

PURIFICADOR DE AGUA PORTATIL PARA SENDERISTAS

PRESENTADO POR

SALOME VANESSA GUISA CASTELLANOS

1.010.016.581

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS, ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

PURIFICADOR DE AGUA PORTATIL PARA SENDERISTAS

PRESENTADO POR

SALOME VANESSA GUISA CASTELLANOS

1.010.016.581

DIRIGIDO POR:

D.I. ANDRÉS A. CASTRO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS, ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

Índice general

Capítulo 1.....	20
1. Fundamentación teórica	20
1.1. Introducción	20
1.2. Justificación.....	21
1.3. Marcos de referencia	22
1.3.1. Marco teórico	22
1.3.1.1. Trekking	22
1.3.1.1.1. Equipamiento e indumentaria.....	24
1.3.1.1.2 Hidratación en Trekking.....	27
1.3.1.2. Tipos de filtración	28
1.3.1.2.1. Elementos filtrantes	30
1.3.1.2.2. Características del medio filtrante	32
1.3.1.3. Métodos de purificación del agua.....	34
1.3.1.4. Almacenamiento de energía en baterías	41
1.3.1.5. Convertidor elevador de energía	43
1.3.1.6. Ergonomía física.....	44
1.3.1.6.1. Antropometría	44
1.3.1.6.2. Biomecánica	45

1.3.1.6.3. Tipos de presión	47
1.3.2. Marco conceptual	50
1.3.2.1. Agua cruda	50
1.3.2.2. Filtración	52
1.3.2.3. Purificación	52
1.3.2.4. Circuito eléctrico	53
1.3.3. Marco contextual.....	53
1.3.4. Marco normativo	58
1.4. Planteamiento y definición del problema	60
1.4.1. Planteamiento del problema	60
1.4.2. Definición del problema.....	63
1.5. Objetivo general	63
1.6. Objetivos específicos.....	64
1.7. Definición del modelo de investigación.....	64
1.7.1. Tipo de investigación	64
1.7.2. Enfoque	64
1.7.3. Metodología de investigación.....	64
1.8. Definición de la metodología proyectual	65
1.8.1. Herramientas para el registro de información	66

1.9. Antecedentes	67
1.9.1. Tipologías	67
1.9.2. Referentes	68
Capítulo 2.	70
2. Proceso y propuesta de diseño.....	70
2.1. Condiciones generales para el diseño.....	70
2.1.1. Elementos necesarios de producto.....	70
2.2. Proceso de ideación.....	73
2.2.1. Concepto de diseño	73
2.2.1.1. Definición conceptual	73
2.2.1.2. Evaluación de concepto	74
2.2.1.3. Diagrama conceptual	75
2.2.2. Moodboard	76
2.2.3. Flor de loto	77
2.2.4. Esquema del producto	81
2.3. Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas.....	82
2.3.1. Bocetación.....	82
2.3.2. Valoración y selección	85
2.4. Condiciones específicas para precisar el diseño.....	86

2.5. Desarrollo de alternativas	92
2.6. Valoración y selección de alternativas	94
2.7. Definición de propuesta final	97
2.7.1. Evolución alternativa.....	97
2.7.2. Descripción propuesta final.....	99
2.8. Detalles de la propuesta final	103
Capítulo 3.	104
3. Comprobación	104
3.1. Modelo de comprobación tridimensional.....	104
3.1.1. Modelo digital	104
3.2 Herramientas/instrumentos de recolección de datos de las comprobaciones	106
3.3. Cumplimiento de las condiciones de diseño	106
3.4. Cumplimiento en los objetivos del proyecto.....	107
3.4.1. Primer objetivo: Mejorar las condiciones sanitarias del agua para el consumo del líquido no tratado.....	107
3.4.2. Segundo objetivo: Facilitar el transporte del líquido tratado durante el recorrido del Trekking	110
3.4.3. Tercer objetivo: Mantener el rango de peso (8-10 kg) del equipamiento para la práctica de Trekking	112
3.5. Conclusiones de las comprobaciones	119
3.5.1. Conclusiones primer objetivo.....	119

