

"xAgua". Implementación de un proceso de filtración de agua con el fin de impulsar el desarrollo integral en las comunidades vulnerables incorporadas a TECHO

Lozada Herrera, Daniela

2020-05-21

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4584>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

xAGUA

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE FILTRACIÓN DE AGUA CON EL FIN DE IMPULSAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LAS COMUNIDADES VULNERABLES INCORPORADAS A TECHO

**Universidad Iberoamericana Puebla
Licenciaturas de Diseño Industrial
Área de Síntesis y Evaluación II**

**Daniela Lozada Herrera
Jocelin Castañeda Márquez
Nancy Adriana García Sánchez
Marco Rossi Valdes Huerta
Paola Ramírez Ramos**



Área de Síntesis y Evaluación II
Primavera 2020

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE FILTRACIÓN DE AGUA CON EL FIN DE IMPULSAR EL DESARROLLO INTEGRAL EN LAS COMUNIDADES VULNERABLES INCORPORADAS A TECHO

Asesores

Mariana González de la Rosa
Miguel Casiano Fernández
Silka Juárez Bretón

Integrantes del equipo

Daniela Lozada Herrera
Jocelin Castañeda Márquez
Nancy Adriana García Sánchez
Marco Rossi Valdes Huerta
Paola Ramírez Ramos

Índice

CAPÍTULO I

1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Temporalidad	4
1.4 Objetivo general	
1.4.1 Objetivos Particulares	7
1.4.2 Supuestos	8

CAPÍTULO II

2.1 Procesos de filtración de agua	9
2.1.1 Teoría de la filtración	11
2.1.2 El ciclo hidrológico	11
2.1.3 Teoría de la sedimentación	12
2.1.4 Teoría de sedimentación discontinua	12
2.1.5 Teoría de densidad	13
2.1.6 Teorías de máquinas	14
2.1.7 Teoría del campo	14
2.2 Desarrollo integral	15
2.2.1 Teoría de necesidades	17
2.2.2 Teoría del garantismo	17
2.2.3 Teoría socio cognitiva	18
2.2.4 Teoría del desarrollo humano con enfoque holístico	19
2.2.5 Teoría de los pilares de desarrollo sostenible	19
2.2.6 Teoría de la economía ecológica	20
2.2.7 Teoría del comercio y los recursos naturales	21
2.2.8 Teoría verde	22
2.2.9 Diseño estratégico	22
2.3 Comunidades vulnerables	23
2.3.1 Teoría social (Ideas de Weber)	25
2.3.2 Teoría general de los sistemas	25
2.3.3 La noción de marginalidad en la teoría social latinoamericana	26

2.3.4 Teoría del conductismo enfocado en la educación ambiental	26
2.3.5 Teoría para una sociología ambiental	27
2.3.6 Teoría de las temporalidades	28
2.3.7 Teoría del urbanismo social	28
2.3.8 Teoría del comercio y la agotabilidad de los recursos	29
2.3.9 Teoría del interés privado	29
2.3.10 Diseño universal	30
2.3.11 Diseño para la base de la pirámide	30
2.3.12 Diseño emocional (estético)	31

CAPÍTULO III: DISEÑO

3.1 Requerimientos o especificaciones de diseño	34
3.2 Alternativas de diseño y validaciones.....	37
3.3 Uso	41
3.3.1 Tipología objetual y diagrama de uso	41
3.3.3.1 Diagrama ergonómico	42
3.3.3.2 Mantenimiento	43
3.3.1.3 Render/boceto en contexto	45
3.3.2 Función	46
3.3.2.1 Diagrama de funcionamiento	47
3.3.2.2 Mecanismo empleados	48
3.3.2.3 Plano de montea	49
3.3.2.4 Plano de despiece	51
3.3.2.5 Sistemas de unión	52
3.3.3 Forma	53
3.3.3.1 Significado de la forma	53
3.3.3.2 Coherencia formal	53
3.3.3.3 Armonía de color	53
3.3.3.4 Acabados	54
3.3.3.5 Render/boceto de producto	55
3.3.4 Ciclo de vida del producto	56
3.3.5 Manufactura	57

3.2.5.1 Manufactura	57
3.3.5.2 Materiales	57
3.3.6 Modelo de negocios	59
3.3.6.1 Costos	59
3.3.7 Diseño de Servicio	59
3.3.8 Diseño de experiencia	60
3.3.9 Manual de uso	61
3.4 Anexos	63
3.5 Referencias	69

Capítulo I

Introducción

1.1 Planteamiento del problema

A continuación se presenta la situación que enfrenta la comunidad de San Mateo Mendizabal en donde la precariedad de los procesos de filtración de agua, genera obstáculos para el desarrollo integral en comunidades vulnerables.

TECHO es una organización que se dedica a construir casas en comunidades de bajos recursos, pero estas tienen deficiencias en el desarrollo de las familias a causa de los procesos de filtración de agua como servicios básicos dignos. "La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente. Más de 1700 millones de personas viven actualmente en cuencas fluviales en las que el consumo de agua supera la recarga." (Organización de las Naciones Unidas, 2020, párr. 8).

Esta problemática se presenta de distintas maneras según la forma de vida de cada grupo familiar o individuo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2017): "6 de cada 10, o 4.400 millones, carecían de un saneamiento seguro. Esta situación ha provocó la muerte de 361.000 niños menores de 5 años anual en el mundo a causa de las diarreas" (Peña. M, 2020, párr.2). Es por ello que distintos grupos de personas se han dedicado a crear soluciones para el desarrollo integral como Ekomuro H2O+, Drops Roof y Water Seer, de los que se hablará más adelante en el proyecto.

A lo largo de la historia el ser humano a buscado asentarse cerca de ríos u otras fuentes de agua para poder sobrevivir además de realizar sus distintas actividades diarias. El primer sistema registrado para este fin fueron los acueductos, posteriormente conforme ha avanzado la historia han ido evolucionando estos sistemas, a la par, la manera en la que se resuelve la necesidad de obtención de agua. Ejemplo de lo anterior son los servicios de agua y limpia en las ciudades, sin embargo, aún existen lugares en donde no hay ningún tipo de instalación o servicio para este fin.

San Mateo Mendizabal es una comunidad vulnerable ubicada en el municipio de Amozoc, en el estado de Puebla, en la cual debido a la distancia por su ubicación geográfica no tiene acceso a distintos servicios públicos. Aquellos existentes, se encuentran deteriorados o el mantenimiento por parte del gobierno no es continuo ni eficiente, por ser un destino de paso junto a la carretera a Amozoc. A pesar de contar con recursos naturales a su alrededor no han sabido aprovecharlos o preservarlos de manera sostenible.

Empleando herramientas etnográficas para interactuar con la comunidad y comprender el contexto de su entorno es como será posible implementar una solución digna a esta problemática. Además, la magnitud y variación de este fenómeno de escasez e ineficiencia, permitirá observar la pertinencia de fusionar los servicios mencionados en el párrafo anterior. Junto con la participación de la organización junto con la comunidad, se desarrollará un proceso de diseño el cual nos permitirá empatizar con las necesidades para lograr combatir las desigualdades con responsabilidad socio ambiental.

Lo anterior tiene el fin de contribuir a su desarrollo integral, para brindarles aquello que es una necesidad y un derecho fundamental. Además, es pertinente emplear los aprendizajes de diseño obtenidos hasta ahora con el fin de ponerlos en práctica. Por otra parte, se busca alcanzar el objetivo de llevar la futura solución de esta situación a aquellos lugares en donde TECHO se encuentra presente; aún más allá, a todas las personas que se encuentran en esta posición de vulnerabilidad que retrasa su sano desarrollo.

Como consecuencia de lo expuesto, se considera oportuno indagar a profundidad sobre esta problemática bajo la guía de la premisa: ¿Cómo diseñar un proceso de filtración de agua para comunidades vulnerables con el fin de impulsar su desarrollo integral?

1.2 Justificación

El presente proyecto se sustenta en los compromisos propios de la comunidad IBERO, a su vez se mencionan los crecientes asentamientos informales producto de la pobreza y, por último, el enfoque sostenible en las comunidades con las que se trabaja en conjunto con la organización Techo.

La relevancia de este tema en la comunidad universitaria, radica en la creciente pérdida de valores suscitada por la falta de sensibilidad y la indiferencia en las generaciones posmodernas. El compromiso ibero se encuentra arraigado con el sentido humanista ignaciano, el cual ha generado una responsabilidad colectiva en los estudiantes movilizándolo a las acciones sociales. Es por ello que, como diseñadores, se toma en cuenta la misión de: “[...] contribuir al logro de una sociedad más libre, solidaria, justa, incluyente, productiva y pacífica [...]” (Universidad Iberoamericana Puebla, 2020, p. 1).

En México, “dos de cada diez personas no son pobres o vulnerables, los 97 millones de

personas que sí lo son enfrentan múltiples, cotidianas y simultáneas carencias". (Journal of Economic Literature, 2018, p. 204). Lo anterior, muestra el contexto en el que vive gran parte de la población mexicana, carente de necesidades básicas incluida la vivienda. Esta situación en la que: "[...] poco más de la población, 63,8 millones de personas, tuvo un ingreso inferior a la Línea de Bienestar es decir, al valor de la canasta básica completa [...]" (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2015, p. 5), confirma la dificultad que existe para adquirir un inmueble cuando ni siquiera poseen lo necesario para recursos alimenticios.

El trabajo en conjunto con Techo, da la posibilidad de acercarse a una comunidad por medio de diversas formas que, a su vez, generen oportunidades para el progreso en lugar de solo la rápida satisfacción. En su propósito: "busca superar la situación de pobreza que viven millones de personas en asentamientos populares, a través de la acción conjunta de sus habitantes y jóvenes voluntarios y voluntarias" (Techo, 2019, párr. 1), con el fin de reducir las preocupaciones de esta índole, para que su enfoque vaya en dirección al desarrollo personal.

Por último, al igual que la visión de Techo, se busca preservar la sostenibilidad en las comunidades por motivo del creciente daño ambiental que existe; además de impulsar el crecimiento de las personas e influir en ellas para incitarlos a actuar desde su papel como actores de cambio. De esta manera, evitar el estancamiento y conformismo ya que: "Actualmente, 883 millones de personas viven en barrios marginales" (Organización de las Naciones Unidas, 2019, párr. 6). Por lo que el progreso de estos grupos contribuye a un desarrollo más uniforme de la sociedad en distintos ámbitos.

En conclusión, se recalca la importancia de los temas antes mencionados para lograr un desarrollo sostenible en la comunidad a largo plazo por medio de herramientas de diseño en colaboración con Techo, quien también busca adentrarse en las problemáticas relacionadas con el acceso al agua en la vivienda.

1.3 Temporalidad

A continuación, de acuerdo a la problemática planteada, se muestra en orden cronológico el desarrollo de instalaciones relacionadas al suministro de agua y cómo han ido evolucionando, al mismo tiempo se enuncian los sistemas de aprovechamiento del

agua que se vinculan directamente con la filtración.

○ **Alcantarillados.** Las primeras civilizaciones en construir alcantarillados se asentaron cerca de ríos, con el fin de poder desechar las aguas residuales a través de estos sistemas. El primero registrado fue en Nippur, India; alrededor del año 3750 a. C. En la ciudad de Rakhigarhi, también India, "Contaban con dos tipos de sistema de tuberías: unas más grandes hechas de ladrillo revestido con forma rectangular que recogían las aguas de las calles a través de un sistema de sumideros o rejillas." (Plomería y Cerámica de Querétaro, 2018, Párr. 6).

○ **Presa, acueductos y La Cloaca.** Los sistemas de presas transportaban toneladas de agua mediante canales que recorrían kilómetros por toda la civilización romana, los muros eran de piedras grandes con revestimiento para evitar el deterioro. En el caso de los acueductos, se empleaban para suministrar agua a baños, letrinas y fuentes; eran instalaciones bajo tierra que se conectaban con fuentes distantes de este recurso. Las cloacas fue el primer acercamiento que tuvieron los romanos como un sistema de drenaje encargado de drenar los desechos locales.

○ **Domus, abarbans y chultuns.** Su principal función en la antigüedad era la recolección de agua de lluvia, en diferentes civilizaciones. Los Domus se instalaba en el atrio dentro de las viviendas con los tejados inclinados hacia este. El sistemas de abarbans almacenaban agua en lugares locales. En los chultuns: "El agua era recogida en un área de 100 a 200 m² y almacenada en cisternas [...], estas cisternas tenían un diámetro aproximado de 5 m, eran excavadas en el subsuelo e impermeabilizadas". (Ballén, J. et. al. 2006, p. 4).

○ **Ekomuro H2O+.** Creado por el arquitecto colombiano Ricardo Alba en 2012, se trata de un sistema vertical de recolección de agua elaborado con botellas reutilizables de PET. Este proyecto surge con la intención de reducir el espacio empleado en almacenaje para satisfacer la necesidad del ahorro para una vivienda, en especial en aquellas comunidades vulnerables. Por ello, su objetivo es: "Sensibilizar y apropiar a la Comunidad en la manera de aprovechar eficazmente los recursos naturales a partir de la recolección de aguas lluvias, generando un cambio actitudinal hacia la cultura del ahorro". (Ekogroup H2O+, 2013, párr. 4).

○ **Warka Tower.** Propuesto por el arquitecto Arturo Vittori, este proyecto busca proporcionar una alternativa a las poblaciones rurales aisladas que se enfrentan a la falta de agua

potable. El primer prototipo piloto se instaló en Dorza, Etiopía en el 2015, su estructura vertical de bambú cosecha hasta 100 litros a través de condensación; a su vez genera energía eléctrica a partir de la luz solar. El objetivo que se plantean es: “hacer frente a algunos de los problemas más persistentes de la humanidad a través de la fusión de los conocimientos y recursos locales, el diseño visionario y las tradiciones antiguas” (Warka Water Inc, 2019, párr. 4).

- **Chove Chuva.** Diseñado en Betim, Brasil en 2016 por un grupo de diseñadores pertenecientes a la empresa Ideas sostenibles quienes desarrollaron un sistema de recolección de lluvia con filtrado, para obtener agua de uso doméstico. Consiste en una pieza de polietileno junto a un tanque en donde se recolecta la lluvia. Funciona a través de 4 fases de filtración que generan una limpieza profunda dando como resultado agua completamente limpia, lista para su uso. “En días de lluvia intensa, es posible recoger y tratar hasta 15.000 litros de agua de un techo de 100 metros cuadrados.” (EcoInventos Green Technology, 2020, párr. 6).

- **Water Seer.** Diseñado por Vici Labs, es un proyecto que actualmente se comercializa con la finalidad de generar agua en cualquier parte del mundo. Ya sea dentro de territorios áridos, secos o muy calurosos, el sistema inteligente que alberga, logra captar aire por una turbina que lo redirecciona hacia un tubo que funciona como filtro. Posteriormente pasa a una pequeña cabina esférica que se encuentra debajo de la tierra, esta tiene las condiciones necesarias de temperatura para que el líquido no se evapore o escape.

- **Drops Roof.** La instalación, consta de un tejado de placas captadoras de agua que trabajan las 24 horas del día albergando todo el líquido posible, con un posterior filtrado hacia un ducto encargado de distribuirlo por la casa. El agua puede pasar a un ducto directo de potabilización para ser ingerida por quienes habitan el lugar, pero también es posible utilizarla para cubrir otras necesidades de los usuarios como de limpieza o sanitarias.

- **Innovaqua.** Dos estudiantes de la UNAM desarrollaron una máquina generadora de agua potable por medio de la condensación del aire, con la posibilidad de ser utilizado como un electrodoméstico sustituto de la compra de garrafrones. Su finalidad también tendrá impacto en el sistema de potabilización de agua de grandes marcas comerciales, ya que disminuirá la producción de plásticos embotelladores y reducirá en un futuro grandes cantidades de este material.

Para concluir, se hace énfasis en cómo se ha ido transformando a la par: la forma de captación, uso sanitario y posterior desecho del agua; recalcando la importancia de este recurso como parte fundamental para una vida digna aun hoy en día.

1.4 Objetivo general

Impulsar el desarrollo integral en las comunidades vulnerables incorporadas a la organización Techo, a través de la implementación de un procesos de filtración de agua eficiente.

1.4.1 Objetivos particulares

- Localizar la comunidad con la que vamos a trabajar en colaboración con Techo. Identificar las necesidades que aquejan a la comunidad por medio de la empatía.
- Asociar las problemáticas en común a través de herramientas metodológicas.
- Recopilar información relevante acerca de la problemática.
- Desarrollar el mínimo producto viable con base en la información obtenida.
- Generar ideas creativas como propuestas para un diseño sostenible.
- Valorar la viabilidad de las distintas propuestas.
- Prototipar las ideas más destacadas del proceso de conceptualización.
- Simular en un escenario real el prototipo ideal.
- Construir un diseño que pueda implementarse en otras comunidades.

1.4.1 Supuestos

El hacer más eficiente el proceso de filtración de agua ayudará a impulsar el desarrollo integral dentro de las comunidades vulnerables incorporadas a la organización Techo

Capítulo II

Marco Teórico

Marco Teórico

A continuación se enumeran las teorías, en las cuales se sustentan las variables de: los procesos de filtración, el desarrollo integral y las comunidades vulnerables; de manera que se establece una relación entre estos tres conceptos.

2.1 Procesos de filtración de agua

Como punto de partida, abarcamos las teorías expuestas a continuación como un referente para definir: la forma, los materiales, el tamaño, el funcionamiento y la composición; de cada uno de los elementos presentes en el filtro.

El funcionamiento se sustenta principalmente por la Teoría de la filtración siguiendo un lineamiento que sirve para tener conciencia de cómo se comportan los fluidos en un proceso filtrante, ya que utilizando sus fórmulas físicas se puede designar la permeabilidad o porosidad requerida por cada material de purificación. Esto con el fin de permitir el paso de los líquidos en la superficie sin que sean obstruidos, para que puedan cumplir con los tiempos determinados.

Ejemplo de lo anterior, se encuentra presente en la Teoría del ciclo hidrológico la cual es el primer estudio que surge para comprender el ciclo que sigue el agua de manera natural para estar presente en sus diferentes estados. Parte esencial del mismo radica en los procesos de filtración puesto que es a través de este como el recurso hídrico llega a sus distintos destinos donde el ser humano los obtiene para su uso en distintas actividades, por ello es además el primer referente sobre funcionamiento.

En conjunto con lo antes mencionado, el proceso de separación de residuos y materiales contaminados arrastrados por las primeras lluvias, se lleva a cabo a través de un proceso de sedimentación conformado por ocho materiales distintos incluidos dentro del filtro. Es gracias a estos elementos que las partículas y estructuras contaminantes dentro del líquido filtrado podrán ser segregadas para que el agua vertida por los tres contenedores llegue lo más limpia posible a su destino final tal y como se describe en la Teoría de sedimentación.

Así mismo, la Teoría de sedimentación discontinua aplicada al filtro permite que los elementos sólidos queden suspendidos, mientras que el agua puede fluir correctamente. Gracias al material translúcido es posible que el usuario pueda observar el proceso tal como ocurrió en el experimento de Kynch. El usuario se puede percatar cuando un objeto incompresible quede atrapado, de esta manera procederá a retirarlo fácilmente para evitar obstrucciones o fallas en el filtro.

La rapidez con que el agua pasa a través de los materiales utilizados se explica por la Teoría de la densidad, la cual menciona la relación existente entre la masa del líquido y el volumen de los ocho materiales que se van a utilizar; ya que el peso producido por el paso de los fluidos, genera una fuerza de empuje. Dependiendo si esta es mayor o menor a la densidad de los elementos filtrantes retrasa el paso por cada uno de los niveles de modo que nos funcione.

