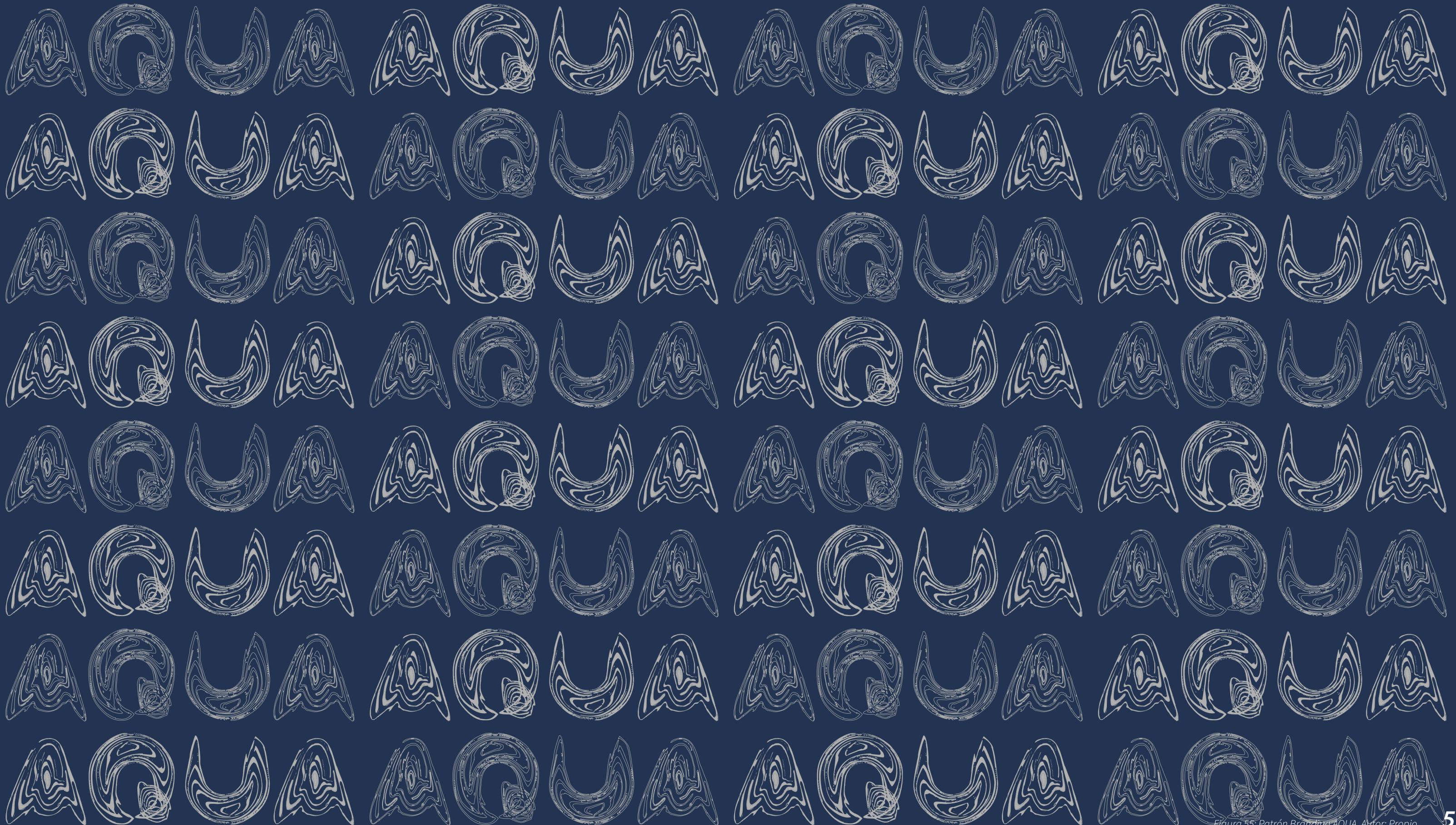


Figura 55: Patrón Branding AQUA, Autor: Propio

Color spaces of #223451

RGB	34	52	81	
HSL	217	40.9	22.5	
HSV	217	58	31.8	
CMYK	58	36	0	68
XYZ	3.373	3.39	8.261	
xyY	0.224	0.226	3.39	
Hunter Lab	18.412	0.476	-12.713	
CIE-Lab	21.543	2.481	-19.939	

Color spaces of #1A1A1A

RGB	26	26	26
HSL	0	0	10.2
HSV	0	0	10.2
CMYK	0	0	90
XYZ	0.982	1.033	1.125
xyY	0.313	0.329	1.033
Hunter Lab	10.164	-0.543	0.552
CIE-Lab	9.263	-0	-0.002

Color spaces of #b0b0b0

RGB	176	176	176
HSL	0	0	69
HSV	0	0	69
CMYK	0	0	31
XYZ	41.265	43.415	47.278
xyY	0.313	0.329	43.415
Hunter Lab	65.89	-3.52	3.581
CIE-Lab	71.836	-0	-0.006