3.5.2. Conclusiones segundo objetivo: Facilitar el transporte del líquido tratado durante el recorrido del Trekking	121
3.5.3. Conclusiones tercer objetivo: Mantener el rango de peso (8-10 kg) del equipamiento para la práctica de Trekking	121
Capítulo 4	122
4. Análisis de factores	122
4.1. Factor producto.....	122
4.1.1. Análisis producto.....	122
4.1.2. Análisis formal	125
4.1.3. Empaque.....	126
4.2. Factor humano.....	127
4.2.1. Análisis ergonómico.....	127
4.2.1.1. Biomecánica	127
4.2.1.2. Antropometría	130
4.2.2. Relación producto con el usuario	131
4.2.3. Affordances del producto	133
4.2.3.1. Affordances generales	134
4.2.3.2. Affordances ocultas	135
4.2.4. Manual de uso	136
4.2.5. Secuencia de uso	137

4.2.6. Análisis de usuario	140
4.2.6.1. Necesidades del usuario	140
4.2.6.2. Perfil de usuario.....	141
4.3. Factor producción.....	142
4.3.1. Materiales e insumos	142
4.3.2. Ficha técnica producto final	146
4.3.3. Diagrama de producción.....	147
4.3.4. Planos técnicos	149
4.4. Factor mercadeo	150
4.4.1. Segmentación	150
4.4.2. Definición del mercado objetivo	150
4.4.3. Desarrollo de imagen corporativa	152
4.5. Factor gestión	154
4.6. Factor costos.....	155
4.6.1. Lista de materiales e insumos.....	155
4.6.2. Costo de producción	156
4.6.3. Rentabilidad.....	158
4.7. Factor innovación.....	158
Capítulo 5.....	160

5. Análisis de posibles impactos.....	160
5.1. Social.....	160
5.2. Económico.....	161
5.3. Cultural.....	161
5.4. Humano	161
5.5. Tecnológico.....	162
5.6. Ético	162
5.7. Ecológico.....	163
Conclusiones	164
Bibliografía.	165

Lista de figuras

Figura 1 Primeras prácticas de senderismo. Fuente: Viajeros en ruta.....	22
Figura 2 Senderismo. Fuente: Unsplash.....	23
Figura 3 Equipamiento básico para realizar Trekking. Fuente: Salomon	24
Figura 4 Pastillas de cloro. Fuente: Filtrashop	34
Figura 5 Método de ebullición. Fuente: Filtrashop	35
Figura 6 Generador de Rayos UV. Fuente: Manantial water	36
Figura 7 Deposito de destilación. Fuente: Filtrashop.....	37

Figura 8 Diagrama de la generación de ozono. Fuente: Carbotécnia.....	39
Figura 9 Generador de ozono. Fuente: Top ozono.....	39
Figura 10 Diagrama efecto corona. Fuente: Top Ozono.....	40
Figura 11 Partes de un sistema generador de ozono. Fuente: Autora.....	41
Figura 12 Modulo elevador de energía. Fuente: La red electrónica.....	43
Figura 13 Medidas antropométricas de la mano de un adulto. Fuente: Panero.....	45
Figura 14 Presión Digital. Fuente: Kapandji.....	48
Figura 15 Presión palmar. Fuente: Kapandji.....	49
Figura 16 Presión centrada. Fuente: Kapandji.....	50
Figura 17 Presión de gravedad. Fuente: Kapandji.....	50
Figura 18 Agua cruda. Fuente: Escape extremo.....	51
Figura 19 Ilustración del proceso de filtración. Fuente: 123RF.....	52
Figura 20 Circuito eléctrico. Fuente: Lifeder.....	53
Figura 21 Senderismo en el páramo de Santurbán. Fuente: Escape Extremo.....	54
Figura 22 Recorridos de senderismo en Colombia. Fuente: Travelgrafía.....	54
Figura 23 Equipo y elementos de senderismo. Fuente: Salomon.....	55
Figura 24 Elementos de cocina. Fuente: Escape extremo.....	57
Figura 25 Grupo de senderistas. Fuente: Escape extremo.....	58
Figura 26 Características físicas del agua para el consumo humano. Fuente Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.....	59