Para interconexionar cada sistema y funcionamiento aplicados dentro del filtro es necesario que los ocho elementos propuestos trabajen en conjunto, de esta forma podrán facilitar el proceso de purificación del líquido. A esto se le debe sumar la capacidad de resistencia, almacenaje y durabilidad de la carcasa exterior porque como se explica en la Teoría de máquinas, cada elemento propuesto debe dar paso a la configuración del siguiente.

Utilizando la Teoría del campo definimos la forma de modo que esta no interfiera con el entorno en donde se va a ubicar la propuesta de diseño final y sea adaptable al contexto. De este modo el usuario podrá apropiarse del producto sin resultar incoherente con la superficie o los demás elementos que complementan el diseño, siendo así más entendible para aquellos quienes lo van a utilizar sin obstruir los eventos presenciales y haciendo más dinámica su comprensión.

Para complementar las teorías ya mencionadas, a continuación se hace una descripción más a fondo de manera resumida sobre las bases de cada una, de esta forma se busca destacar los aspectos más importantes los cuales se tomaron en cuenta durante el proceso de diseño.

2.1.1 Teoría de la filtración

La filtración es un proceso para la separación de los sólidos y líquidos, en el cual se utilizan diferentes métodos que van de lo más complejo a aquellos que imitan uno más natural; con el propósito de que los fluidos adquieran un estado de purificación para su uso personal sin afectar la salud de las personas que lo utilicen. La filtración depende de características como son las propiedades de los fluidos y el volumen/masa de los sólidos, que están relacionados por la concentración de su integración.

De la Teoría de la filtración convencional, formulada en 1856 por el geólogo Francés D'Arcy actualmente también conocido como *cake filtration*, se derivan los estudios de la mecánica de fluidos en medios porosos. Donde es utilizada una fórmula en la cual se calcula: " v = Velocidad superficial del líquido, $[L/t]$ k = Permeabilidad del lecho, $[L^2]$ ΔP = Caída de presión a través del lecho, $[F/L^2]$ l = Profundidad del lecho filtrante, $[L]$ μ = Viscosidad del fluido" (Huerta, s.f. p. 4).

Los factores que más influyen para que la filtración sea realizada de la forma correcta es la velocidad con la que los fluidos pasan por medio de la filtración, donde influye la presión aplicada por el peso del líquido contra el primer medio filtrante, el área de la superficie en relación a la cantidad, la resistencia de los materiales que filtran y que la cantidad de estos materiales cumplan con su función dando el tiempo requerido para que la filtración sea eficiente.

2.1.2 El ciclo hidrológico

También conocido como Ciclo del agua, se ha convertido en una manera de englobar distintos procesos que suceden en la tierra. Para su comprensión, intervienen múltiples áreas con aportes en cada parte de este sistema, en el que se identifican a primera instancia los estados líquido, sólido y gaseoso. Es esencial su mención debido a que emula el proceso natural más básico en el que se lleva a cabo la purificación a través de distintas etapas.

El ciclo hidrológico, contribuye a la limpieza de nuestro principal recurso vital: "El ser humano es un agente activo del ciclo. El hombre ha intervenido en el ciclo del agua y lo ha logrado adaptar a sus necesidades" (Toledo, 2006 citado en De Miguel, 2009, p. 78). Lo anterior

muestra cómo forma parte de la vida y que un diseño basado en el, brinda un buen referente sobre la interrelación entre procesos físico-químicos. sobre la interrelación entre procesos físico-químicos.

Este ciclo logra conservar el agua de manera que nunca hay pérdidas ni ganancias, solo el movimiento del líquido a través de sus distintas formas. "Un conocimiento profundo de los elementos de este ciclo es esencial, tanto para entender el impacto de las actividades humanas como para planificar el uso racional y eficiente del agua disponible" (Vera, s.f. p. 2). Otros fundamentos teóricos que permiten comprender mejor los elementos del ciclo son: evaporación, precipitación, porosidad, escorrentía y la sedimentación.

2.1.3 Teoría de la sedimentación

El primer proyecto para la separación de líquidos y partículas insolubles, se le atribuye al ingeniero sueco Carl Gustaf Patrik DeLaval en el año de 1877, quien consiguió separar crema de la leche. En el proceso de potabilización de agua para la reducción de partículas indeseadas, el mecanismo centrífugo se encuentra sostenido por la ley de Stokes en la cual se describe que las partícula de mayor peso son más fáciles de sedimentar pero dentro de la mecánica también la viscosidad del líquido debe considerarse. (Pérez, 2005, p. 10)

La Teoría de sedimentación nos habla de un proceso de separación de los sólidos contenidos en un líquido por medio de la fuerza centrífuga. Siendo esta la que da sustento a uno de los procesos actuales más utilizados para filtrar grandes toneladas de agua. Este mecanismo requiere de tres estaciones: un tanque de aireación, uno de clarificación y un tercero de descomposición.

En contexto con el desarrollo técnico de la posible propuesta de diseño, se entiende que un proceso de filtrado según su objetivo, puede variar en tamaño y emplearse para algo más que sólo purificar agua. El uso del proceso centrífugo para el aislamiento de materia sólida, podría ser empleado en un prototipo próximo, en caso contrario es una solución a contemplar como inspiración creativa.

2.1.4 Teoría de sedimentación discontinua

que entran en contacto unas con otras no sedimentan y, por tanto, la suspensión alcanza la concentración máxima, que es igual a la crítica. Es gracias a esta teoría, que es posible contemplar los casos en que los tipos de desechos no permitan una filtración adecuada y a su vez generen obstrucciones.

La teoría está basada en las siguientes hipótesis: "La concentración es uniforme en una capa horizontal. [...] No hay diferencia en la velocidad de sedimentación de las partículas. La velocidad de sedimentación depende únicamente de la concentración de los sólidos. La concentración inicial es uniforme al comienzo del experimento." (Kynch, 1952, p. 7). Lo anterior hace referencia a la forma, debido a que la posición más adecuada para la colocación de los distintos elementos debería ser horizontal para mejorar el flujo de los líquidos dentro del filtro.

En el experimento de Kynch que explica que esta teoría se efectúa en un cilindro de vidrio con el propósito de visibilizar en las paredes del recipiente los cambios generados por la suspensión. En ella es posible observar cómo las partículas no forman flóculos, floculenta o compresible, cuando las partículas forman flóculos, con líquido en su interior, la suspensión no es floculenta, es decir, es incomprensible. El hacer visible el proceso a través de **ventanas** permitirá una mejor visualización del funcionamiento para detectar que este sea el correcto.

2.1.5 Teoría de densidad

De acuerdo a la Real Academia Española, la densidad es "f. Fís. Magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo, y cuya unidad en el sistema internacional es el kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)". (Real Academia Española, 2020, párr. 2). Sus propiedades hacen que sea medible la pesadez o ligereza de una sustancia, en los tipos que se conocen la densidad absoluta es la más utilizada para medir la relación entre la masa y el volumen.

Las teorías de la densidad en la actualidad están basadas en el Principio de Arquímedes el cual afirmaba que «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja» (EcuRed, s.f, párr. 1). Su principio está sustentado por dos partes las cuales son: "El estudio de las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto del fluido. La sustitu-

ción dicha porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones". (Franco2016, párr. 1).

Para hacer práctica de la teoría son necesarias medidas directas las cuales son la masa y el volumen, una vez obtenidos estos dos datos se puede hacer un cálculo detallado de la densidad utilizando la fórmula física masa sobre volumen, "la densidad nos da una idea de cómo están agrupados los átomos lo cual influirá en que tan denso será el cuerpo. Si la densidad del cuerpo es igual o mayor que la del líquido el cuerpo quedará totalmente sumergido". (Díaz, 2020, párr. 2).

2.1.6 Teorías de máquinas

La Teoría de máquinas nos dice que la dinámica de un mecanismo depende de las características de los elementos que lo constituyen. Para el desarrollo de estas," es necesario contemplar la trayectoria vectorial entre dos puntos para tomar en cuenta los fenómenos de fuerza y velocidad que puede haber entre aquellos dos conceptos. Esto dará como resultado que un objeto sólido pueda pasar o dar origen a la configuración de otro objeto." (Cardona, 2001, p. 13).

Para lograr entender que un mecanismo cumpla cierto grado de aproximación con respecto a las funciones para las que se le está diseñando, es necesario evaluar que cumpla o que tienda a cumplir, con las exigencias que le están siendo conferidas, por lo que someterlo a pruebas para determinar sus fallos y/o alcances siempre es necesario. Los errores más pequeños en la cadena de una estructura pueden traer o problemáticas de mayor importancia en sistemas posteriores.

Bajo el entendimiento de una máquina como un conjunto de piezas integradas que facilitan el desarrollo de un movimiento o trabajo, es indispensable evaluar cada prototipo presentado frente a modelos ya existentes para determinar que los procesos integrados sintetizan a los de su predecesor, tengan beneficios adicionales o mitiguen problemas a los que no se le haya presentado una solución.

2.1.7 Teoría del campo

la manera correcta y que no sea incoherente con lo que se encuentra en su entorno, ya que la forma es descrita principalmente como todas las características de un conjunto de líneas y superficies que determinan el contorno o el volumen de un objeto.

Para el estudio de las formas en un contexto determinado existe la Teoría del campo por Kurt Lewin quien decía que para entender un sistema, hay que cambiarlo. El enfoque de su teoría es que existen dos fuerzas y factores dentro del entorno psicológico de un individuo o de un grupo que determinan la situación. "Por un lado existen las fuerzas motivadoras hacia los objetivos y por otro lado las fuerzas inhibitoras que paralizan la progresión hacia las metas objetivo". (Pico. I., 2016, párr. 2).

En cuanto a los factores de los cuales depende la actitud del ser humano: "Su comportamiento se deriva [...] de los eventos presentes [...], y segundo [...] cada hecho se interrelaciona de modo dinámico con los demás para influir o dejarse influenciar por ellos. Denominado patrón organizado de las percepciones de un individuo". (Guerri. M., 2020, párr. 2). estos factores hacen que las personas adapten al contexto en donde se encuentran, pero todo desde una perspectiva individual.

La variable de los procesos de filtración es esencial para establecer los mecanismos, materiales y el funcionamiento del filtro. Estas teorías nos permiten acercarnos a una mayor viabilidad debido a que obedecerán a parámetros, tomando en cuenta distintos factores y conceptos antes mencionados.

2.2 Desarrollo integral

En segundo lugar, se contemplan las teorías relacionadas a el desarrollo integral, como parte fundamental en la calidad de vida humana; su importancia radica en la relación sistema - ser humano bajo la cual se rige un orden.

La conservación de recursos naturales es un tema sumamente prioritario como se explica en la Teoría de necesidades, no se debe tratar de lucrar con ellos debido a que en el futuro podría traer escasez ambiental, por lo que el modelo de solución propuesto emplea recursos presentes de manera natural en el entorno. La mayoría de nuestras necesidades también tienen fundamentos en los derechos estipulados en la Constitución de nuestra nación por lo que dentro de nuestra ración social está el crear un diseño que cubra el derecho al

agua, el cual se menciona y argumenta en la Teoría del garantismo.

Estos derechos además de estar estipulados de manera legal, tienen a su vez un sustento como lo es en la Teoría socio cognitiva, la cual se retoma en este proyecto al brindar un producto funcional el cual tiene un impacto también en la perspectiva del usuario y como este se desarrollara en su entorno. El ser humano es complejo, como nos menciona la Teoría del desarrollo humano con enfoque holístico se conforma por diversas áreas que enriquecen su desarrollo siendo el agua parte de este proceso para poder realizar algunas de sus necesidades básicas.

Siguiendo esta misma líneas, la Teoría de los pilares de desarrollo sostenible se ve reflejada en el filtro siendo este un producto que resuelve la carencia del agua y que a su vez está contemplado para funcionar por un largo periodo de tiempo. Se busca además resolver problemáticas sociales, ecológicas y económicas dentro de la comunidad; por medio de materiales pertinentes y un producto que haga visible el proceso que se está llevando a cabo, contribuyendo al aprendizaje de las familias cuyo beneficio se verá reflejado en las generaciones futuras.

Conforme lo anterior, la Teoría de la economía ecológica busca generar un equilibrio entre los conceptos mencionados en el párrafo anterior, lo que se traducirá en un sistema que contribuirá a un desarrollo integral y sostenible; así, se ayudará a cubrir una necesidad básica del usuario con un diseño de componentes orgánicos y reciclables. Del mismo modo, dentro de la Teoría del comercio y los recursos naturales también se recalca la importancia de poder brindar estos recursos en escasez a las zonas más susceptibles, tomando en cuenta una composición del producto el cual solucione la problemática real sin crear recursos ficticios.

Ningún recurso natural es ilimitado, por lo tanto dentro de la propuesta de diseño que se ofrece y cómo se explica en la Teoría verde, se necesita contemplar el poder crear conciencia en los usuarios para que ellos puedan darle un uso moderado a los materiales. Asimismo la Teoría de diseño estratégico fue fundamental para encontrar la problemática real que viven los usuarios la usar el sistema de captación de agua además, ayudó a crear estrategias para entender la perspectiva de las personas ante el funcionamiento y uso del sistema en su contexto.

A continuación, con el fin de complementar lo anteriormente mencionado, se hace una

redacción detallada por cada una de las teorías; explicandolas con mayor detenimiento para su comprensión.

2.2.1 Teoría de necesidades

McClelland a través de su teoría plantea que "las necesidades de motivación de logro, triunfo y poder afectan a las personas en contexto" (Cueva, 2018, p. 38). Dentro de este proceso de contacto continuo con la comunidad dentro de la cual se ha trabajado, existen algunos factores relacionados con esta premisa. Las personas que se inscriben a los programas de TECHO en ocasiones lo hacen para conseguir beneficios adicionales a los de una simple casa como lo son tinacos o torres de agua.

De la misma manera existen alguna otras empresas que brindan servicios de ayuda a TECHO, pero que por beneficio propio lucran con los productos y proyectos ofrecidos, pues si bien son funcionales no son tan accesibles al momento de comprarlos. Estas empresas suelen ofrecer y trabajar con materias primas económicas, pero gracias al registro de sus patentes tienen la libertad de ofertar sus diseños a altos precios.

Según el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento: "Alrededor de 1100 millones de personas menos viven en pobreza extrema, en comparación con 1990. En 2015, 736 millones de personas vivían con menos de USD 1,90 al día, cifra inferior a los 1850 millones de 1990" (BIRF, 2019, p. 2). Con esto se hace evidente el porque existen ciertos sectores que buscan aprovechar cualquier oportunidad para sacar ventaja sobre sus limitaciones económicas, debido a que hoy en día el progreso en comunidades marginales es incierto.

2.2.2 Teoría del garantismo

En la Constitución Mexicana de los Estados Unidos Mexicanos, se encuentran estipulados nuestros derechos universales e individuales también conocidos como garantías individuales; donde todos los individuos las poseen por el simple hecho de haber nacido, sin importar nacionalidad, raza, sexo, edad, creencias religiosas o políticas. El Derecho al agua ha sido reconocido en diversos artículos donde se hablan del Derecho a la salud, vida digna y acceso a agua potable.

La Teoría del Garantismo: poder y constitución en el Estado contemporáneo, de Luigi

Ferragoli, habla sobre: "la relación entre la validez de las normas ante la Constitución y la efectividad de esta [...]. En el Estado Constitucional esa divergencia suele expresarse en la distancia entre las normas constitucionales y la realidad, entre la validez y universalidad de los derechos fundamentales y su escasa aplicación u observancia por parte del Estado y los particulares. La preocupación central es la necesidad de asegurar los derechos frente al poder, limitar el poder y encauzarlas para que realice materialmente los derechos." (Torres, 2017, párr. 4).

Los derechos fundamentales como garantías individuales son un papel importante para que las normas jurídicas sean válidas, Ferrajoli en un análisis crítico en su libro "Garantismo. una discusión sobre derecho y democracia", distingue entre dos dimensiones: "la vigencia y la validez de las normas jurídicas. Por la primera se comprenderá el ser de las normas legales, mientras que por la segunda se entenderá el deber ser dentro del derecho".(Ferrajoli, 2006, p. 13); con fundamentos de la teoría del derecho y las interpretaciones asociadas a estas vistas desde la ciencia jurídica, la filosofía política y la sociología del derecho.

2.2.3 Teoría socio cognitiva

El concepto de calidad de vida se ha ido modificando a través del tiempo, aspectos como el contexto que rodean al ser humano son parte fundamental para obtener una visión conjunta con el desarrollo de las personas. Depende a su vez de la educación del individuo, las políticas públicas, las ideas construidas por la sociedad, entre otros. Sin embargo, la degradación ambiental se ha convertido en la razón por la cual ahora se aborda desde otras perspectivas como la social, cultural y ética.

Una parte importante radica en la complejidad de este concepto y su relación con el acceso a recursos vitales: "Durante mucho tiempo la expresión calidad de vida como satisfacción de necesidades humanas básicas, ha olvidado que una necesidad primaria es contar con un ambiente natural, limpio, sano y ecológicamente equilibrado" (Rodríguez, 2005, p. 52). El no contar con este tipo de ambiente saludable y con condiciones de higiene recae directamente en cómo se desenvuelven las personas en la sociedad.

Para Bandura en su Teoría socio-cognitiva, "la actitud que posee un individuo ante la percepción de su entorno (referentes externos) y la autoevaluación de sus capacidades y

posibilidades del ser, hacer, tener algo de acuerdo a sus propios estándares de competencia (referentes internos)" (Rodríguez, 2005, p. 57). Con lo anterior, se muestra el impacto de la autopercepción frente a la situación que las personas buscan superar y cómo el exterior puede influir significativamente en la calidad de vida basada en el proceso de superación personal.

2.2.4 Teoría del desarrollo humano con enfoque holístico

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), define el desarrollo humano como el proceso de ampliación de las posibilidades de elegir de los individuos; el cual tiene como objetivo expandir la gama de oportunidades abiertas a las personas para vivir una vida saludable, creativa y con los medios adecuados para desenvolverse en su entorno social.

Es importante complementar lo anterior con la propuesta de Amartya Sen: "que el ser humano se desarrolle en todos los niveles basados en los pilares fundamentales de la vida y las cuales permite a la persona, en los entornos sociales, económicos, culturales, políticos y medioambientales que se encuentre, realizar cosas valiosas para ellos y sus familias." (Sen, 2000, p. 1). Es importante mencionar de la Teoría multidisciplinar o interdisciplinar. La cual plantea el desarrollo humano como un proceso complejo que se divide en cuatro dimensiones básicas las cuales forman los pilares de la vida humana: desarrollo físico, cognoscitivo, emocional y social.

Retomando el principio general del holismo resumido concisamente por Aristóteles en su metafísica: "El todo es mayor que la suma de sus partes" (Vilaseca, 2011, p. 1). Se puede decir entonces, que el ser humano es un ser complejo conformado por una existencia biológica (cuerpo), un ser psicológico (cerebro) y una conciencia (sustancia inmaterial) la cual le otorga la dimensión propiamente humana y espiritual; el conjunto de estas partes forman un todo entendido como universo.

2.2.5 Teoría de los pilares de desarrollo sostenible

Se define por primera vez en el informe de Brudlant en 1987 y fue descrita por la comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo. En esta se trata la importancia de preservar y

proteger los recursos naturales para poder cumplir con las necesidades de vivienda, alimentación, vestuario y trabajo de futuras generaciones por medio de la concientización de las sociedades actuales, siendo estas las que darán paso al desarrollo del mañana.