Color spaces of #ededed

RGB	92.9	92.9	92.9	
HSL	0	0	92.9	
HSV	0	0	0	
CMYK	0	0	0	7
XYZ	80.493	84.687	92.222	
xyY	0.313	0.329	84.687	
Hunter Lab	92.026	-4.916	5.002	
CIE-Lab	93.748	-0	-0.008	

TEXTURAS

TEXTURAS

TEXTURAS



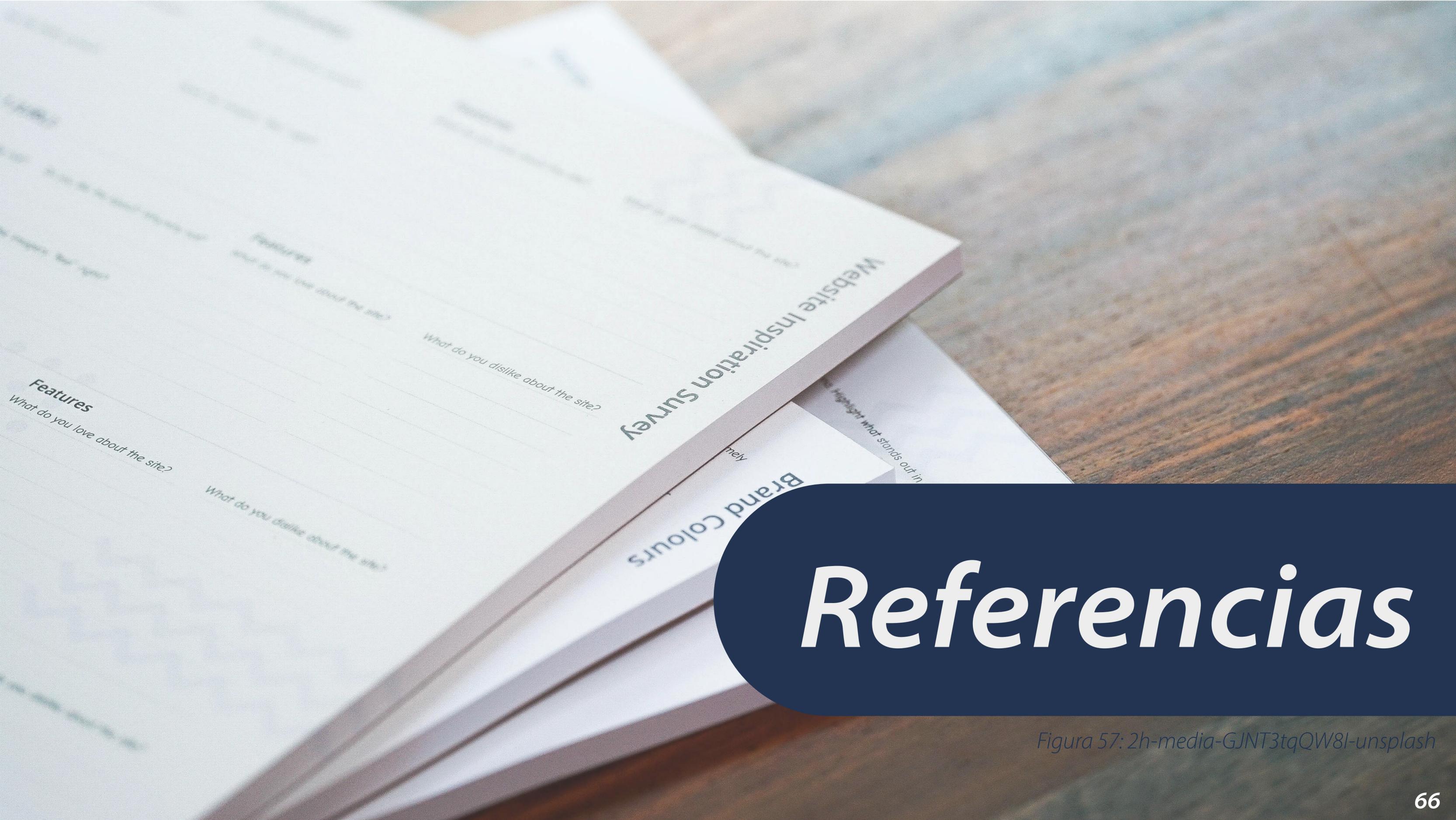
08 Anexos

Figura 56: *beatriz-perez-moya-XN4T2PVUUgk-unsplash*

Entrevista-Aura Sofía Acosta Casallas

Planos Técnicos del Producto

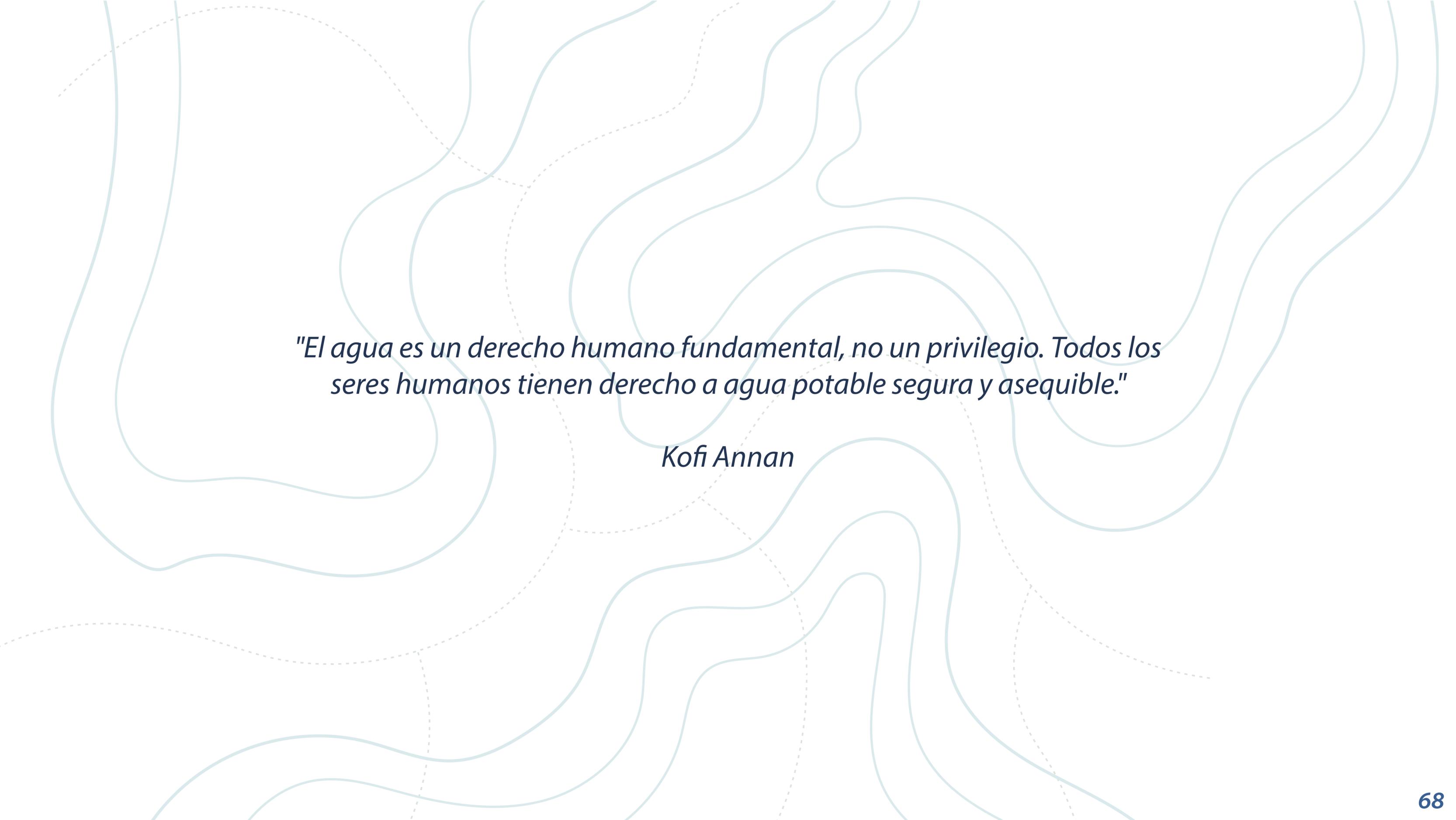
Productos de la competencia



Referencias

Figura 57: 2h-media-GJNT3tqQW8l-unsplash

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). "La calidad del agua potable: directrices para la elaboración de normas de calidad del agua potable". Pag 22-23.
- Latorre, M., & Sánchez, J. (2015). "Tratamiento de aguas residuales". Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Pag 20-21.
- American Water Works Association (AWWA). (2022). "Water quality and treatment". Denver, CO: AWWA. Pag 56-57
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2023). "Drinking water standards and health advisories". Washington, DC, pag 24-25.
- World Health Organization (WHO). (2019). "Guidelines for drinking-water quality". Geneva, Switzerland: WHO. Pag 16-17
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). "La calidad del agua potable: directrices para la elaboración de normas de calidad del agua potable". Ginebra, Suiza: OMS.
- Latorre, M., & Sánchez, J. (2015). "Tratamiento de aguas residuales". Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- American Water Works Association (AWWA). (2022). "Water quality and treatment". Denver, CO: AWWA
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). "Water and energy: The nexus between two essential resources for sustainable development". Nairobi, Kenya: UNEP.
- National Association of Corrosion Engineers (NACE). (2022). "Corrosion control in water treatment". Houston, TX: NACE.
- World Health Organization (WHO). (2019). "Guidelines for drinking-water quality". Geneva, Switzerland: WHO.
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2023). "Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2020 update and SDG baselines". New York, NY: UNICEF.



"El agua es un derecho humano fundamental, no un privilegio. Todos los seres humanos tienen derecho a agua potable segura y asequible."

Kofi Annan

AGUA