Figura 27 Características químicas con efecto adverso en la salud humana. Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.....	59
Figura 28 Instructores de Escape extremo. Fuente: Escape extremo	60
Figura 29 Residuos de filtración del agua. Fuente: Dispufil Internacional	61
Figura 30 Árbol de problemas. Fuente: Autor.....	63
Figura 31 Purificador doméstico con base en ozono. Fuente: Dispufil.....	67
Figura 32 Planta de iones y ozono para aire y agua. Fuente: Dispufil	67
<i>Figura 33 Conceptualización primer objetivo específico. Fuente: Autora</i>	<i>73</i>
<i>Figura 34 Conceptualización segundo objetivo específico. Fuente: Autora</i>	<i>73</i>
<i>Figura 35 Conceptualización tercer objetivo específico. Fuente: Autora</i>	<i>73</i>
<i>Figura 36 Diagrama conceptual. Fuente: Autora</i>	<i>75</i>
Figura 37 Moodboard. Fuente: Autora.....	76
Figura 38 Flor de loto. Fuente: Autora.....	77
Figura 39 Diagrama funcional. Fuente: Autora.....	80
Figura 40 Esquema del producto. Fuente: Autora.....	81
Figura 41 Boceto 1. Fuente: Autora	82
Figura 42 Boceto 2. Fuente: Autora	82
Figura 43 Boceto 3. Fuente: Autora	83
Figura 44 Boceto 4. Fuente: Autora	83
Figura 45 Boceto 5. Fuente: Autora	84

Figura 46 Boceto 6. Fuente: Autora	84
Figura 47 Despiece tapa principal producto final. Fuente: Autora.....	100
Figura 48 Partes contenedor producto final. Fuente: Autora.....	101
Figura 49 Carcasa circuito producto final. Fuente: Autora.	102
Figura 50 Diseño en detalle producto final. Fuente: Autora	103
Figura 51 Modelo digital propuesta final. Fuente: Autora	104
Figura 52 Relación producto - entorno. Fuente: Autora.....	105
Figura 53 Relación producto - usuario. Fuente: Autora.....	105
Figura 54 Comprobación resultados laboratorio del agua cruda. Fuente: Dispufil.....	108
Figura 55 Comprobación resultado laboratorio del agua después de un proceso de filtración y purificación. Fuente: Dispufil.....	109
Figura 56 Modelo medio y elemento filtrante. Fuente: Autora.....	110
Figura 57 Comprobación transporte por asa. Fuente: Autora	111
Figura 58 Comprobación transporte por correa. Fuente: Autora.....	112
Figura 59 Comprobación transporte por gancho. Fuente: Autora	112
Figura 60 Medidas contenedor en acero. Fuente: Autora.....	114
Figura 61 Lámina de acero para contenedor. Fuente: Autora	114
Figura 62 Medidas carcasa circuito. Fuente: Autora.....	115
Figura 63 Calculadora de pesos carcasa circuito. Fuente: metalplasticgasteiz	116
Figura 64 Medidas tapa principal. Fuente: Autora.....	116

Figura 65 Calculadora de pesos tapa principal. Fuente: metalplasticgasteiz.....	117
Figura 66 Medidas tapa entrada del agua. Fuente: Autora	117
Figura 67 Calculadora de pesos tapa entrada del agua. Fuente: metalplasticgasteiz.....	118
Figura 68 Calculadora de pesos silicona. Fuente: Global o-ring and seal.....	119
Figura 69 Peso del producto en general. Fuente: Autora	119
Figura 70 Empaque producto final. Fuente: Autora.....	127
Figura 71 Relación usuario - Entrada de agua/ filtrado. Fuente: Autora.....	131
Figura 72 Relación usuario - función purificar. Fuente: Autora	132
Figura 73 Relación usuario - toma de agua. Fuente: Autora.....	132
Figura 74 Relación usuario - transportar el líquido. Fuente: Autora.....	133
Figura 75 Propuesta con Affordances. Fuente: Autora	134
Figura 76 Affordances transportar. Fuente: Autora	134
Figura 77 Affordances asegurar. Fuente: Autora	135
Figura 78 Affordances filtrar. Fuente: Autora.....	135
Figura 79 Affordances purificar. Fuente: Autora.	135
Figura 80 Affordances sellar. Fuente: Autora	136
Figura 81 Affordances almacenar energía. Fuente: Autora.....	136
Figura 82 Manual de uso producto final. Fuente: Autora.....	137
Figura 83 Análisis del usuario. Fuente: Autora.....	142