Dentro de este encuadre, la teoría se sostiene en tres pilares fundamentales los cuales deben trabajarse en conjunto al momento de desarrollar cualquier propuesta o solución que incluya o tenga repercusiones en los seres humanos. Los elementos a considerar son: sociales, económicos y medio ambientales; y se encuentran entrelazados debido a que son aspectos que permiten equilibrar estos tres factores con posibilidad de mejora para el progreso humano de generaciones venideras.

Los factores antes mencionados, se encuentran estrechamente relacionados con la historia de la humanidad, debido a que esta ha definido la manera como se desarrollan las sociedades. Busca pasar de un estado tradicional a uno más dinámico a través de los tres ejes antes mencionados, los cuales brindarán a futuro una mayor estabilidad tanto para las personas como para la naturaleza ya que se tomará una dirección enfocada hacia productos duraderos los cuales ayudarán a mejorar la calidad de vida de la población generando así un equilibrio.

2.2.6 Teoría de la economía ecológica

El enfoque que plantea Daly de la economía ecológica estudia una perspectiva a largo plazo los procesos de interacción entre los ecosistemas y la actividad económica. Consideran que la economía ecológica es la ciencia y la gestión de la sostenibilidad (Costanza, 1991); Busca una sostenibilidad fuerte en donde la economía pueda generar un stock de capital natural que sirva de base a las actividades económicas y sociales.

La teoría de economía ecológica por el autor Herman Daly plantea en este sentido una serie de reglas de gestión del capital natural basadas en el uso de recursos en función de su capacidad de regeneración y en el uso del medio natural como sumidero de residuos, siempre que no se supere la capacidad de absorción de residuos del mismo.

La economía ecológica ha provocado que los aspectos ambientales desempeñen el papel central cuando se habla de sostenibilidad que es lo que se busca generar en este proyecto y de igual manera fomenta el buscar nuevas formas de desarrollar sistemas para lograr los

objetivos incluyendo el pilar económico y social para ayudar a un desarrollo íntegro de la sociedad, de esta manera nuestro proyecto ayudará a cubrir una necesidad básica de la sociedad para que esta pueda desarrollarse en otros ámbitos.

2.2.7 Teoría del comercio y los recursos naturales

La forma más común para realizar el comercio de los recursos es de acuerdo a aquello en abundancia en cada región geográfica, lo que a su vez lleva a la especialización de los países los cuales podrán realizar exportaciones de manera fácil y ventajosa. Sin embargo, actualmente esta sobre explotación de los recursos ha causado la escasez en otras zonas debido a que no siempre se cuenta con la maquinaria adecuada, regulaciones por parte del gobierno e inclusive falta de información y educación respecto al tema.

Una de las características de las Teoría del comercio y los recursos naturales, consiste en poder brindar recursos a lugares en los cuales no los hay, esta teoría lo ejemplifica a través del **agua virtual** donde: "la importación de un producto con alta intensidad de agua resulta atractiva si el costo de oportunidad de producir ese producto es comparativamente elevado a causa de la escasez de reservas de agua dulce" (Organización Mundial del Comercio, 2010, p. 74). Si bien la ejemplificación anterior es respecto a alimentos, cabe recalcar la posibilidad de ser aplicada a otro tipo de productos capaces de llevar mayor cantidad de este recurso.

Por otra parte, también se habla acerca de cómo mantener el bienestar de generaciones futuras y su acceso a los recursos por lo que, si un elemento es empleado de manera excesiva actualmente, en el futuro es posible generar consecuencias negativas. La **renta de escasez** es una muestra de cómo se obtiene un beneficio económico a raíz de este tipo de problemas: "Estas restricciones pueden ser naturales o jurídicas. Las limitaciones naturales existen porque los recursos naturales están disponibles por lo general en cantidades finitas" (Organización Mundial del Comercio, 2010, p. 77).

Como se hace mención anteriormente, el agua es un derecho, por lo que lucrar con el problema de la falta de este recurso no se considera una manera idónea de realizar un comercio dinámico de manera local ni mundial. Por ello el fin de este proyecto busca brindar una solución que ayude a mejorar el acceso al agua siendo este un recurso presente de manera natural en el mundo.

2.2.8 Teoría verde

Con el paso de la creciente marca poblacional en todo el mundo, la sobreexplotación de recursos necesarios para que la población mundial se encuentre "cómoda" será insuficiente, "se prevé que la población mundial aumente de los siete mil millones de personas actuales a aproximadamente diez millones para 2050, dando un aumento en la demanda mundial de alimentos del 50%" (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, p. 13).

"Gracias al inadecuado uso de los recursos de acceso abierto, existe como consecuencia un sobre uso y por ende un abuso por ellos, cualquier esfuerzo para mitigar su consumo con el paso del tiempo tendrá una inminente extracción; tal vez no en su lugar de origen sino en alguna otra parte del mundo." (Patterson, 2019, p.1). Gracias a que la regulación de normas es diferente según cada territorio. Es por esta razón que es indispensable el proveer un medio que ayude a la obtención de este recurso.

Debido a lo anterior, el control de los beneficios de cualquier propuesta hacia comunidades rurales con problemáticas de falta de recursos económicos, también debe ser contemplado. Si bien en un principio brindar un bien a personas que carezcan de él sea positivo, puede a su vez traer consigo repercusiones a largo plazo, como dependencia a su uso desencadenando o un consumo excesivo el cual comience a generar daños medioambientales.

2.2.9 Diseño estratégico

El diseño estratégico según Marín, es el estudio que se aplica con el objetivo de solucionar problemas a partir de objetos o servicios que pueden mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, según la cultura y el espacio en el que se desenvuelven; ayuda al desarrollo de perfiles de clientes y a proposiciones de valor que conducen a la comercialización.

Identifica necesidades y problemas de los usuarios pero la solución que da no es necesariamente un objeto sino también estrategias que se pueden determinar mediante un modelo abstracto de la interpretación de la investigación. Sus análisis van más allá de lo

que podemos percibir a simple vista, busca que como diseñadores, se llegue a adentrarse al contexto para el que se va a diseñar y así poder tener la percepción completa del usuario.

La innovación es lo que lo define, pero teniendo siempre presente la cultura en la que se desenvuelve el usuario, todos los elementos que conforman su vida e innovar a partir de ellos. Esta teoría nos ayudará a identificar las necesidades reales que presenta nuestro usuario y a partir de los hallazgos generar estrategias para llevarlas a cabo nuestra solución.

2.3 Comunidades vulnerables

Finalmente, la tercer variable comunidades vulnerables abarca teorías referentes a la conducta de las sociedades desde distintas perspectivas como lo son la educación, lo económico, el consumismo, el medio ambiente y la ética.

La Teoría social (Ideas de Weber) nos ayuda a saber cómo piensa y cómo se relaciona el ser humano con el entorno para saber cómo se puede intervenir en esta relación y como el sistema de filtrado se puede implementar a la comunidad creando vínculos que favorezcan a cada factor que lo conforman. Para complementar esta teoría es esencial la Teoría general de los sistemas ya que adopta una visión holística en donde cada elemento es tomado en cuenta, de manera que el panorama es amplio permitiendo comprender mejor cómo funciona la comunidad y de manera que el filtro se pueda fusionar con el entorno.

Las comunidades afiliadas a la organización Techo se encuentran en un concepto básico de marginalidad de acuerdo a la Noción de la marginalidad en la teoría social latinoamericana, ya que están en zonas aisladas algunos de los servicios elementales no llegan al hogar de los habitantes. Nosotros queremos brindar el servicio faltantes del agua. Como parte fundamental del desarrollo humano es la educación, incluimos este aspecto al proyecto. Sustentado por la Teoría del conductismo se enfoca en la educación ambiental y mediante herramientas conductistas se busca que la comunidad se involucre en el sistema de filtrado.

Dentro de la Teoría de la sociología ambiental se obtiene un medio adecuado para poder transmitir la información correcta sobre el uso del filtro y sus distintos elementos, permi-

tiendo al usuario comprender la relación entre su persona y el entorno que habita, haciéndolo partícipe de la toma de decisiones y del accionar. Una de las ventajas que tiene en la actualidad proponer soluciones en base a posibles cambios geográficos es que se proyecta una posible respuesta que va perdurar el paso del tiempo como se plantea en la teoría de temporalidades es necesario anticipar problemas como la privatización de recursos o escasez natural.

Gracias a la Teoría del urbanismo social buscamos contribuir en la equidad, en la forma en que toda la sociedad pueda contar con un recurso básico para la vida diaria generando una aportación para un eficiente crecimiento del territorio. Contemplando las necesidades y precariedades en las que se encuentran comunidades como San Mateo Mendizabal es necesario generar un plan de proyección con soluciones ante el entorno venidero como se menciona en la Teoría del comercio es inminente que la geografía del lugar va a cambiar y la disposición de recursos no será la misma de hoy en día.

Con ayuda de la Teoría del interés privado buscamos generar la eficiencia de un servicio que está ausente, de esta manera auxiliar a la sociedad con un sistema de calidad que pueda cubrir a gran parte de la sociedad. Buscando esa igualdad contemplamos la Teoría del diseño universal que nos ayudó a no unificar nuestro diseño en un solo usuario y contemplar a la sociedad en general, creando un diseño intuitivo para que ningún usuario desconozca el funcionamiento.

Al mismo tiempo, la Teoría del Diseño para la base de la pirámide ayuda a considerar de la mejor manera el sector más vulnerable, el cual se encuentra en estado de pobreza bajo una forma de vida en donde contempla de manera primordial el satisfacer sus necesidades básicas antes que cualquier otro aspecto. Al diseñar para estos grupos, es indispensable hacer uso de las Teorías de diseño emocional, estas han establecido las pautas que se implementaron en el diseño del filtro en cuanto a simbología y color, además de crear herramientas para que el usuario pueda apropiarse del sistema.

Concluyendo con la introducción de esta variable, en los siguientes párrafos se continúa con la detallada explicación de las teorías; antes redactadas, con el fin de que se comprenda su aportación al proyecto.

2.3.1 Teoría social (Ideas de Weber)

Esta Teoría parte de las ideas propuestas por Weber en 1919, en la cual su aportación clave es la de suponer un individuo libre cuya relación con otros se mueve por parámetros racionales. Destacando la idea de considerar al conjunto de individuos como suma de individualidades y no como algo autónomo.

Es necesario saber cómo piensa y cómo se relaciona el ser humano para diseñar un sistema eficiente en donde todos puedan sentirse pertenecientes, de manera que sean capaces de trabajar en equipo por el bien común. Por lo tanto, esta teoría nos ayuda a entender los aspectos principales que hacen funcionar a la sociedad para que se pueda adaptar el sistema a cualquier grupo.

2.3.2 Teoría general de los sistemas

El biólogo Ludwig Von Bertalanffy, en su Teoría General de los Sistemas define al sistema como "el conjunto de elementos que relacionados de manera ordenada, contribuyen a un determinado objeto. Todo lo que nos rodea está vinculado de alguna manera con los demás objetos". (Von Bertalanffy, s.f. citado en Raffino, 2019, p. 1).

Von Bertalanffy, buscaba explicar mediante esta teoría cómo funcionaba la vida y la naturaleza siendo un complejo sistema, sujeto a interacciones dinámicas. Más tarde empleó esas ideas para describir la realidad social y las estructuras organizadas. Esta teoría nos ayuda a entender cómo funciona el sistema en donde vivimos para que podamos intervenir en él. Por lo tanto, es importante conocer el contexto para saber como crear nuevas redes o intercederlas.

Es así como adopta una visión holística para entender la realidad y comprender cómo funciona el mundo, como se mencionó anteriormente el enfoque holístico es el conjunto de las partes (seres humanos, factores ambientales, socioeconómicos, etc.) que forman un todo llamado universo y que a su vez estos crean subsistemas igual de complejos dando origen a esta teoría.

2.3.3 La noción de marginalidad en la teoría social latinoamericana

La noción de marginalidad en la Teoría social latinoamericana: surgimiento y actualidad se menciona que en la década de los 60's, en América en las ciencias sociales "En sus inicios se llamó marginales a los asentamientos urbanos periféricos que comenzaron a extenderse. Se identificó la marginalidad con poblaciones que vivían en zonas pobres y periféricas, descuidando el hecho de que pobreza y degradación urbana." (Delfino, 2012, p.20).

En diferentes caso por cuestiones de desigualdad socio-económica presente en América Latina es más evidentes en situaciones demográfica donde viven diariamente los ciudadanos, estas situaciones obliga al gobierno mexicano a comprometerse por combatir las condiciones que provocan desventajas para cierta regiones del país. "El Consejo Nacional de Población tiene como misión incluir a la población en los programas de desarrollo económico y social que se formulen dentro del sector gubernamental y vincular sus objetivos a las necesidades que plantean los fenómenos demográficos." (Consejo Nacional de Población, 2012, párr.1).

2.3.4 Teoría del conductismo enfocado en la educación ambiental

La educación ambiental es fundamental en los seres humanos, un método para fomentarlo es el conductismo el cual "[...] se basa en la repetición de diferentes acciones para lograr el aprendizaje requerido en respuesta a las mismas acciones [...]" (Torreteras, 2015, p. 191). Ya que a través de esta enseñanza podemos alcanzar los objetivos que busca la educación ambiental descritos a continuación.

La educación ambiental "constituye una herramienta que posibilita la formación de un hombre capaz de comprender la complejidad de ese mundo en el que vive, ser crítico y emitir juicios de valor sobre la búsqueda de una mayor calidad de vida, adoptando comportamientos cónsonos con el mundo en el cual está inmerso y se desenvuelve". (Fuentes, 2007, citado por Nava y Navas, 2016, p. 1).

Partiendo de lo anterior, es necesario tomar en cuenta la perspectiva conductual: “la situación de enseñanza es concebida como algo estructurado susceptible de ser guiado por los principios del condicionamiento operante” (Burrus, 1953, p. 1). Por lo tanto, haciendo uso de herramientas conductistas podemos influir en que los miembros de la comunidad se interesen paulatinamente por el proyecto y sean consciente de los beneficios que le traerá consigo el uso del sistema de captación y filtración de agua.

Mediante la educación ambiental las personas pueden ser conscientes de la importancia de los recursos naturales que los rodean, valorando, apreciando y preservando el cuidado de los mismos, especialmente del agua. Además de fomentar valores ecológicos en los niños para que crezcan con una nueva ideología. De esta manera, los miembros de la comunidad podrán apropiarse del sistema y emplearlo como parte de su forma de vida.

2.3.5 Teoría para una sociología ambiental

Desde la visión de la epistemología, esta teoría nos permite mantener varios puntos de comparación como son: el realismo contra el constructivismo y la agencia humana contra el estructuralismo. A lo anterior, añade el enfoque socioambiental, valores y actitudes, consumo y la globalización que se enfrenta actualmente. Es así cómo es posible transmitir de una mejor forma a las comunidades la relevancia del ámbito ambiental de manera que sea entendible para todos.

En la sociología ambiental Domínguez menciona que los constructivistas hacen énfasis en la naturaleza como construcción social ya que mencionan que no existen entornos naturales y que los problemas ambientales se convierten en tales cuando reciben el reconocimiento social. Por otra parte el realismo “señala la existencia de problemas ambientales independientemente de la percepción social de los mismos” (Domínguez, 2001, p. 4). Si bien ambos suenan antagónicos, en conjunto nos permiten observar aquello que es controlado por los seres humanos y aquello que no lo es.

A estas dos posturas se suman otros factores como lo son la agencia humana, la cual se refiere a la capacidad de los individuos de influir dentro de la sociedad en la que se encuentran y el estructuralismo quien es la barrera generada por la presión como es en el caso de la política, la economía o la cultura. Estos últimos, son aspectos donde no es posible inter-

venir de manera directa, sin embargo no imposibilitan la toma de decisiones ni el accionar.

Es así como el producto de diseño buscará que las personas comprendan la solución que se les presenta haciéndolos conscientes del problema a nivel global y no solo de manera particular llevándolos a tomar acción desde sus posibilidades.

2.3.6 Teoría de las temporalidades

La privatización de recurso naturales y desvalorización de los gobiernos a las clases rurales es un problema que se ha arrastrado por décadas y que en países subdesarrollados ha sido evidente, el problema inicia cuando por intereses personales se fracturan estabildades sociales de ciertas comunidades, para imponer leyes y normativas sobre un recurso natural al cual posteriormente se le sacará un provecho económico.

Plantea que el tiempo no es una sucesión de fechas pasadas de manera cronológica sino un proceso histórico de pasados que no dejan de extinguirse . El los cataloga en tres momentos diferentes; corta, mediana y larga duración. El segundo nos habla de un momento casi imperceptible pero que es fundamental en la historia del hombre y que en este momento gracias a la transformación del espacio geográfico y su impacto comienza a denotar problemáticas más visibles (Braudel, 1974, p. 2).

Es necesario identificar qué necesidades son más imprescindibles que otras no por la trascendencia que tendrán en el presente sino por las condiciones que tendrán en un futuro próximo, ya que anticipar posibles efectos causados por la interacción del hombre con la naturaleza y el medio geográfico, pueden ser aprovechados como herramientas, para problemáticas sociales venideras y que tal vez tengan un mayor impacto que las de hoy.

2.3.7 Teoría del urbanismo social

La incapacidad de las administraciones públicas por resolver las crecientes demandas de suelo, de servicios públicos, de vivienda y de infraestructura, ha dado lugar a una forma alternativa y espontánea de hacer ciudad que denominaremos ciudad informal. "La emergencia de la ciudad informal en las últimas décadas en América Latina se enmarca en un proceso de polarización urbana relacionado fuertemente con los procesos de globaliza-

ción financiera y de cambio de paradigmas productivos” (Bustillo, 2010, p. 21).

Los habitantes recurren a la autoconstrucción para resolver la accesibilidad a la vivienda, la infraestructura y por último, la ciudad, pero la falta de formación genera desequilibrios físicos, sociales y ambientales que inciden directamente en su calidad de vida. Buscan la inclusión en la ciudad planificada para poder formar parte de su desarrollo y funcionamiento.

El Urbanismo Social es un modelo de intervención que tiene como eje central el ser humano y su bienestar en relación a la ciudad informal, busca la construcción de dignidad, inclusión y equidad territorial en aquellas áreas con menores índices de calidad de vida y de desarrollo humano, creando una sociedad equitativa y una ciudad eficiente.

2.3.8 Teoría del comercio y la agotabilidad de los recursos

Esta teoría data de hace 90 años, sin embargo, en la actualidad se ha hecho evidente que la explotación de recursos naturales ha llevado a tener índices altos de polución, “Todo consumo de recursos en este momento será beneficioso para las generaciones actuales pero en un futuro podría reducir las posibilidades de consumo de generaciones futuras” (Organización Mundial del Comercio, 2010, p. 9).

Gracias a la oferta de cierto recursos, todo cambio en la extracción en un periodo presente, desencadenará un efecto contrario en un periodo posterior. Actualmente tres de cada diez seres humanos aproximadamente 2.1 millones de personas no disponen de acceso a agua potable en sus hogares y más del doble de la población mencionada anteriormente, no cuentan con suministros de potabilización seguros (García, 2019, p. 3).

Cuestionar el hecho de cómo el satisfacer una necesidad puede traer consigo aspectos negativos para otras personas, es necesario, debido a que no siempre se le dará el trato correcto al consumo de ciertos recursos y posiblemente pueda volverse desmedido. Por lo que es indispensable implementar en el diseño procesos intangibles que creen conciencia y conocimiento a quienes contarán con estas herramientas para su uso diario.

2.3.9 Teoría del interés privado

A partir de las fallas del gobierno, proponen un cambio en los derechos de propiedad de los activos públicos ya que la eficiencia de servicios públicos puede pasar a un segundo lugar y, a su vez, la regulación pasa a servir los intereses económicos y políticos. Las privatizaciones tienen como objetivos, estimular de manera más amplia la propiedad, la mayor competencia y la eficiencia con la introducción de la disciplina de mercado y la eficiencia con la introducción de la disciplina de mercado.

Un sistema de privatización aumenta la calidad de los servicios, la cobertura, reduce los costos, disminuye los precios y contribuye a reducir la pobreza para así poner los servicios básicos al alcance de la sociedad en general. De igual forma ayuda a despolitizar las decisiones de inversión y de producción, para que los inversionistas privados se fijen más en la rentabilidad de sus empresas.

Uno de sus propósitos es corregir las fallas de mercado, analizar los comportamientos que producen las desviaciones del Estado en la búsqueda del bienestar social, con el fin de localizar y corregir sus potenciales fallas, y de esta forma crear un sistema competente para satisfacer las necesidades básicas que presenta la sociedad.

2.3.10 Diseño universal

El diseño universal parte del hecho que todos los seres humanos tenemos, en algún momento de nuestra vida, una disminución en nuestras capacidades para realizar ciertas actividades, por lo que el concepto de "usuario normal" es cuestionado, abriendo las posibilidades a resolver las necesidades de grupos como enfermos, discapacitados y tercera edad. (Rodríguez, s.f. p. 55) .

La propuesta del diseño universal es incluir a este sector de la población dentro del concepto **usuario**. De igual manera abre posibilidades tanto para la innovación como para humanizar los desarrollos tecnológicos, ambos conceptos necesarios en la evolución del diseño posmoderno.

Algunos de los principios que rigen este tipo de diseño son: uso equitativo, flexibilidad de uso, diseño simple e intuitivo, información de fácil percepción, tolerancia al error, dimensiones que permitan el fácil acceso y manipulación y poco esfuerzo físico en el uso. Diseños que facilitaran el manejo del objeto y de esa forma el usuario podrá apropiarse de él ya que

no lo sentirá ajeno en su contexto.

2.3.11 Diseño para la base de la pirámide

Esta teoría basada en las ideas de C. K. Prahalad menciona que gran parte de la población mundial se encuentra en la base de la pirámide sobreviviendo apenas con lo necesario. El estado de pobreza presente en la población dificulta su desarrollo debido a que las personas se encuentran preocupadas en poder satisfacer sus necesidades básicas antes que algún otro aspecto personal. Es por ello que propone doce principios para poder cubrir esta problemática de manera adecuada.

Algunos de los puntos destacados que menciona Rodríguez con base en la teoría de Prahalad, son las soluciones híbridas (mezcla de tecnologías tradicionales y nuevas), las operaciones graduables y transportables a través de países, culturas e idiomas y la reducción intensiva de recursos (productos amigables con el medio ambiente los cuales contribuirán a mantener un equilibrio en los componentes; además de permitir su fácil aceptación y adaptación en cualquier lugar sin importar las condiciones.

El diseño para la base de la pirámide también toma en cuenta el educar a los usuarios en el uso del producto, el cual estará diseñado para soportar ambientes hostiles además de contar con una interfaz adaptable al uso para áreas rurales. Es así cómo será posible desarrollar un producto adecuado para cualquier tipo de entorno capaz de contribuir al aprendizaje de los usuarios y que se esté al alcance en cualquier área geográfica.

2.3.12 Diseño emocional (estético)

Conocido como el diseño orientado a las personas. El principal objetivo del diseño emocional es hacer nuestra vida más placentera. "Pasamos de diseñar cosas prácticas (funciona bien, se entienden bien) a productos y servicios que se disfruten, que reporten placer y hasta diversión, en definitiva, que hagan florecer las emociones". (Álvarez, 2015, p. 1). Es importante que las personas sientan un vínculo con el sistema u objeto diseñado de manera que lo valoren y aprecien para que puedan hacer un uso correcto a su beneficio.

Como sugiere Norman, cuando las personas crean un vínculo con el sistema o producto,

es porque se sienten identificados, se sienten más cercanos, por lo tanto lo hacen parte de su vida, marcando la personalización la diferencia, ya que el usuario se apropia de él, sintiéndose un elemento importante dentro del proyecto.

Es por ello que nuestro sistema, tiene que responder a esta premisa, ya que de otra manera el usuario no podrá sentirse parte y por lo tanto no le dará importancia necesaria, en el peor de los casos siendo indiferente ante el sistema que puede mejorar una de sus necesidades indispensables para su desarrollo como es el derecho al agua.

En conclusión, estas teorías conjuntas son fundamentales para comprender el comportamiento del ser humano, indagando es su entorno de tal manera que al implementar el producto este no lo sienta desconocido y lo haga parte de su vida cotidiana resolviendo su necesidad básica del acceso al agua limpia.

Capítulo III

Diseño

3.1 Requerimientos de diseño

Requerimientos de uso

Práctico	Relación y comprensión del producto por parte del usuario.
Seguro	Que no existan fugas de agua durante el proceso de filtración.
Autónomo	Trabajo de forma fluido siguiendo un ciclo natural.
Mantenimiento	Cuidados por para la preservación del producto, realizados por cada uno de los usuarios de manera personal.
Reparación	Que los elementos utilizados estén al alcance de los individuos.
Antropométrico	Que la forma tenga relación dimensional en el espacio donde se va a colocar y que sea adecuado para que una persona lo pueda manejar.
Ergonómico	Permite que las personas lo puedan manipular de modo que no sea complicado hacer el mantenimiento de forma individual sin necesidad de un profesional o herramientas profesionales.
Comprensible	Que la comprensión de las indicaciones sea fácil de seguir.

Tabla de elaboración propia 1.Requerimientos de uso

Requerimientos de función

Seguro	Evitar las fugas durante todo el tiempo en el que esté realizando su función.
Confiable	Que su función de filtración de el resultado esperado por los usuarios.
Resistente	Que la presión por densidad no dañe el producto y que este pueda seguir realizando sus trabajos de manera eficaz.
Proceso	Que los diferentes niveles hagan la filtración del modo en el que fueron diseñados.
Eficiente	Que cumpla con su función tal cual se afirma.
Fluido	El paso del agua tiene que ser constante pero que cumpla con su filtración de forma autónoma.

Tabla de elaboración propia 2.Requerimientos de función

Requerimientos de forma

Contenedor	Que soporte el peso de los materiales para la filtración y el peso extra del agua.
Centro de gravedad	Estabiliza todos los elementos que conforman el ciclo del filtro evitando inclinaciones.
Unión	Sistema de integración entre las partes de los contenedores evitando fugas de agua.
Conexiones	Forma por la cual el agua es transportada de un nivel de filtración a otro continuamente.
Ensamble	Hacer que los elementos de cada nivel de filtración coincidan fácilmente para permitir su mantenimiento.
Metrología	Utilizar dimensiones que captan eficazmente el flujo del agua.

Tabla de elaboración propia 3.Requerimientos de forma

3.2 Alternativas de diseño y validaciones

Ficha de validación 1

Usuario o especialista quien valida: Alumno de arquitectura

Contexto donde se valida: Consulta informativa.

Descripción del prototipo

Se muestra la primera propuesta de un sistema de captación a través de tuberías de bambú que conforman una torre de altura igual al techo de las casas. Dentro de estas se propone incorporar filtros a lo largo de la misma de manera que al caer el agua pasen por varias filtraciones hasta llegar a los contenedores esféricos, los cuales se encuentran bajo tierra con el fin de mantenerlos protegidos.

Objetivo del prototipo

Generar el primer acercamiento a un sistema completo de captación, filtración, almacenamiento y utilización de agua.

Objetivo de la validación

Recopilar información relevante, comprobar la viabilidad para continuar trabajando sobre la misma y conocer otros aspectos técnicos relacionados.



Imagen de elaboración propia 1. Propuesta 1.

Proceso para realizar la validación

Se le explicó la problemática que se busca solucionar y se continuó con presentar la primera propuesta y una breve explicación de la misma acompañada del prototipo de baja fidelidad junto con el render.

Se necesita definir en donde se ubicaran las salidas de agua.

Descubrimientos

El uso de bombas dependerá de la altura a la que se coloque el contenedor de almacenaje. Conectar la composta a la misma línea de tuberías que conectan el contenedor de almacenaje puede ser contraproducente ya que podría llegar a contaminar el agua.

La torre debe ser adaptable a cualquier tipo de terreno.

Se necesita definir en donde se ubicaran las salidas de agua.

Acciones futuras

Priorizar el diseño para captación de agua y filtración ya que son la base fundamental del proyecto. Además, se buscará que el producto sea independiente a la casa de manera que se pueda instalar en cualquier tipo o zona de vivienda (universal).

Idea	Usabilidad	Función

Ficha de validación 2

Usuario o especialista quien valida: Arquitecto

Contexto donde se valida: Consulta informativa.

Descripción del prototipo

Se muestra la segunda propuesta que trata de un filtro para el sistema de captación de agua, este está distribuido por las tuberías en donde transita el agua, como primer bloque cuenta con un compartimento para la primera lluvia de ahí el agua que sigue transitando pasa por un filtro de barrera que busca separar los residuos de mayor tamaño y por último a un filtro de carbón activado para partículas contaminantes.

Objetivo del prototipo

Generar un sistema de filtrado para agua pluvial que se adapte al sistema de captación existente.

Objetivo de la validación

Recopilar información relevante, comprobar la viabilidad para continuar trabajando sobre la misma y conocer otros aspectos técnicos relacionados.

Proceso para realizar la validación

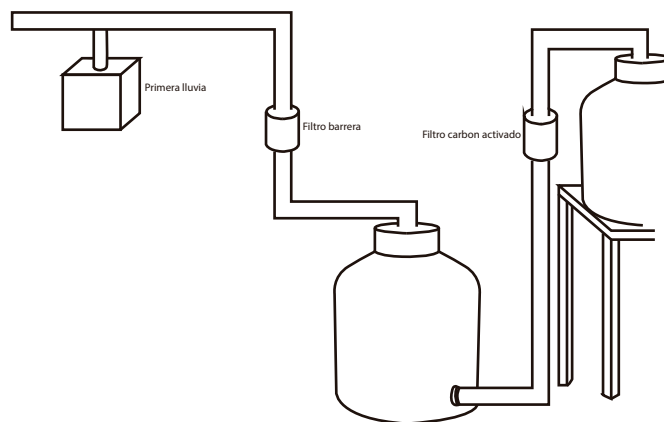
Se explicó la problemática que se busca solucionar y nuestra propuesta para solucionarla en el contexto que se desarrolla.

Descubrimientos

Las primeras lluvias siempre son desperdiciadas y a veces son con las únicas con las que cuentan.

Los usuarios no ocupan el sistema de captación de agua porque no entienden su funcionamiento y siempre depende de terceros para arreglarlo

Entender para que ocupan el agua los usuarios.



Dibujo de elaboración propia 1. Propuesta 2

Idea Usabilidad Función

--	--	--

Acciones futuras

Diseñar un sistema de filtración que sea capaz de purificar las primeras aguas pluviales y que el usuario entienda su funcionamiento y de esta manera pueda apropiarse del diseño.

Ficha de validación 3

Usuario o especialista quien valida: Mtro. Eco-tecnología

Contexto donde se valida: Consulta informativa.

Descripción del prototipo

Se muestra la tercera propuesta que es un sistema de filtrado lento para las primeras aguas pluviales, este contará con varias capas de diferentes métodos de limpieza para una purificación total del agua y de esta manera pueda tener uso doméstico sin desperdicio de las primeras lluvias.

Objetivo del prototipo.

Desarrollar diferentes etapas de filtración para lograr la purificación de las primeras aguas de lluvias y verificar su distribución de los filtros en el sistema de captación.

Objetivo de la validación

Recopilar información relevante, comprobar la viabilidad para continuar trabajando sobre la misma y conocer otros aspectos técnicos relacionados.

Proceso para realizar la validación

Se explicó la problemática y las propuestas anteriores desarrolladas, posteriormente explicamos la solución integrada de todas las retroalimentaciones de las validaciones pasadas.

Descubrimientos

Nuestro filtro es de procedimiento lento así que deberá tener primero un sistema de captación y posteriormente pasará a la filtración.

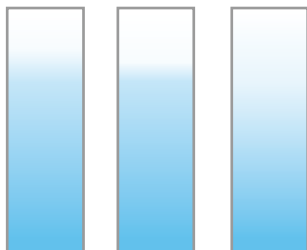
Debemos desarrollar un fácil mantenimiento del filtro para cumplir con el objetivo de que usuario no lo vea como un objeto desconocido.



Imagen de elaboración propia 2. Propuesta 3

Idea Usabilidad Función

Acciones futuras



Diseñar un sistema para almacenar el agua de las primeras lluvias con un tamaño eficiente.

El diseño del filtro debe contribuir a un fácil mantenimiento.

3.3.1 Tipología objetual y diagrama de uso

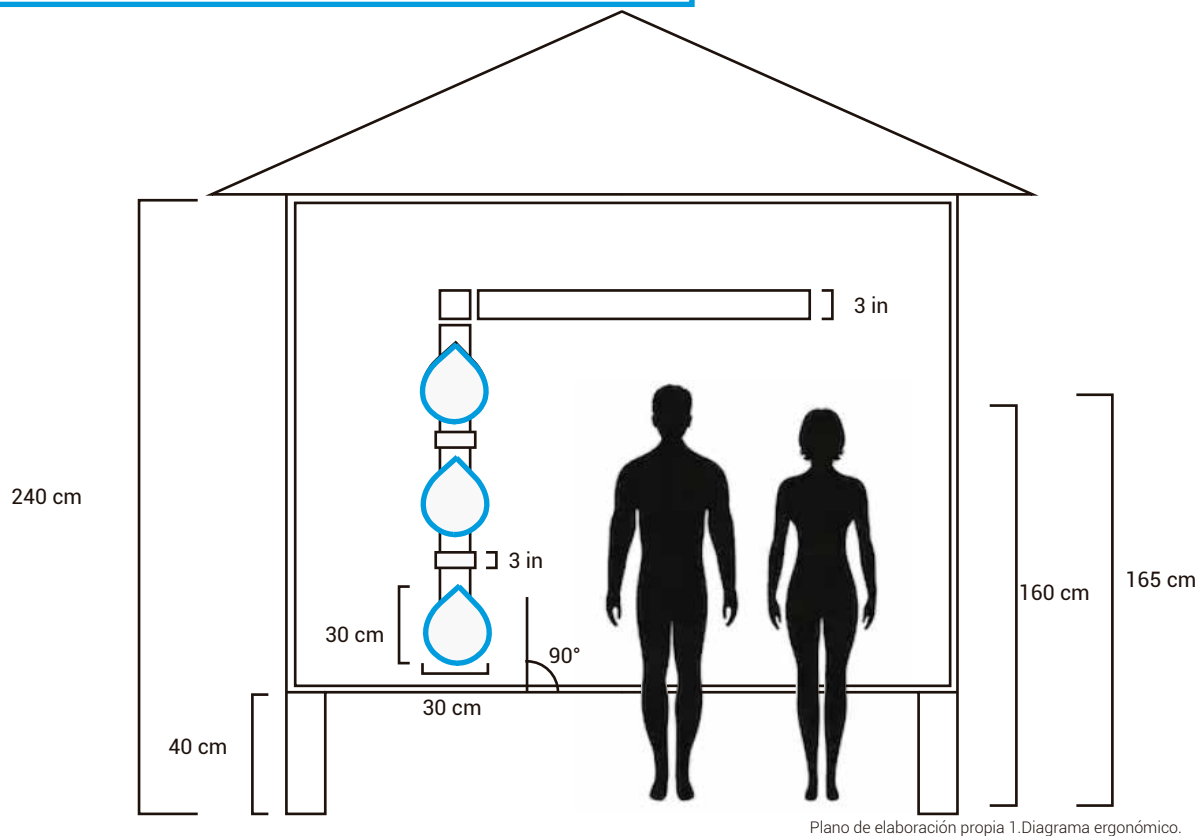
Filtro de agua adaptable al sistema de captación implementado por Isla Urbana en casas de TECHO.

Diagrama de uso

- 1 Para instalar cada uno de los filtros se deben separar las uniones e introducir el tubo de PVC. Para cerrarlo, basta con juntar las dos uniones y presionar para que no existan aberturas por donde se pueda fugar el agua.
- 2 El primer filtro se embona con la tubería que conecta con el rotoplas que almacena el agua captada por las canaletas.
- 3 Abrir la compuerta del filtro.
- 4 Una vez colocado y abierto el filtro se debe colocar las rejillas metálicas en cada abertura de los compartimentos internos del filtro.
- 5 Distribuir los materiales de acuerdo al orden propuesto: Filtro 1 (Rejillas, piedras y arena silica), filtro 2 (Cerámica, carbón y esponja), depósito de almacenaje (lámpara de luz UV).
- 6 Una vez colocados los materiales en los comportamientos, se debe colocar el tubo de PVC en las dos uniones de las piezas y volver a cerrarlo mediante presión.
- 7 Enroscar la parte inferior del tubo de PVC a la parte superior del siguiente tubo.
- 8 Repetir los pasos anteriores colocando los materiales que le corresponden al filtro 2.
- 10 Para instalar el depósito de almacenaje se deben llevar a cabo los pasos anteriores, colocando la lámpara de luz UV que le corresponde al compartimiento.
- 11 El depósito de almacenaje cuenta con conectores adaptables con medida de ½" para que el usuario pueda implementar una llave o manguera que tenga a su alcance dependiendo de lo que requiera.

Nota: Los pasos para la instalación de los tres filtros son los mismos, los tubos de PVC se enroscan y las uniones de los filtros al tubo de PVC es mediante presión. Sin embargo, cada compartimiento tiene un material y función en específico como se mencionó anteriormente.

3.3.1.1 Diagrama ergonómico



Plano de elaboración propia 1.Diagrama ergonómico.

- Los dos filtros y el contenedor de agua se encuentran diseñados para eficientar los mecanismos físicos del cuerpo, en momento de ser empotrados a la pared de madera, de igual forma al sustituirlos cuando se les desee dar mantenimiento.
- Los filtros se encuentran posicionados de manera vertical para que el usuario no comprometa zonas musculares cuando se monte la estructura a la pared de madera.
- Es recomendable montar el filtro a 160 cm del piso como máximo, esto porque el promedio de "altura en mujeres en México es de 158 cm" y es un sector que no debe tener complicaciones en la interacción con el producto. (Mujeres y hombres en México, 2017, p.14)
- Al montar la carcasa por sí solo tiene un peso cercano a los 200 g, tiene el tamaño similar a un balón de baloncesto que puede cargarse con ambas manos. La estructura tiene forma de gota de agua esto facilita que se pueda adaptar a la superficie de la pared ya que al interactuar con las estructuras anatómicas del cuerpo no compromete la zona de la muñeca.

- Para el empotramiento del filtro superior se pensó una altura no tan elevada para que al cargar los materiales y fijarlos en cada uno de los apartados ni los deltoides y trapecio se pudieran lesionar. De la misma manera sucede con la supinación del cuello, al levantar la cabeza, ya que el ángulo de inclinación no debe rebasar los 70° , evitando problemas en las cervicales.
- La entrada frontal está diseñada para que las dos manos puedan entrar a las cavidades del filtro, ya que para algunos usuarios se les puede hacer pesado introducir elementos como arena y piedras.
- Los tubos que interconectan los filtros son pvc de 3 in con rosquillas internas, las dimensiones se consideraron así para que puedan ser sellados con las manos de cualquier usuario contemplando las medidas universales.
- La salida de agua del último contenedor está a 55 cm del suelo, posición pensada para que cualquier usuario que quiera tomar agua del grifo evite tener lesiones cervicales, dorsales y lumbares, al momento de agacharse

3.3.1. 2 Mantenimiento

El sistema de filtrado consta de tres partes las cuales deben ser limpiadas individualmente. El mantenimiento se le da de diferente manera a cada uno de los filtros. Consultando diferentes bibliografías, el tiempo de vida del filtro es prolongado debido a que el material empleado (policarbonato) es resistente, duradero y apto para exteriores. Sin embargo, su duración depende mucho de la frecuencia de uso, del mantenimiento y del cuidado que se le brinde.