Figura 84 Ficha técnica del producto. Fuente: Autora	146
Figura 85 Diagrama de procesos metalurgia. Fuente: Autora	147
Figura 86 Diagrama de procesos polímeros. Fuente: Autora	148
Figura 87 Diagrama de procesos elastómeros. Fuente: Autora	149
Figura 88 Plano isométrico. Fuente: Autora.....	149
Figura 89 Imagotipo. Fuente: Autora	152
Figura 90 Retícula, fuente y código de colores imagotipo. Fuente: Autora	153
Figura 91 Variaciones imagotipo. Fuente: Autora	153
Figura 92 Modelo IMDI waport. Fuente: Autora.....	154
Figura 93 Innovación de producto. Fuente Autora.....	159
Figura 94 Ciclo de vida del producto. Fuente: Autora	163

Lista de tablas

Tabla 1 Equipamiento imprescindible para Trekking. Fuente: Laso (2013).....	26
Tabla 2 Pautas hídricas para actividades físicas. Fuente: Palacios, 2008.....	28
Tabla 3 Filtración por fuerza impulsora. Fuente: Pérez De la Cruz, 2011	30
Tabla 4 Elementos filtrantes. Fuente: Dispufil.....	32
Tabla 5 Ventajas y desventajas de la cloración. Fuente: Orozco, 2021	34
Tabla 6 Ventajas y desventajas de la ebullición. Fuente: Orozco, 2021	35

Tabla 7 Ventajas y desventajas de los rayos UV. Fuente: Orozco, 2021	37
Tabla 8 Ventajas y desventajas de la destilación. Fuente: Orozco, 2021	38
Tabla 9 Ventajas y desventajas del ozono. Fuente: Orozco, 2021	40
Tabla 10 Principales características de los tipos de baterías. Fuente: Gonzales Santacruz, 2015.....	43
Tabla 11 Movimientos articulatorios. Fuente: Panero, 1995	46
Tabla 12 Equipamiento escape extremo. Fuente: Autora.....	56
Tabla 13 Metodología proyectual. Fuente: Autor	66
Tabla 14 Referentes. Fuente: Autora.....	69
Tabla 15 Condiciones generales para el diseño. Fuente: Autora.....	70
Tabla 16 Elementos necesarios de producto. Fuente: Autora	72
<i>Tabla 17 Evaluación de concepto - Matriz de Pugh. Fuente: Autora.....</i>	<i>74</i>
Tabla 18 Flor de loto. Fuente: Autora	78
Tabla 19 Evaluación de bocetos - Matriz de Niguel Cross. Fuente: Autora	85
<i>Tabla 20 Requerimientos de uso. Fuente: Autora.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 21 Requerimientos de función. Fuente: Autora</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 22 Requerimientos estructurales. Fuente: Autora</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 23 Requerimientos técnico-productivos. Fuente: Autora</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 24 Requerimientos de mercado. Fuente: Autora</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 25 Requerimientos formal estéticos. Fuente: Autora.....</i>	<i>92</i>