Es importante llevar a cabo un correcto mantenimiento para evitar la acumulación de bacterias y suciedades. El mantenimiento del filtro debe ser periódico ya que es crucial revisar que esté limpio para que funcione correctamente y en caso de ser necesario limpiarlo o en su defecto reemplazar las piezas.

Limpieza del filtro

El periodo de limpieza del filtro varía dependiendo la frecuencia de uso como se mencionó anteriormente. Sin embargo, el filtro cuenta con un material translúcido que le permite al usuario visualizar los componentes internos y determinar el momento en que sea necesario limpiarlo. La estructura de los filtros permiten limpiarlos individualmente sin

necesidad de desarmar todo el sistema de filtrado.

La limpieza externa consta de lavar con agua, jabón y/o algún líquido desinfectante haciendo uso de un cepillo no metálico para no dañar la superficie, es recomendable utilizar estropajo o esponja suave en cada una de las estructuras comenzando del primer filtro hasta el depósito de almacenaje.

Para limpiar la estructura externa de los sistemas de filtrado es necesario hacerlo con las compuertas cerradas para que no les caiga ningún elemento que pueda dañar el sistema interno.

Por último, se seca la superficie con un paño o trapo seco. Este procedimiento se debe llevar a cabo cada cuatro o cinco semanas, en caso de que el filtro se ensucie con frecuencia la limpieza tendrá que ser más seguida. En temporadas de lluvia la frecuencia de limpieza puede ser menor. No obstante, es importante que la supervisión siga siendo frecuente para evitar cualquier imperfecto tanto en la superficie externa como el flujo en la superficie interna.

Para limpiar la estructura interna del filtro se puede emplear agua y jabón, es recomendable usar una esponja suave y secar con un trapo o paño. Así mismo, existen diferentes comportamientos internos lo que facilita la limpieza de cada uno. Basta con abrir la compuerta y sacar los componente internos para poder manipularlos. No obstante, dependiendo del filtro y de los materiales a limpiar son los siguientes pasos a seguir.

Filtro 1

Rejillas

Al ser de metal galvanizado, estas son muy duraderas y sus superficies no se ensucian con facilidad. Por lo tanto no es necesario que sean reemplazadas con frecuencia.

Piedras

No es necesario limpiarlas, estas se reemplazan cada año o cada que crea el usuario que es necesario. Para ello, se extraen las piedras viejas y en su lugar se colocan las nuevas.

Arena sílica

No es necesario limpiarlas, estas se reemplazan cada uno o dos años. Para ello, se extrae la arena vieja y en su lugar se colocan las nuevas.



Imagen de elaboración propia 3.
Primera parte de interior del filtro
con materiales

Filtro 2

Cerámica

De acuerdo a las propiedades de este material, se recomienda reemplazarlo cada uno o dos años. Aunque su vida útil es de 3 años, se recomienda limpiarlo constantemente cada dos o tres meses con agua, jabón y esponja o cepillo suave para evitar que se desarrollen grietas que puedan surgir con el tiempo.

Carbón activado

De acuerdo a las propiedades de este material, se recomienda reemplazarlo cada año. Se abre la compuerta, se extrae de la rendija y se vuelve a colocar uno nuevo.



Imagen de elaboración propia 4.
Segunda parte de interior del filtro
con materiales

Depósito de almacenaje

Luz UV

La lámpara de luz UV debe ser reemplazada cada nueve mil horas de funcionamiento, esto equivale a un año de uso continuo o en su defecto cuando se funde. Después de alcanzar las nueve mil horas puede seguir funcionando pero su capacidad no será la misma.



Imagen de elaboración propia 5.
Tercera parte de interior del filtro
con materiales

En caso de que un tubo de PVC presente fisuras pequeñas, se le puede colocar plastilina epoxica, si es muy grande tendrá que desmontar todo el filtro para que el tubo pueda ser reemplazado. Si la estructura del filtro presenta fisuras pequeñas, el usuario podrá repararlos por sí mismo. Para ello se le coloca sellador de silicón o plastilina epoxica a la superficie de manera que funcione como un parche.

Un factor importante en el mantenimiento son los materiales. Si el usuario no los tienen a su alcance se han pensado alternativas de estos para que el filtro siga funcionando eficientemente posterior a su reemplazo, los cuales se encuentran explicados en el manual de uso que se les otorgara. Cabe destacar que es importante inspeccionar el filtro regularmente para asegurarse de que todo funcione correctamente. El diseño del filtro y los materiales traslúcidos permiten al usuario visualizar el proceso sin necesidad de desarmar todo el sistema de filtrado.

3.3.1.3 Render en contexto



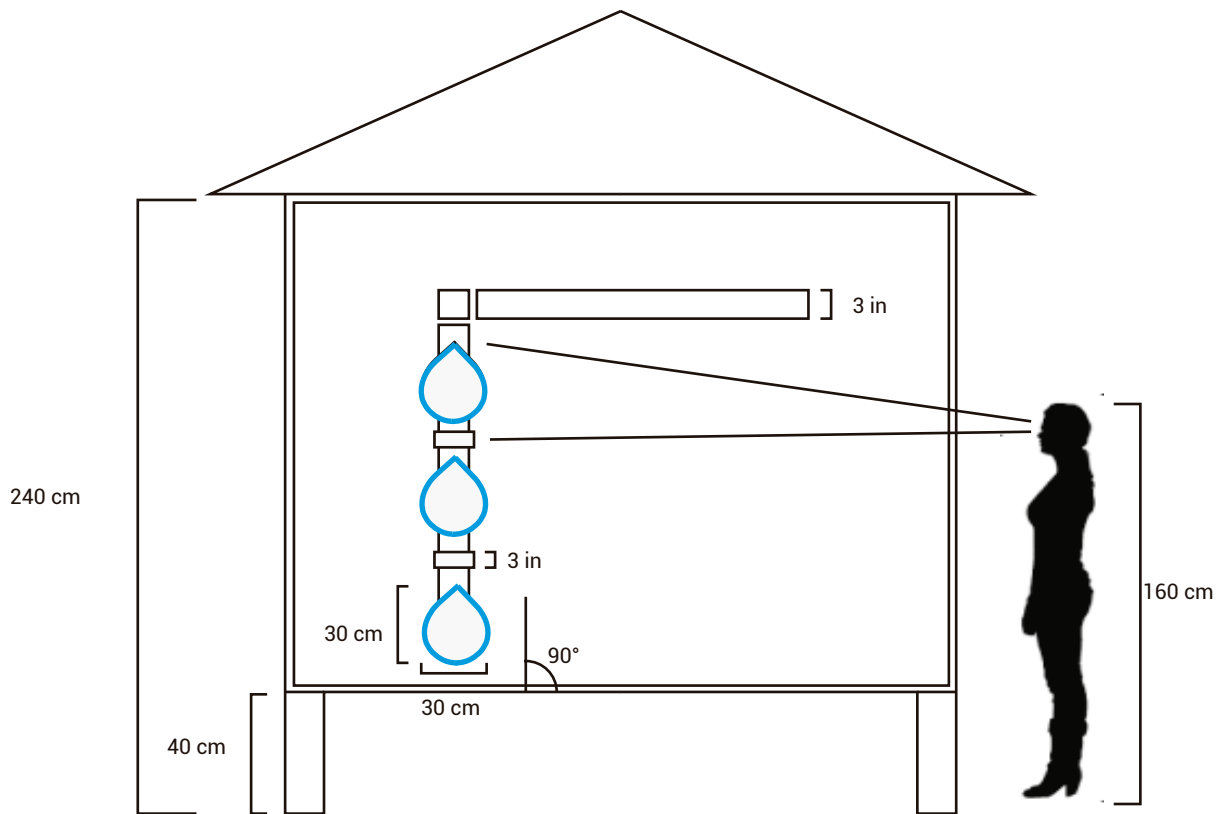
Imagen de elaboración propia 6. Filtro en contexto



Imagen de elaboración propia 7. Filtro en contexto

3.3.2 Función

3.3.2.1 Diagrama de funcionamiento



Plano de elaboración propia 2. Diagrama de funcionamiento en comparativa con escala humana

- La altura en la que se sitúa el primer filtro tiene un nivel a 160 cm del piso esto con el fin de que las personas sean físicamente aptos para atender el proceso de montaje y tratamiento.
- En consideración a que no todas las casas cuentan con luz eléctrica, los filtros pueden instalarse de manera manual con el uso de desarmador de cruz.
- Los materiales empleados son livianos, esto para que las personas no tengan problema con el peso al momento de instalarlos y retirarlos.
- Para separar cada material dentro de los filtros existen soportes para rejillas y que los materiales no se caigan u ocupen otras zonas.
- Todos los materiales internos están pensados para ser albergados en bolsas de malla de acero inoxidable, esto para evitar su desbordamiento y el usuario no tenga complicaciones al momento de rellenar cada apartado.
- La posición de los filtros está pensada para ser organizada de manera vertical esto con la finalidad de que la misma gravedad dirija la salida de agua hasta su último trayecto y no exista estancamiento o acumulación de bacterias dentro del producto.

- Cada contenedor de los filtros está marcado en su exterior por un grabado plástico que indica el tipo de material que va en cada espacio.
- Los filtro tienen un volumen de 30 cm x 20 cm x 25cm similar al tamaño de una pelota de baloncesto esto para facilitar la manipulación que al momento de ser instalados haciéndolo estable.
- La salida de agua del último contenedor está regulada con una llave de latón con rosca de ½ in, para que cualquier usuario pueda acceder a ella sin dificultades.
- Para la adquisición de nuevos recursos internos dentro de los filtros pueden ser suministrados por la organización o si el usuario lo desea obtenerlos de forma personal ya que son componentes de fácil acceso.
- Para acceder a lo materiales dentro de los 2 primeros filtro solo basta con retirar la tapa frontal hacia adelante y suministrar lo que haga falta, la tapa no se desprende completamente para que el usuario no tenga dificultades al momento de sellarla nuevamente.
- La cavidad de inserción frontal se encuentra diseñada para que los materiales puedan ser montados con dos manos, esto para reducir el riesgo de caída de los componentes y las personas no hagan mucho esfuerzo físico.
- El último contenedor de agua, por ser la pieza del producto que más peso alberga, se encuentra situada en la base inferior de la casa, con el motivo de que no dañe la estructura de la casa en su parte media.

3.3.2.2 Mecanismo empleados

Montaje del producto

- La pared lateral donde se sitúan los filtros y el contenedor de agua tiene una altura aproximadamente de 210 cm, a esta se le deben sumar los 40 cm de altura que tienen los pilotes de la casa, donde va sentada su estructura. Por lo que entonces, la distancia total de la tierra hasta donde termina la última arista superior de la pared lateral nos da una altura aproximada de 250 cm.
- El conjunto de filtros y el contenedor, están diseñados para que puedan ser intervenidos por los propios dueños de la casa en caso de tener desgaste o desabasto de los materiales usados los cuales también deberán pasar por su ciclo de mantenimiento y limpieza.
- La instalación del primer filtro debe situarse por muy alto a 160 cm del piso, ya que esta altura se toma con base en que cualquier usuario pueda desempeñar la labor de darle mantenimiento al producto sin tener complicaciones al momento de desinstalar piezas.

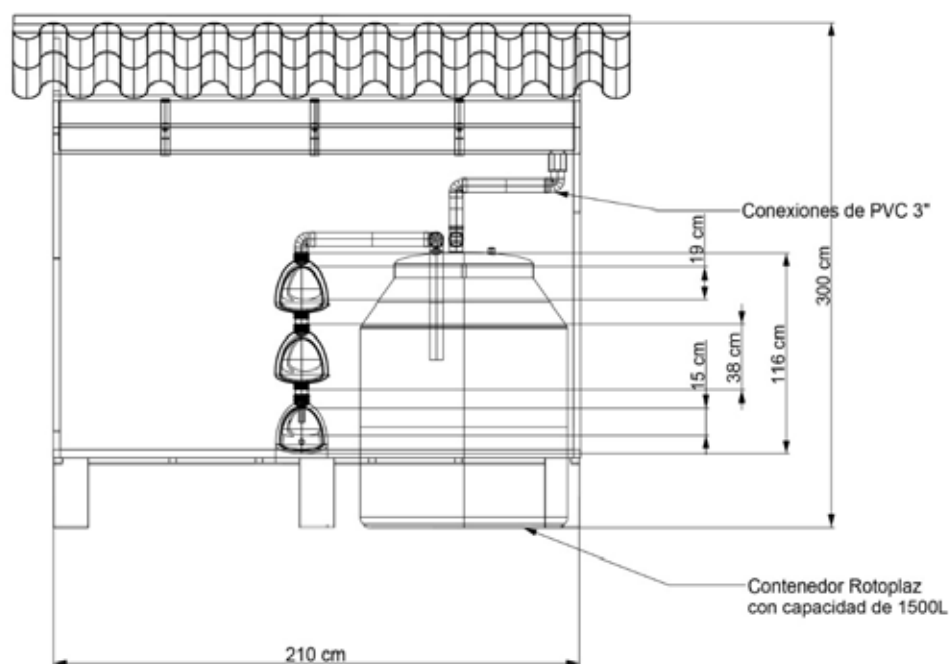
- Para sujetar el filtro a la pared se requiere de montar abrazaderas tipo omega debajo de la salida de agua de cada estructura. Estas irán sujetas a la pared por medio de tornillos de cabeza redonda de 1 ½ in.
- Una vez sujetos los filtros por el orificio de salida superior e inferior se interconectan entre sí por tubos de PVC mediante conectores macho con rosquilla esto para evitar filtración del agua.
- Cada filtro está marcado en el exterior con un grabado sobre el plástico que le permite al usuario saber dónde colocará cada material de filtrado.

3.3.2.3 Planos

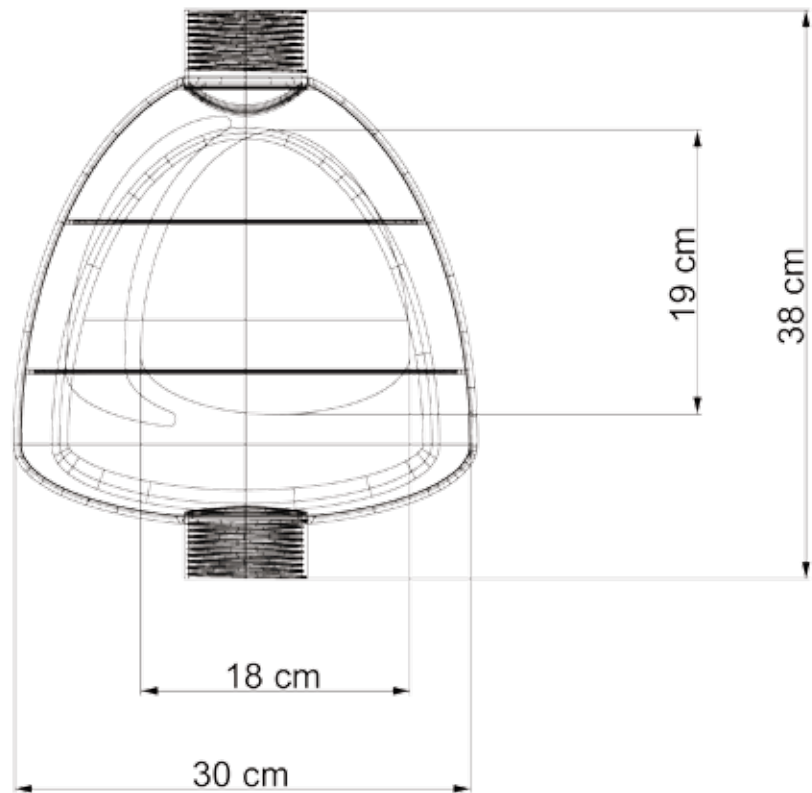
En este apartado se muestran los planos del filtro montado en la casa de TECHO y de una sección del filtro para poder observar las medidas detalladas correspondientes.

Espesor: 3mm

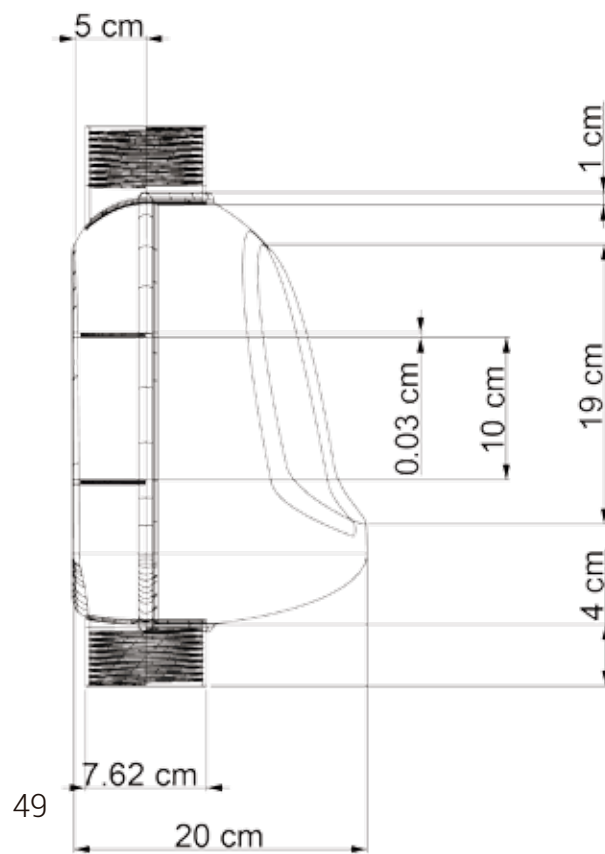
Unidades: cm



Plano de elaboración propia 3. Instalación de los tres filtros en una casa de TECHO.



Plano de elaboración propia 4. Medidas de la carcasa del filtro, vista frontal.



Plano de elaboración propia 5. Medidas de la carcasa del filtro, vista lateral.

3.3.2.4 Despiece

A continuación se muestran las piezas y materiales que conforman el filtro en orden según cada etapa.

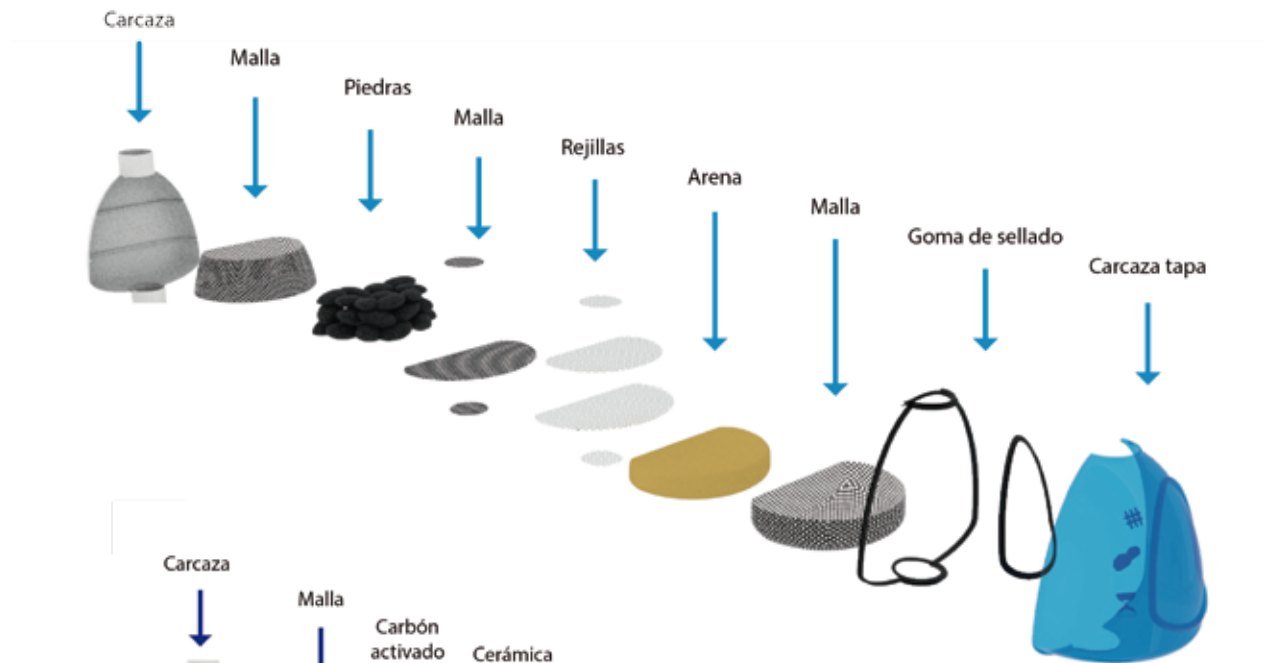


Imagen de elaboración propia 8. Despiece completo Fase 1.



Imagen de elaboración propia 9. Despiece completo Fase 2.

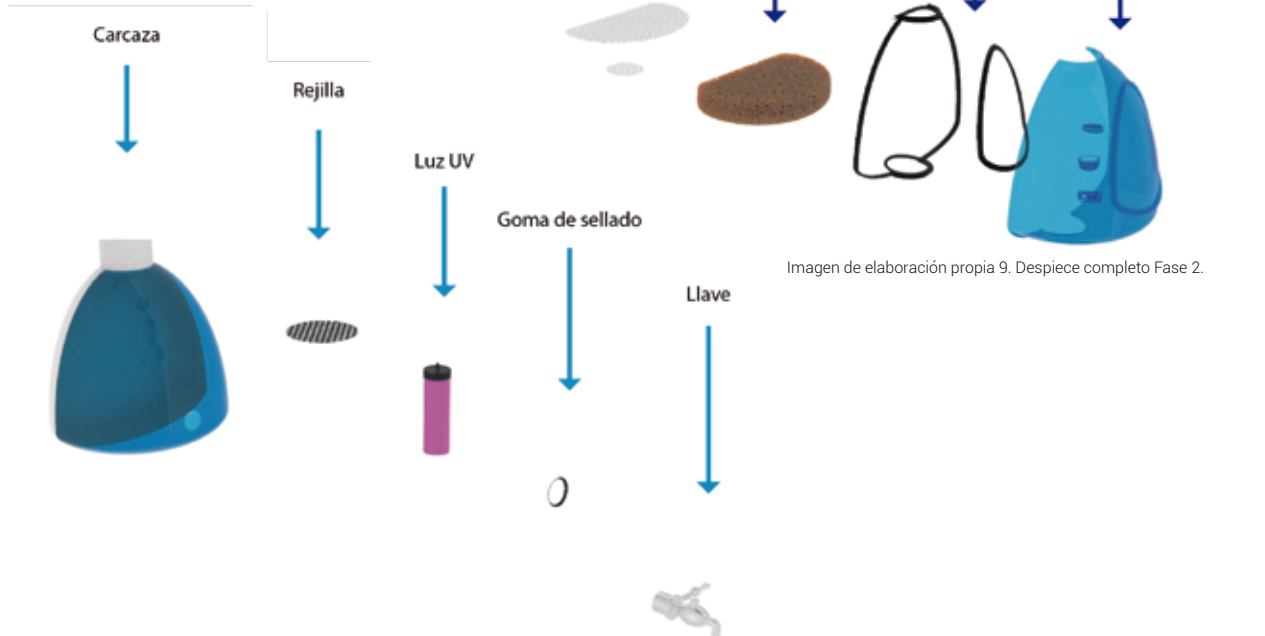


Imagen de elaboración propia 10. Despiece completo Fase 3.

3.3.2.5 Sistemas de unión

El sistema de unión presente en el filtro se encuentra entre ambas partes de la carcasa, estas dos piezas se unen por una goma de sellado evitando que puedan tener cualquier tipo de fuga.

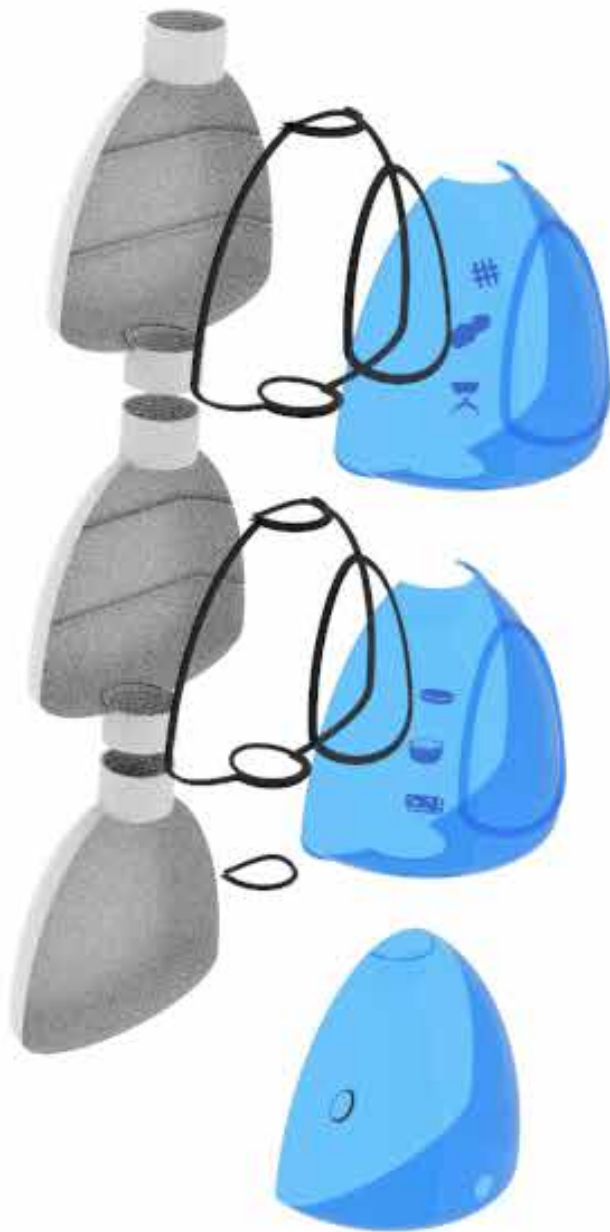


Imagen de elaboración propia 11. Carcasa delantera, trasera y gomas de sellado.



Imagen de elaboración propia 12. Carcasas de las tres fases del filtro con las gomas de sellado colocadas.

3.3.3.1 Significado de la forma

El diseño del filtro está inspirado en el agua, su estructura surge de la abstracción de una gota, se considera que este símbolo es universal; por lo tanto, los usuarios están familiarizados con la forma. Además, emplear elementos formales, simples y conocidos facilita su uso y comprensión.



Gráfico de elaboración propia 1. Forma

3.3.3.2 Coherencia formal

El proceso de filtración se encuentra integrado a un sistema de captación de lluvias, existente en las casas donde se instalaría. Los elementos que conforman al filtro están categorizados por niveles distribuidos en contenedores con un diseño semejante y que contienen los materiales utilizados para la filtración del agua de modo que estos se complementen coherentemente y sean eficientes durante este proceso.

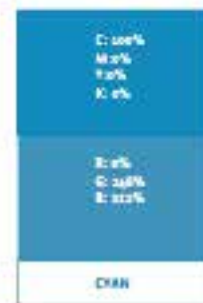
Los contenedores tienen una estructura en forma vertical para que el agua fluya de manera natural, cada nivel está unido en un punto centro de gravedad asemejando una simetría axial, para así al ser posicionados los elementos se pueden sostener y sean compatibles permitiendo a este recurso pasar de un contenedor a otro por un conector ubicado en el eje z.

Los contenedores son isométricos, es decir, mantienen la misma forma por lo que de este modo existe unión del diseño y se encuentra dentro de un mismo grupo. También las dimensiones son similares haciendo más accesible el mantenimiento en los espacios interiores o en la reparación de sus elementos exteriores, se encuentra en una misma posición en el espacio para que no exista de equilibrio por sobrepeso.

3.3.3.3 Armonía de color

El color Cian tiene una tonalidad azul claro, es un color secundario que se obtiene

con la mezcla de verde y azul, es denominado color pigmento y se asocia con todo lo relacionado con el agua. De igual manera simboliza pureza y como impresión visual favorece a la paciencia, serenidad y paz. Para TECHO este color connota un enfoque social y tiene un carácter juvenil, ya que este sector de la sociedad es muy importante para la organización por su visión humana la cual los representa.



Arana, D. (2017). Imagen 13 de paleta cromática Recuperada de https://issuu.com/techo-guatemala/docs/manual_de_identidad_visual_techo_20

Se decidió ocupar este color en nuestro filtro para representar TECHO y el agua purificada generada por el filtro, buscamos simbolizar la función la cual brindará y que esté presente a simple vista para poder recordarlo, de igual manera rememorar la visión de TECHO de una sociedad justa, igualitaria e integral.

3.3.3.4 Acabados

Acabados internos

Materiales: caucho o silicona.

Estética: natural está relacionado con el valor ambiental y corresponde a las pautas de ecoeficiencia, ecodiseño o diseño verde.

Superficie: superficie no rugosa ni ondulada, con un grado de uniformidad y alisado alto que da como resultado un mayor limpieza y esterilidad.

Permeabilidad: protección contra la corrosión

Resistencia: a productos químicos y compuestos orgánicos.

Tolerancias: dimensionales de alta precisión.

Acabados externos

Materiales: policarbonato; térmico, ligero y manejable.

Estética atemporal y significativa del esquema Quadruple Bottom Line of Sustainability se distingue por la sencillez con niveles de significado sin reflejar las modas, elementos autóctonos vinculados con el ciclo de vida del objeto.

Resistencia: eliminación puntos de iniciación de fracturas con acabados que disminuyen las microfisuras en la superficie.

Resistencia térmica: resiste una exposición natural concentrada de 56.000 mJ/m² (1.540mJ/m² de rayos ultravioletas), artificial máxima 120°C y mínima -40°C.

Coloración: no se producen cambios de más de 3.0 unidades Deltas, pasados 5 años expuesto a la luz solar empieza a presentar un cambio en su coloración.

3.3.3.5 Render/boceto de producto



Imagen de elaboración propia 14. Filtro completo en posición vertical, vista frontal, incluidos los elementos internos.



Imagende elaboración propia 15. Filtro completo en posición vertical, vista frontal, incluidos los elementos internos.



Imagen de elaboración propia 16. Filtro n posición vertical en perspectiva, sin elementos internos



Imagen de elaboración propia 17. Interior del filtro completo en posición vertical, vista frontal, incluidos los elementos internos.

3.3.4 Ciclo de vida del producto

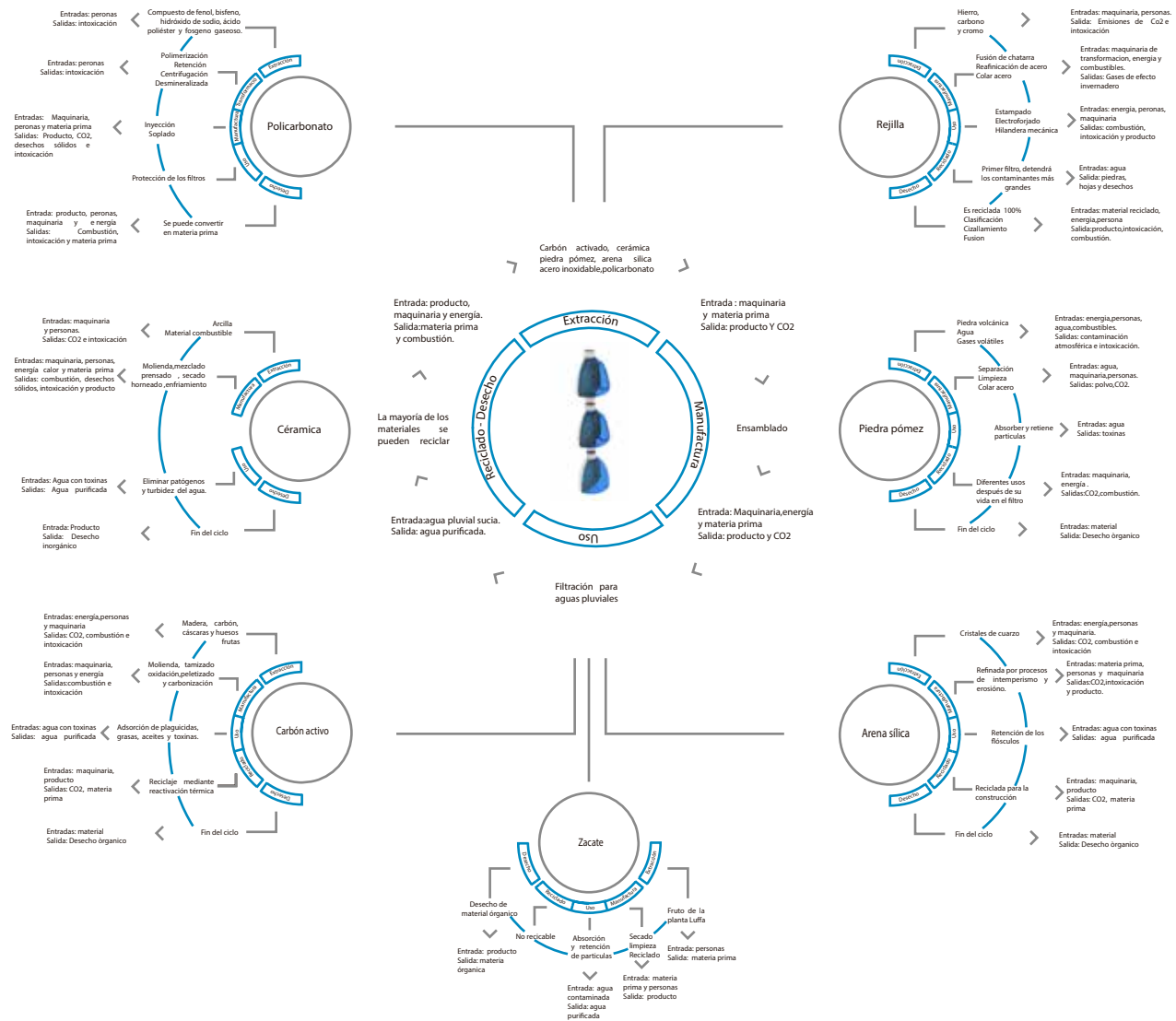


Diagrama elaboración propia 1. Ciclo de vida del producto.

3.3.5 Manufactura

3.3.5.1 Manufactura

Filtros y contenedor

Los primero dos filtro se obtienen de un proceso de inyección de plásticos por medio de dos moldes diferentes uno contiene la cara frontal y el segundo el cuerpo de almacenaje, estos requieren pasar por un proceso de inyección porque en el interior cuentan con cejillas que sostienen las rejillas de separación.

La tapa frontal de los filtros requiere de un proceso de extrusión en el cual el molde pueda darle la forma cóncava necesaria para cerrar su estructura

El último contenedor requiere pasar por un proceso de extrusión soplado, similar al que pasan los rotoplas, precisamente porque su forma es como la de un pequeño tinaco, este solo requiere de un molde el cual debe ser barrenado en su parte superior por un agujero de 3 in de diámetro y en su cara frontal inferior por otro de barreno de ½ in.

3.3.5.2 Materiales

Componentes del producto

El PVC dentro de nuestro país es uno de los plásticos más consumidos por el fácil acceso que se tiene a este producto. Su proceso de manufactura se lleva a cabo por medio de máquinas de extruido. El filtro se conecta entre sí por tubos de policloruro de vinilo (pvc) ya que este termoplástico tiene una duración de vida larga y sus propiedades físicas lo hacen un aislante natural. Al contacto con la temperatura del sol su expansión es casi imperceptible y al momento de enfriarse regresas a su tamaño normal.

Las abrazaderas omega se encuentran hechas en láminas de acero, estas son sometidas por una máquina que con la ayuda de un operador pasan por un proceso de troquelado y posteriormente uno de doblado.

Las gomas de sellado están hechas de caucho ,como cualquier polímero para la obtención de su forma se requiere de una máquina que lo someta a temperaturas altas para que

pueda ser manufacturado por medio del proceso extrusión, cómo está prensada para fungir como sellador del recipiente no es necesario que tenga un proceso de vulcanizado, sobre todo porque sería sometido a azufre y esto podría traer repercusiones para el líquido filtrado.

El filtro se encuentra constituido por policarbonato inyectado y extruido este plástico permite flexibilidad, su deformación por temperatura no es permanente, al momento de enfriarse regresa a su estado normal. Es imposible que se corroa y que mantenga sedimentos e incrustaciones en su interior. Gracias a sus propiedades físicas se pueden obtener productos, con colores semi-cristalinos.

Materiales dentro del producto

Rejillas de acero inoxidable: se componen de soleras, mallas de acero inoxidable unidas por varillas transversales atiesadas estas soportan diferente carga dependiendo del parte de la solera es un producto difícil de corroer y con una alta resistencia mecánica.

Piedra pómez: es un mineral volcánico conformado por sílice y alúmina, esta tiene poca porosidad y es utilizado para procesos de filtrado, su obtención es de origen natural pues es arrojada por los volcanes cuando la lava tiene un alto contenido de agua y gases.

Arena: se encuentra formada por sílice, para su obtención por ser un recurso abierto puede ser extraído de playas y dunas.

Carbón activado: la obtención de este producto es sintética pues es un mineral formado de la absorción de proteínas, gases químicos y metales pesados, dentro de procesos de limpieza es capaz de absorber hasta 60 diferentes sustancias tóxicas.

Cerámica: se obtiene de la cocción de arcillas cocidas, es un material resistente a agentes químicos, dentro de su composición se encuentran materiales como el sílice, plomo y estaño.

Esponja zacate: se obtiene de manera natural, ya que es una planta trepadora, cuando el fruto se seca se vuelve fibroso y flexible adquiriendo la función de una esponja con la cualidad de que no desarrolla moho.

Filtro de luz UV: el uso de luz UV dentro del filtro está pensado para la eliminación de posibles virus, microorganismos y bacterias que pueden ser erradicados por medio de la radioactividad de la luz, el último filtro cuenta con un encendido manual para que mientras el agua es aislada pueda ser esterilizada con la frecuencia de esta luminaria.

3.3.6 Modelo de negocios

Key Partners	Key activities	Value Proposition	Customer Relationships	Customer Segments
Isla urbana Proveedores Rotoplas Empresas socialmente responsable Empresas de ropa Empresas de reciclaje Empresas embotelladoras Empresas de alimentos Empresas de limpiadores Purificadoras	Diseñar el filtro Conseguir los materiales adecuados	Para personas con posibilidad de adquirir suministros de agua que quieren mayor potabilidad con materiales naturales, ofrecemos un filtro que tiene la capacidad de simular un ciclo natural.	Respondera través de los canales de acuerdo a la necesidad de los clientes	Comunidades Parque públicos Parque del arte Parque de la niñez Parque de los perros Parque ecológico Tiendas ecológicas Artesano eco-tienda Orgánica la tienda la tienda verde Tanguis alternativo de Puebla Lavanderías
	Key Resources		Channels	
	Organización TECHO Equipo de trabajo (Organigrama)		Redes sociales Mensajes Llamadas Videos Comentarios	Canal directo Presencia física
Cost structure		Revenue Streams		
Materiales Transporte	Contenedores	Renta LLaveros	Producto filtro Donaciones	Talleres

Tabla de elaboración propia 4.BMC.