Tabla 26 Alternativa 1. Fuente: Autora.....	93
Tabla 27 Alternativa 2. Fuente: Autora.....	94
Tabla 28 Alternativa 4. Fuente Autora.....	94
Tabla 29 Evaluación de alternativas. Fuente: Autora.....	96
Tabla 30 Evolución alternativa. Fuente: Autora.....	99
Tabla 31 Cumplimiento de las condiciones de diseño. Fuente: Autora	107
Tabla 32 Análisis producto. Fuente Autora.....	125
Tabla 33 Análisis formal. Fuente: Autora	126
Tabla 34 Análisis movimientos articulatorios en el producto. Fuente: Autora	128
Tabla 35 Análisis tipos de prensiones en el producto. Fuente: Autora	129
Tabla 36 Análisis antropométrico producto final. Fuente: Autora.....	130
Tabla 37 Necesidades del usuario. Fuente: Autora	140
Tabla 38 Materias primas para producción. Fuente: Autora	143
Tabla 39 Insumos de producción. Fuente: Autora.....	145
Tabla 40 Segmentación. Fuente: Autora	150
Tabla 41 Distribución del producto. Fuente: Autora.....	151
Tabla 42 Escenarios modelo IMDI. Fuente: Autora	155
Tabla 43 Lista de materiales e insumos. Fuente: Autora.....	156
Tabla 44 Costo de producción. Fuente: Autora.....	157

Tabla 45 Costos administrativos. Fuente: Autora 158

Tabla 46 Costo de venta. Fuente: Autora 158

Resumen

El siguiente proyecto se desarrolla teniendo la oportunidad de intervenir por medio del diseño una problemática que se presenta a la hora de desarrollar Trekking, una ramificación del senderismo. Donde las personas al tratar de mitigar su necesidad de tomar agua, acuden a beber agua cruda de fuentes hídricas naturales, trayendo consigo una serie de sintomatologías perjudicando la salud, como lo son cuadros diarreicos y fiebre, como predominantes. A lo que en el desarrollo de la propuesta se plantearon diferentes objetivos, como primordial el mejorar las condiciones sanitarias del agua cruda de una manera práctica, fácil y que no perjudicara el peso del equipamiento del deportista. Dando como solución una propuesta presentada digitalmente, simulando las diferentes situaciones y entorno en donde el producto va a estar en contacto, evidenciando como afecta positivamente el producto con el usuario

Palabras claves.

Diseño industrial, agua, purificación, senderismo, producto, Trekking.

Abstract

The following project is developed having the opportunity to intervene through the design of a problem that arises when developing Trekking, a ramification of hiking. Where people, trying to mitigate their need to drink water, go to drink raw water from natural water sources, bringing with them a series of symptoms that harm health, such as diarrhea and fever as predominant. In the development of the proposal, different objectives were raised as fundamental to improving the sanitary conditions of raw water in a practical, easy way that would not harm the weight of the athlete's equipment. Giving as a solution a proposal presented digitally, simulating the different situations and environments where the product will be in contact, showing how the product positively affects the user.

Keywords.

Industrial design, water, purification, hiking, product, Trekking

Capítulo 1.

1. Fundamentación teórica

1.1. Introducción

Las actividades al aire libre benefician en gran medida el estado físico del ser humano, investigaciones soportan esta aseveración por los cambios positivos que se obtienen como el bienestar personal, la autoestima y la motivación; el practicar estas actividades y el contacto con la naturaleza aumenta los niveles de energía, elimina toxinas revitaliza, reduce los niveles de ansiedad y el mal humor, sin ir más lejos aumenta la oxigenación de la sangre y el sol ayuda a que sinteticemos la vitamina D.

El trekking como actividad física que podemos practicar al aire libre nos ofrece una serie de beneficios a nivel cardiovascular y reducción de peso, nos ayuda a tonificar los músculos en especial de extremidades inferiores y glúteos, pero para poder realizar esta práctica es necesario tener una permanente hidratación lo que conlleva cargar un peso extra dentro de los implementos necesarios para poder llevarla a cabo, mi proyecto está orientado en el desarrollo de un producto que le permita poder abastecerse de las diversas fuentes hídricas del terreno con agua de calidad que sea de beneficio para la salud del deportista.

1.2. Justificación

Tradicionalmente el hombre se ha dedicado a realizar actividad física; en su quehacer diario y al practicar deportes. Teniendo en cuenta que el disfrutar de los paisajes y el aire fresco nos hace mejorar nuestro estado de ánimo, así como nuestra salud, uno de los deportes que actualmente está sumando practicantes es el Trekking; una ramificación del senderismo. Esta investigación se centra en la purificación del agua en el recorrido que se hace en la realización de esta práctica, ya que beber agua sin tratar es perjudicial para la salud y aún más si ésta está en un ambiente expuesta a múltiples contaminantes como bacterias, parásitos, virus y hongos, incluyendo la disposición inadecuada de excretas humanas y animales. Siendo lo anterior una oportunidad para intervenir a través del diseño industrial, partiendo del hecho de que el Diseño Industrial busca oportunidades para mejorar la calidad de vida.

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo del trabajo es el factor humano; donde se toman en cuenta conceptos como ergonomía, antropometría, la biomecánica y la fisiología, ya que se debe tener presente la relación del usuario con el producto que va a dar como respuesta a la oportunidad de generar un artefacto que satisfaga las necesidades de los practicantes de este deporte.

Teniendo en cuenta materiales y los procesos en el desarrollo de productos industriales, considerando el ambiente en donde se estará haciendo uso y las condiciones a las que podrá estar expuesto, buscando siempre la seguridad, el confort y bienestar del usuario.

1.3. Marcos de referencia

1.3.1. Marco teórico

1.3.1.1. Trekking

Para conocer sobre este término, primeramente, hay que hablar sobre el senderismo, la cual es una actividad deportiva no competitiva, que se realiza sobre caminos balizados, preferentemente tradicionales, ubicados en el medio natural; busca acercar la persona al medio natural y al conocimiento de un país a través de los elementos patrimoniales y etnográficos que caracterizan las sociedades preindustriales, recuperando el sistema de vías de comunicación. (Arriola Loyola, Feliu Dord, Martinez Gil, & Turmo, 1997) Teniendo objetivos como acercar a las personas a la naturaleza, mejorando sus condiciones físicas y psíquicas, por medio de la práctica del deporte.



Figura 1 Primeras prácticas de senderismo. Fuente: Viajeros en ruta

La esencia del deporte es caminar, la cual trae beneficios como el fortalecimiento de los músculos de la respiración; ya que se reduce la resistencia al aire facilitando la entrada y salida del aire. Mejora la fuerza y eficiencia de los impulsos del corazón, permitiendo el envío de

mayor cantidad de sangre en cada palpitación. Mejora la capacidad de transportar oxígeno a los pulmones, corazón, sangre y de ahí todas las partes del cuerpo, provocando un aumento de la sangre en circulación, aumentando el número de glóbulos rojos y hemoglobina ya que son los transportadores de un 98% del oxígeno en el cuerpo. Y finalmente, tonifica los músculos de todo el cuerpo. (Zúñiga, 1998)

También, beneficia la salud mental, ya que al caminar por la naturaleza ayuda a liberar estrés y varios estudios han demostrado que ayuda con el aumento de la autoestima y de la energía, fomenta la creatividad, combate la depresión y el negativismo. Además, ayuda con las relaciones sociales cuando se practica en compañía, fomentando lazos afectivos y el trabajo en equipo (Patán, 2019)



Figura 2 Senderismo. Fuente: Unsplash

El Trekking es una ramificación del senderismo, al igual que el excursionismo, montañismo, entre otras. Sin embargo, el Trekking; a diferencia del senderismo, se practica durante largos recorridos que puedan llevar días e incluso semanas, igualmente con fines turísticos, pero más deportivos. (Patán, 2019) Otra diferencia, es que aumenta el grado de

dificultad de los recorridos ya que los recorridos puedan estar señalizados o no, además el equipamiento es más grande y pesado por el tiempo del recorrido.

1.3.1.1.1. Equipamiento e indumentaria

Antes de definir cuál es el equipamiento necesario, hay que tener en cuenta que este no sea una carga innecesaria, tratando siempre que sea lo más ligera posible, ya que cada kilo menos se traduce a más energía, menos presión y esfuerzo en el tren inferior. Primeramente, se define el tipo de caminata teniendo presente la distancia, tiempo, ascensos y nivel de dificultad, sin olvidar el clima.