3.3.6.1 Costos

Cantidad	Concepto	P.U.	Precio total
1	Filtro interno		\$1288
1	Filtro externo		\$500
1	Diseño		\$1700
			\$3,488.

Tabla de elaboración propia 5.Costos.

3.3.7 Diseño de Servicio

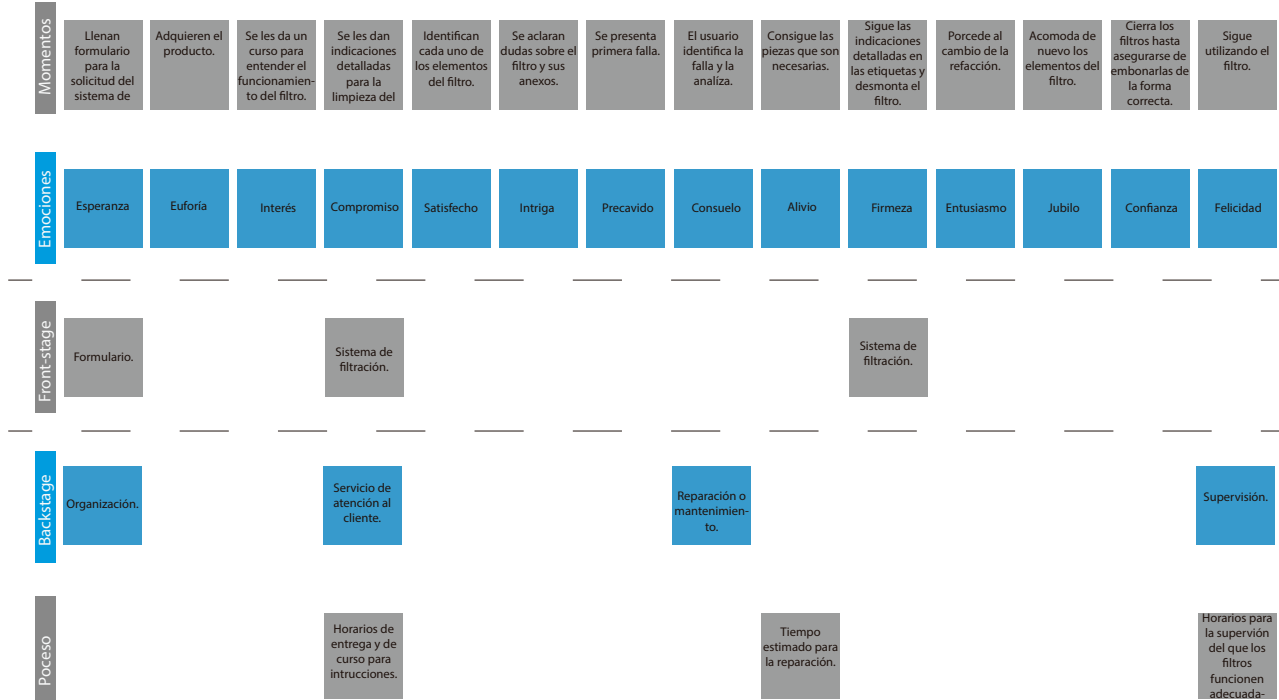


Gráfico de elaboración propia 2. Blue Print.

3.3.8 Diseño de experiencia

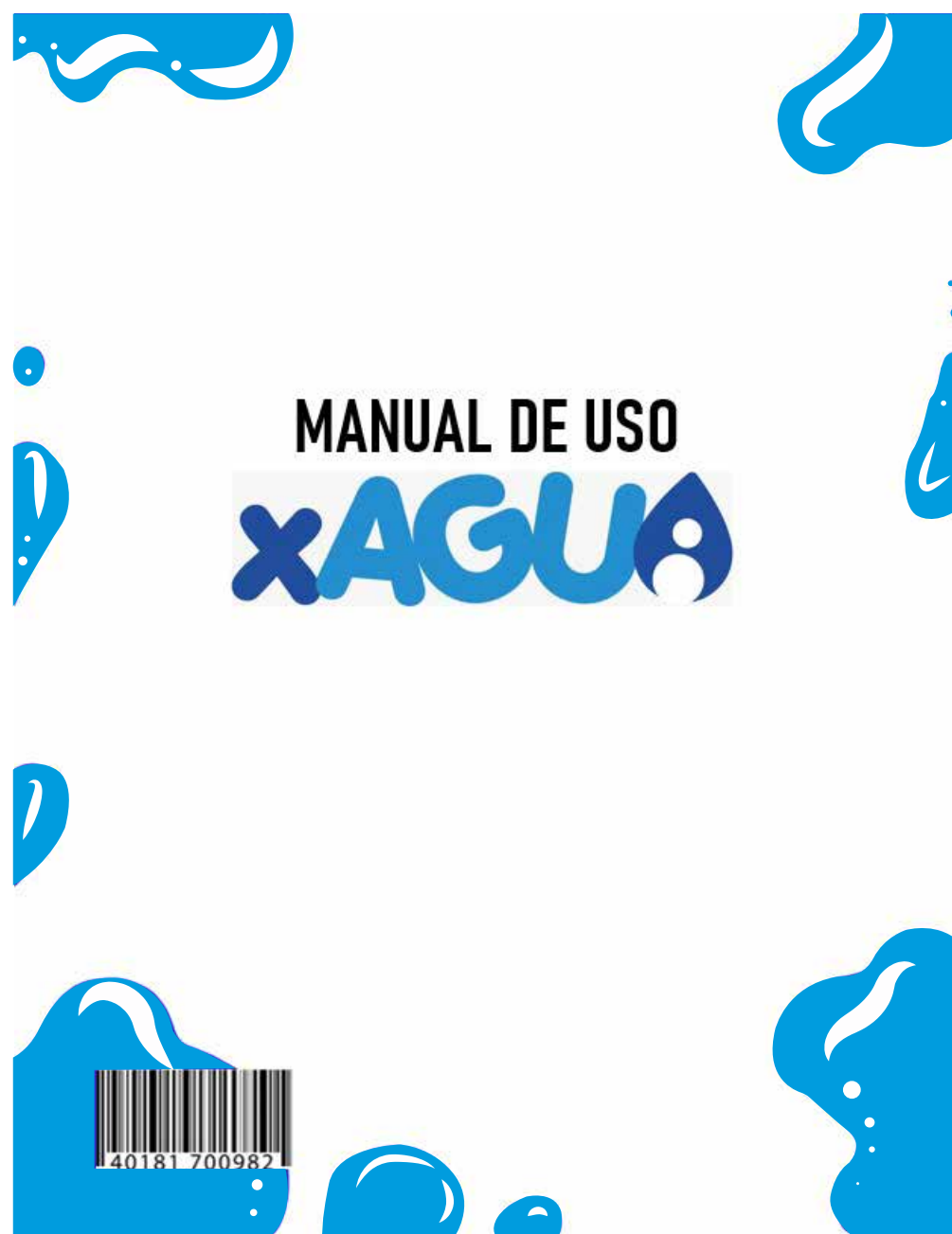
El sistema de filtración propuesto busca efficientizar el proceso de captación y filtrado de agua brindándole al usuario una experiencia enriquecedora. Haciendo uso de los niveles de diseño emocional propuestos por Norman se ha determinado lo siguiente:

Visceral: El diseño del filtro emplea un material translúcido para la estructura externa del filtro con el cual se plantea que se vea atractivo a la vista del usuario, permitiendo que sean visibles los componentes internos, haciendo que se sienta atraído por sus elementos formales y su color.

Conductual: El filtro está planeado para ser fácil de usar, sus formas son simples al igual que su estructura, está organizada de manera que se le facilite al usuario identificar cada material y partes del proceso. Su morfología le permitirá ubicar fácilmente los compartimientos para brindarles un mantenimiento adecuado. La simbología implementada en el diseño del filtro brinda información al usuario en caso de olvidar algún aspecto importante. De manera que sumado al manual de uso este comprenda, se empodere y se apropie del sistema.

Reflexivo: Esta etapa es muy importante debido a la propuesta la cual emula el ciclo hidrológico, busca que el usuario además de observar el proceso sea consciente del funcionamiento a través de los filtros, las etapas por las que pasó el agua para llegar hasta sus manos, pueda sentir una conexión con este recurso y un vínculo con el sistema de filtrado por tener agua limpia.

3.3.9 Manual de uso



PIEZAS:

- 2 FILTROS
- 1 CONTENEDOR DE AGUA, CON UNA LLAVE DE LATÓN Y FOCO UV DE ENCENDIDO SIN CONECCIÓN
- 6 ABRAZADERAS OMEGA PARA PVC DE 3 in
- 8 TORNILLOS DE CABEZA REDONDA DE 1 ½ in
- 3 CONECTORES MACHO CON ROSQUILLA
- 4 REJILLAS DE ACERO INOXIDABLE
- 3 MALLAS DE ACERO INOXIDABLE



INSTALACIÓN

1.-Ubicar el orden de los filtros, el primero en su

cara superior cuenta con este símbolo 

El segundo filtro tiene marcado este símbolo 

El tercero cuenta con la llave de latón y la lámpara UV preinstalada.

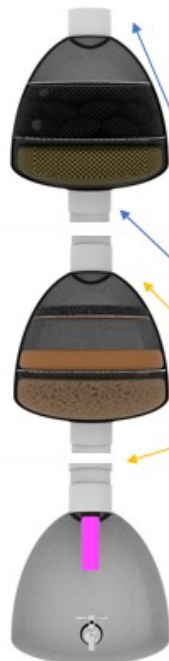
2.- De superior a inferior, con una altura máxima de 160 cm. montar en vertical el primer filtro sosteniéndolo con las abrazaderas y tornillos, usando la pared de madera para empotrarlos.

4.-Interconectar el siguiente filtro, con el conector macho de rosquilla.

5.- Repetir el mismo proceso en el último filtro

Nota: los filtros ya cuentan con rejillas de acero inoxidable entre las tuberías de unión.

La primera lámpara de luz UV viene incluida en el producto, pero debe ser reemplazada anualmente

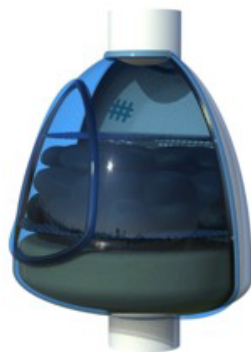


Contenido interno:

En el interior de los primeros dos filtros existen cejillas diseñadas para montar cuatro rejillas de acero inoxidable, estas sirven para generar un orden en los materiales de filtrado, aislar residuos y darle estabilidad al contenedor.

En el exterior del producto existe una señalética para saber que material va en cada espacio y el orden en el que debe ser colocado. Este producto contiene 3 redes de acero inoxidable para contener materiales en el filtro que pueden regarse o caerse al momento de abrir la compuerta frontal, por lo que entonces las piedras, arena y carbón deben ser metidas dentro de dichas redes.

Orden de acomodo recomendado y señalética exterior:



LIMPIEZA DEL FILTRO:

El filtro cuenta con un material translúcido que le permite al usuario visualizar los componentes internos y determinar el momento en que sea necesario limpiarlo.

Las estructuras de los filtros permiten limpiarlos individualmente sin necesidad de desarmar todo el sistema de filtrado. En caso de querer limpiarlo de manera completa basta con seguir los pasos inversos al proceso de instalación sin la necesidad de desmontar las abrazaderas

Anexos

Árbol de problemas causa-raíz

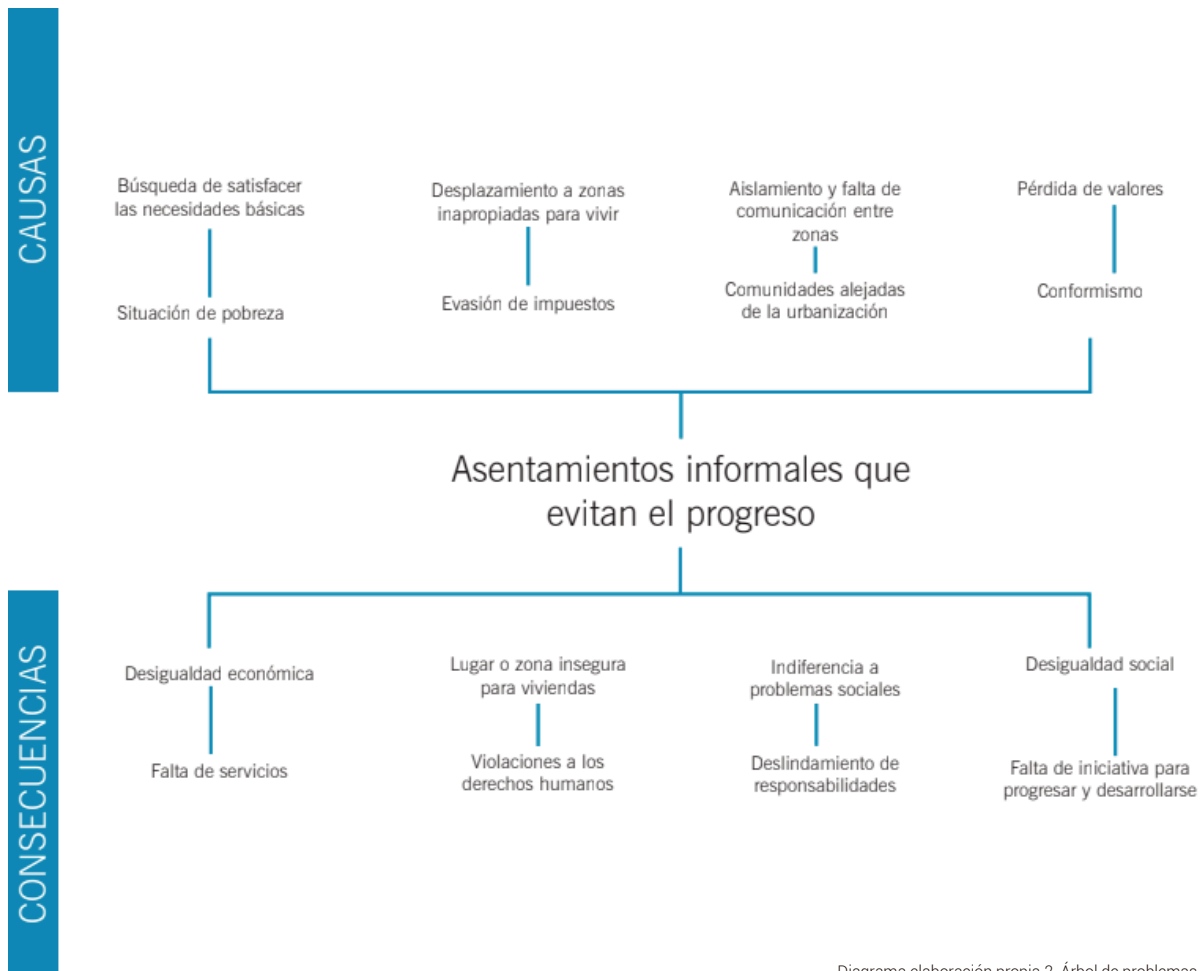


Diagrama elaboración propia 2. Árbol de problemas

Ciclo de agua

CICLO DEL AGUA EN SAN MATEO MENDIZABAL

La comunidad se encuentra ubicada cerca de zonas montañosas, la lluvia cae a finales de primavera y durante verano. La condición del río es pésima debido a su alto grado de contaminación ya que es empleado como desagüe. La recolección de la lluvia se hace a través de los techos y se almacena en contenedores tipo rotoplas o similares. Existe una sola toma de agua artificial al borde de la ciudad que también aprovecha las épocas de lluvia.

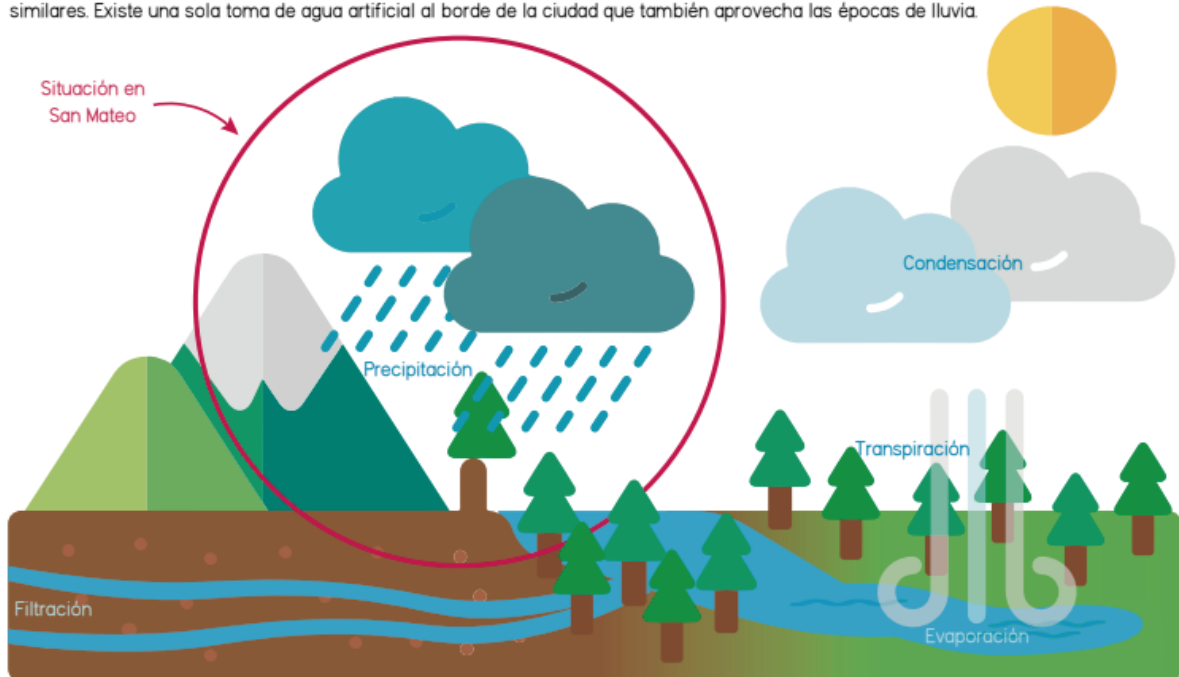


Gráfico 2. Ciclo del agua.

Imágenes aéreas



Imagen de Google maps18. Mapeo de la comunidad.



Imagen de Google maps19. Mapeo de la comunidad.