Figura 3 Equipamiento básico para realizar Trekking. Fuente: Salomon

El equipo imprescindible para practicar este deporte se describe en la Tabla 1, hay que tener en cuenta que los recorridos de Trekking se realizan durante varios días, por lo que se debe llevar comida, en la Tabla 1 solo se mencionan lo necesario que la persona debe llevar para poder realizar el deporte.

Tabla 1

Equipamiento imprescindible para Trekking

Calzado:

Las zapatillas deportivas son de un material muy blando y cuentan con una suela con poco agarre para terrenos escarpados e irregulares, en cambio, las botas de senderismo proporcionan protección y sujeción. Entre más peso llevemos las zapatillas deben tener alta la “caña” parte de la bota que sujeta los tobillos. La suela debe ser antideslizante y con taco, el dibujo de la misma, ayuda a expulsar el barro y pequeñas piedras con facilidad.



Mochila:

El tamaño depende del recorrido, sin embargo, las características principales son:

- Buena accesibilidad a su interior, con varios compartimentos para los elementos que transportemos para no tener que remover todo al buscar una cosa.
- Impermeable, con material que proteja la mochila y su interior en caso de cambios climáticos como lluvia.
- Resistencia a la abrasión, con buenas costuras
- Ajuste pectoral y cinturón

Es importante que el peso de ella no supere más de los 13 kilos máximo dependiendo de la capacidad del deportista.



Sistema de hidratación:

La cantidad depende de la dificultad y distancia del recorrido. Para recorridos de un día se recomienda llevar 2 a 3 litros de agua, se puede llevar en:

- Botellas de plástico o metálicas
- Cantimploras
- Mochilas de hidratación

Hay que tener en cuenta los puntos de agua, para así poder aligerar el peso a cargar



Ropa:

Para elegir la ropa adecuada, se debe tener presente que el cuerpo debe estar seco y abrigado, por ende, se tiene en cuenta el clima, aunque en montaña, el clima suele ser muy cambiante, por ende, se aplica la teoría de las tres capas:

- Una capa seca o “segunda piel”
- Una capa caliente o “abrigo”
- Una capa de protección o “coraza”



Botiquín de primeros auxilios:

Siempre se está expuesto a cualquier tipo de lesión o herida como posibles rozaduras contra piedras y ramas, quemaduras por causa del sol, picaduras de insectos, alergias a dichas picaduras o a alguna planta, se puede sufrir algún esguince de tobillo debido a las irregularidades del terreno, o pueden aparecer las temidas ampollas y rozaduras en los pies si no empleamos el calzado adecuado o se nos mojan los calcetines



Nota: Información según Laso, 2013

Tabla 1 Equipamiento imprescindible para Trekking. Fuente: Laso (2013)

Otros elementos para complementar o dependiendo del recorrido sean necesarios son:

- Teléfono móvil, sin duda una herramienta de mucha utilidad que puede servir para contactar con algún servicio de emergencias en caso de lesión, para realizar alguna fotografía durante el recorrido o incluso (si dispone de sistema de posicionamiento GPS) para orientar durante la ruta en caso de no existir suficiente señalización.
- GPS, en caso de que el móvil no disponga de esta capacidad puede ser oportuno contar con un GPS para saber siempre dónde se está y hacia dónde se va.
- Mapa y brújula, dos elementos que se debe llevar siempre, pues nunca fallarán ni se quedarán sin pilas ni cobertura y, con unas nociones básicas, permitirán siempre conocer la posición, así como la de los elementos singulares que existan a lo largo de la ruta que se realiza.
- Elementos de protección solar, como las gafas de sol, una gorra o sombrero. Según clima y el lugar es importante aplicarse algún tipo de crema solar y protector labial adicional.

- Navaja, muy útil en diversas situaciones a lo largo de la ruta. Se recomienda llevar una navaja que se cierre y se abra bien, tipo navaja suiza (con diversos accesorios), que tenga buen filo y tenga un seguro resistente.