Imágenes aéreas

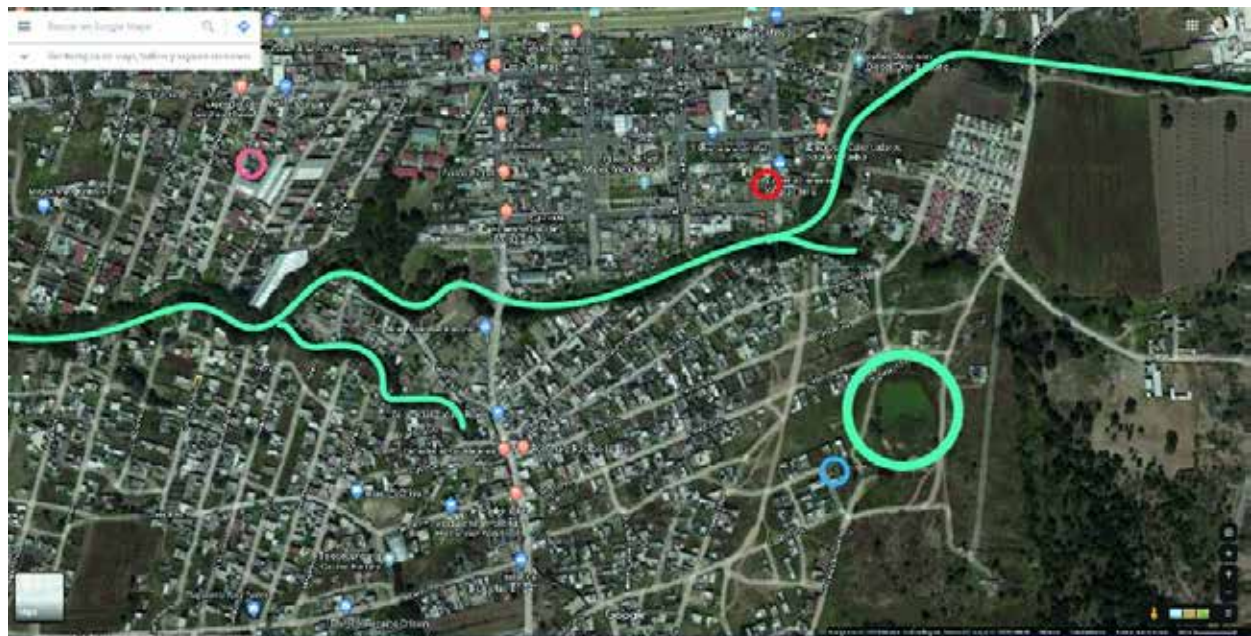


Imagen de Google maps 20. Mapeo de la comunidad.



Imagen de Google maps 21. Mapeo de la comunidad.

Mapa analógico



MAPA ANÁLOGO

Vista aérea de San Mateo Mendizabal, Amozoc, Puebla

- SEDE Techo
- Vivienda de Techo
- Vivienda con filtro de agua Isla Urbana
- Fuentes de agua

Imagen de Google maps 22. Mapeo de la comunidad.

Mapa de actores

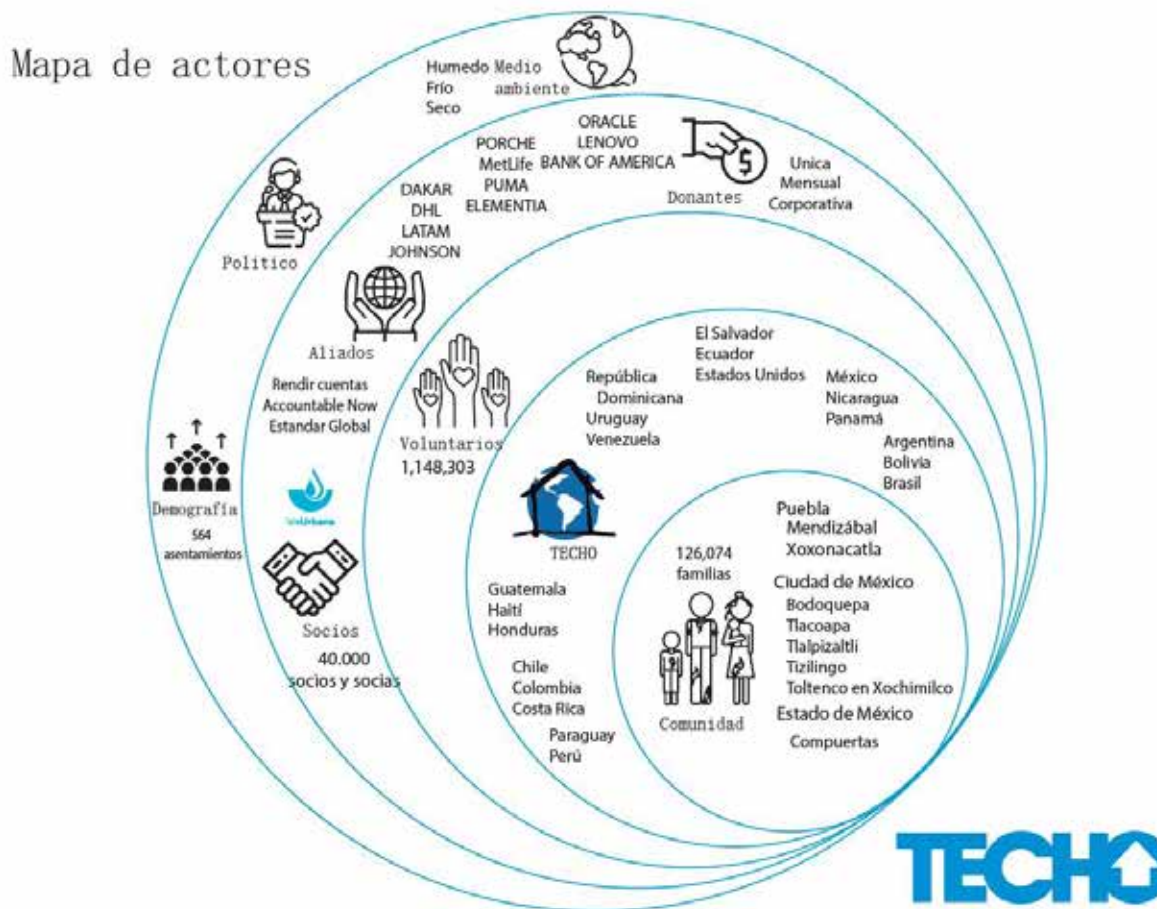


Diagrama elaboración propia 4. Mapa de actores.

Mapa de empatía

MAPA DE EMPATÍA



ESFUERZOS	RESULTADO
-Salir adelante - Que sus hijos no padezcan enfermedades -Rendimiento de sus salarios -Buscar tener servicios necesarios -Deterioro de la casa -No tener agua -Vivir con la misma precariedad por muchos años -Que sus hijos no progresen -Que no tengan las herramientas para seguir creciendo	-Buena salud -Mejor alimentación -Desarrollo de sus hijos -Salir de la casa de emergencia que les brindó Techo - Mejora de servicios básicos - Mejor calidad de vida -Rendimiento de los servicios básicos - Salario más estable

Diagrama elaboración propia 5. Mapa de empatía.

Referencias

- 7Graus (2013). Significado de Densidad. Recuperado de: <https://www.significados.com/densidad/>
- Adriana, S. (2017). Emociones básicas y una rueda de palabras emocionales. Recuperado de: <http://adriansilisque.com/emociones-basicas-y-una-rueda-de-palabras-emocionales/>
- Agusti, R. (s. f.). Acueductos Romanos. Recuperado de: https://www.academia.edu/36697820/ACUEDUCTOS_ROMANOS
- Álvarez, E. (2015). Diseño emocional, el diseño orientado a las personas. Recuperado de: <https://www.iomarketing.es/blog/disenio-emocional-el-diseno-orientado-a-las-personas/>
- Arana, D. Seijas, R. Morataya, G. (2017). Manual de identidad visual. Recuperado de: https://issuu.com/techo_guatemala/docs/manual_de_identidad_visual_techo_20
- Arnold M. y Osorio F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/101/10100306.pdf>
- Ballén, J. et. al. (2006). Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia. Recuperado de: http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalho_H.pdf
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (2019). Entendiendo la pobreza. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/overview>
- Barreto, S. et.al. (2018). Evaluación del mezclado en la fabricación del filtro doméstico tradifiltro. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4455/445558835002/html/index.html>
- Blacio, D. y Palacio, J. (s.f.). Filtros lentos de arena. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/751/1/ti878.pdf>
- Cambridge Leadership Development (2013). Quadruple Bottom Line for Sustainable Prosperity. Recuperado de: <http://cambridgeleadershipdevelopment.com/quadruple-bottom-line-for-sustainable-prosperity/>

- Carbotecnia (2020). Frecuencia de cambio del carbón activado de un equipo Recuperado de :
<https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/equipos-con-carbon-activado/cuando-cambiar-el-carbon-activado-de-mi-equipo/>
- Carbotecnia (2020). Frecuencia de cambio del carbón activado de un equipo Recuperado de :
<https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/equipos-con-carbon-activado/cuando-cambiar-el-carbon-activado-de-mi-equipo/>
- Carbotecnia (s.f.). Arena Sílica. Recuperado de:
<https://www.carbotecnia.info/producto/medio-arena-silica-para-filtros-de-agua/>
- Cardona, S. (2001). Teoría de máquinas. Recuperado de:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36645/9788498803808.pdf>
- Consejo Nacional de evaluación de la política de desarrollo social (2018). Medición de la pobreza. Recuperado de
<https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>
- Consejo Nacional de la Población (2012). La marginación en México. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/la-marginacion-en-mexico>
- Coordinación General de Minería (2014). Sílice, Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5552/pm_silice_2014.pdf
- Cueva (2018). Teoría de necesidades. Recuperado de:
http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/4341/cueva_cs.pdf;jsessionid=58B302363AB5E98264247FAECAFFDECF?sequence=3
- Delfino, A. (2012). La noción de marginalidad en la teoría social latinoamericana: surgimiento y actualidad. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n74/n74a02.pdf>
- De Miguel, et. al. (2009). El Ciclo Hidrológico: Experiencias Prácticas para su comprensión. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/47559354_El_ciclo_hidrologico_experiencias_practicas_para_su_comprension
- Díaz, L. (s.f.). Teoría Arquimides. Recuperado de:
http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/arquimedes/teor_arquim.htm
- Domínguez, A. (2001). Teoría para una sociología ambiental. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/242707956_TEORIA_PARA_UNA_SOCIOLOGIA_AMBIENTAL

Dopico, J. e Iglesias, G. (2010). Economía sostenible. Teoría y política. Recuperado de: <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11839/9788497455671.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Dorothee, S.(Filtros de cerámica. Recuperado de: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manejo-seguro-en-el-hogar/filtros-de-cer%C3%A1mica>

Drops Roof (2019) Tejado captador de lluvia, rocío y destilación por Elizabeth González. Recuperado de : https://www.construccionyvivienda.com/component/k2/drops-roof-tejado-captador-de-lluvia-rocio-y-destilacion?fbclid=IwAR0sq3_qXD3qp4g4AANO5yKG2KtVfajjqzZ9dlg0SB9vtDubavTvlXZOOsw

EcoDopico, J. e Iglesias, G. (2010). Economía sostenible. Teoría y política. Recuperado de: <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11839/9788497455671.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Inventos Green Technology (2018). Ekomuro H2O+. Tanque modular vertical para almacenar agua de lluvia reutilizando botellas PET. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/ekomuro-h2o-paredes-que-recogen-el-agua-de-lluvia/>

EcoInventos Green Technology (2020). Sistema de captación de agua de lluvia para usar como agua potable. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/sistema-de-captacion-de-agua-de-lluvia-para-usar-como-agua-potable/>

Ecología y Territorios (2008). Ciclo de vida del Acero. Recuperado de: <https://juancarlosyepesecologia.wordpress.com/2008/10/06/ciclo-de-vida-del-acero/>

EcuRed (s.f.), Cian, Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Cian>

EcuRed (s.f.). Piedra pómez. Recuperado De: https://www.ecured.cu/Piedra_p%C3%B3mez

EcuRed (s.f.). Principio de Arquímedes. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Principio_de_Arqu%C3%ADmides

Ekogroup H2O+. (2013). Quienes somos. Recuperado de: <https://ekomuroh2o.wixsite.com/ecoh2o/quienes-somos>

Flexicon (s.f.). Arena de Sílice. Recuperado de: <https://www.flexicon.es/Materiales-Manejados/Arena-de-Silice.html>

Fluence (2016). ¿Qué es el Carbón Activado?. Recuperado de: <https://www.fluencecorp.com/es/que-es-el-carbon-activado/>

- Franco, A. (2016). El principio de Arquímedes. Recuperado de: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/fluidos/arquimedes/arquimedes.html>
- Fundación Plan International España (2016). La falta de sanitarios provoca la muerte de miles de niños al año. Recuperado de: <https://plan-international.es/news/2016-11-17-la-falta-de-sanitarios-provoca-la-muerte-de-miles-de-ninos-al-ano>
- García, F. (2013). PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CARBÓN ACTIVO. Recuperado de: <http://zaguan.unizar.es/record/12157/files/TAZ-PFC-2013-575.pdf>
- Gerardo R. (2015). Requerimientos de diseño. Recuperado de: <https://issuu.com/luisamaria05/docs/requerimientos3-121109140021-phpapp>
- González, A. (2005). Aportaciones de la psicología conductual a la educación. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/998/99815899003.pdf>
- Guerri, M. (2020). La Teoría de Campo de Lewin. Recuperado de: <https://www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-campo-lewin/>
- Gutierrez, E. (2008). De las teorías del desarrollo sustentable. Recuperado de: http://eprints.uanl.mx/10380/1/39_de_las_teorias.pdf
- Hidro expertos (2017). Mantenimiento del purificador de agua. Recuperado de: <https://hidroexpertos.com/mantenimiento-purificador-agua/>
- Huerta, S. (s.f). Filtración. Recuperado de : <http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/sho/Filtracion>
- Innovaqua (2019). Mexicanos logran inventar una máquina que crea agua a partir del aire por Mauricio Bonilla y Gastón. Recuperado de : <https://invdes.com.mx/innovacion/mexicanos-logran-inventar-una-maquina-que-crea-agua-a-partir-del-aire/>
- Instituto de Energías Rurales (2016). Comparativo de 10 filtros purificadores de agua para casa. Recuperado de: <https://www.agualimpia.mx/blogs/news/comparativo-de-10-filtros-de-agua-para-casa>
- Journal of Economic Literature (2018). El reto social en México: Entre la urgencia y la complejidad. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econunam/46/022MarioLuis.pdf>
- Lerica, G. y Raju, S, (s.f). Filtros de cerámica. Recuperado de: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manejo-seguro-en-el-hogar/filtros-de-cer%C3%A1mica>

- Locken (2017). Los pioneros del agua en la historia. Recuperado de: <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>
- López. F. (2012). Informe sobre desarrollo humano, México 2011. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792012000100008
- Marín, M. (s. f.). El diseño estratégico y la importancia de la investigación del usuario. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5031504.pdf>
- Martín, I. y Salcedo, R. (2011). Mecánica de Fluidos. Tema 5 Operaciones separación sólido-fluido. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20299/11/tema5_operaciones%20separacion.pdf
- Mesén, L. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/333357210_Teorias_de_aprendizaje_y_su_relacion_con_la_educacion_ambiental_Costarricense
- Miguélez, M. (2009). Dimensiones Básicas de un Desarrollo Humano Integral. recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682009000200006
- Muelas, R. (2019). La teoría de campo de Kurt Lewin. Recuperado de: <https://lamenteesmaravillosa.com/la-teoria-de-campo-de-kurt-lewin/>
- National Geographic (2019). 11 datos interesantes del agua. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.es/photoaquae/2019/03/11-datos-interesantes-sobre-el-agua>
- Organización de las naciones unidas (2019).Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Organización de las naciones unidas (2020). Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). El estado de los bosques en el mundo. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9535ES/i9535es.pdf>
- Organización Mundial del Comercio (2010). Informe sobre el Comercio Mundial 2010: El comercio de recursos naturales. La teoría del comercio y los recursos naturales.

- Recuperado : <https://bibliotecas.ort.edu.uy/bibid/81200/file/1895>
- Organización Mundial del Comercio (2010). Informe sobre el Comercio Mundial 2010: El comercio de recursos naturales. La teoría del comercio y los recursos naturales. Recuperado de: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/world_trade_report10_s.pdf
- Páez, P. y Silva, J. (2010). Las teorías de la Regulación y Privatización de los Servicios Públicos. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3731126.pdf>
- Papantonakis, C. y Rodríguez, M. (2015). El urbanismo social en la ciudad informal latinoamérica contemporánea. Recuperado de: <https://bibliotecas.ort.edu.uy/bibid/81200/file/1895>
- Patterson (2019). El estado verde. Recuperado de: https://www.academia.edu/7197371/Teor%C3%ADa_verde
- Peña, A. (2006). Una perspectiva social de la problemática del agua. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112007000100008
- Pérez, E. (2005). Teoría de la Sedimentation. Recuperado de: http://fi.uba.ar/archivos/institutos_teoria_sedimentacion.pdf
- Pérez, L.(s.f).Filtros de cerámica. Recuperado de:Carbotecnia: Carbón activado, purificadores y filtros de agua:
- Pico, I. (2016). Teoría del campo de Lewin: Modelo de cambio organizacional. Recuperado de: <https://psicopico.com/teoria-del-campo-de-lewin-modelo-de-cambio-organizacional/>
- Plomería y Cerámica de Querétaro (2018). Historia del Drenaje. Recuperado de: <https://pcqro.com.mx/recomendaciones/historia-del-drenaje/>
- Portalinox (s.f). Cómo se fabrica el acero inoxidable. Recuperado de: <https://portalinox.es/como-se-fabrica-acero-inoxidable/>
- QuimiNet (2011).¿Cómo se extrae la piedra pómez?. Recuperado de: <https://www.quiminet.com/articulos/como-se-extrae-la-piedra-pomez-2576727.htm>
- Real Academia Española (2020). Densidad. recuperado de: <https://dle.rae.es/?w=densidad>
- Real Academia Española (2020). Marginación. Recuperado de: <https://dle.rae.es/marginaci%C3%B3n?m=form>

- Rodríguez, L. (2010). El diseño en la posmodernidad: Discursos y Tesis. Recuperado de: https://www.academia.edu/229965/Dise%C3%B1o_y_posmodernidad_discursos_y_tesis
- Rodríguez, N. y García, M. (2006). La noción de calidad de vida desde diversas perspectivas. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2053485.pdf>
- Sánchez, I. (2014). Policarbonato(PC). Recuperado de: <https://prezi.com/0rukuzae2kpx/policarbonato-pc/>
- Secretaria de Economía (2014). Perfil de mercado de perfil. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5552/pm_silice_2014.pdf
- Solorio, W. (2013). ¿Qué son los derechos y las garantías individuales?. Recuperado de: <https://www.utel.edu.mx/blog/10-consejos-para/que-son-los-derechos-y-las-garantias-individuales/>
- Techo (2019). ¿Qué es Techo? Misión, visión y valores. Recuperado de <https://www.techo.org/mision-vision-valores/>
- Tojo, J. (s.f.). Principales aportaciones de las grandes teorías sociales al estudio de la ciudad. Recuperado de: http://oa.upm.es/47106/1/1985_sociales_FT.pdf
- Torres, J. (2017). La teoría del garantismo: poder y constitución en el estado contemporáneo. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/derecho/article/viewArticle/8323/10647>
- Ulicka, S. (2017). Matriz de Valores de la Cultura Material Sostenible. Recuperado de: <http://culturamaterial.org/matriz-de-valores-en-diseno-para-la-sostenibilidad>
- Universidad iberoamericana Puebla (2020). Misión. Recuperado de <https://www.iberopuebla.mx/la-ibero>
- Vázquez, B (2019). Recolectando gotas de agua Warka Tower por Arturo Vittori. Recuperado de: <https://www.metalocus.es/es/noticias/recolectando-gotas-de-agua-warka-tower-por-arturo-vittori>
- Vera, C. y Camilloni, I. (s.f.). El ciclo del agua. Recuperado de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002315.pdf>
- Vilasecai, G. (2011). ¿Qué es un enfoque holístico?. Recuperado de: <http://guillermovilaseca.com.ar/2011/02/23/%C2%BFque-es-un-enfoque-holistico/>
- Water Seer (2016). WaterSeer, consigue agua potable 24 horas al día con energía eólica por Vici Labs . Recuperado de: <https://ecoinventos.com/waterseer/>