- Linterna, es importante tener una ya que nunca es seguro terminar la excursión antes del ocaso, incluyendo baterías y bombillas de repuesto. Suele ser muy útil una del tipo frontal, que se pueda acoplar directamente a la cabeza mediante una cinta elástica, garantizando que siempre habrá luz hacia el lugar al que se mire y permitiendo mantener las manos libres para otras cosas (Laso, 2013)

1.3.1.1.2 Hidratación en Trekking

Para la práctica de cualquier actividad deportiva, siempre hay que tener en cuenta la hidratación de la persona, ya que el cuerpo está formado por un 70% de agua y representa entre el 47% y un 74% del peso corporal total.

Mientras se realiza cualquier ejercicio, la piel transpira para mantener la temperatura constante, debido a la transpiración se suda y, por ello, el cuerpo pierde parte de esa agua, junto a sales minerales y diversos electrolitos como el sodio o el potasio. El calor acelera el proceso y hace sudar aún más. El aumento de la temperatura corporal por encima de los 37°C pone en marcha mecanismos para disipar el calor a través de la sudoración y evaporación, con el objetivo de mantener estable la temperatura central en unos 36-36.5°C. (Iglesias Rosado, 2011) En estos procesos que realiza el cuerpo se puede llegar a perder 2 cuartos de galón de agua al día; es decir, 1,8925 litros de agua, en promedio. Se podría considerar deshidratación mínima cuando hay una pérdida de peso corporal entre 1 y 3%, moderada entre el 3 y el 5% y severa si es mayor

del 5% (Palacios, Bonafonte , Manonelles , Manuz, & Villegas , 2008) Tomando en cuenta que; según Palacios (2008), un sujeto no entrenado produce 0,5 litros de sudor por hora y un sujeto entrenado puede llegar entre 3-5 litros por hora. Todo esto trayendo consigo una disminución del gesto cardiaco y del aporte sanguíneo, y por ende la oxigenación. Para evitar todo esto, existen unas pautas según Palacios (2008) y Sawka (2007) para seguir antes, durante y después de una actividad física, ver tabla 2.

Tabla 2

Pautas hídricas para actividades físicas

ANTES	DURANTE	DESPUES
Recomiendan una hidratación al menos 4 horas previas a la AF de forma pausada (entre 5-7 ml/kg de peso corporal). Si el individuo no sintetiza orina, o ésta es muy oscura o concentrada, deberá tomar progresivamente más líquido a razón de 3-5 ml/kg 2 horas antes de la AF	Establecen el momento de comienzo de la hidratación: 30 minutos después del comienzo de la AF y tras 1 hora de su comienzo, la ingesta de fluidos se hace imprescindible. Recomendán un ritmo de ingesta de fluidos entre 6 a 8 ml de líquido por kilogramo de peso y hora de AF es decir, entre 150-200 ml cada 20 minutos.	Recomiendan una ingesta de 150% o más del peso perdido tras realizar una AF para obtener una buena hidratación en las seis horas siguientes al ejercicio. Esta cantidad compensa las pérdidas de líquido por orina, las cuales pueden inducir un hipo hidratación cuando sólo se realiza una ingesta hídrica del 100% del peso perdido.

Nota. Datos según (Palacios, Bonafonte , Manonelles , Manuz, & Villegas , 2008)

Tabla 2 Pautas hídricas para actividades físicas. Fuente: Palacios, 2008

1.3.1.2. Tipos de filtración

Según Pérez de la Cruz (2011), existen diferentes tipos de filtración en función de:

1. Material a separar

- Filtración convencional: Se lleva a cabo por medio de membranas o tamices cuyos poros son iguales o superiores a un milímetro

- Microfiltración: Es el tipo de filtración que se realiza con tamices cuyos poros oscilan entre 0,1 y 10 micrones (1 mm = 1000 micrones).
- Ultrafiltración: Es el proceso de filtración que retiene moléculas cuyo peso supere los 10^3 Dalton/gmol, permitiendo separar proteínas o desinfectar agua con bacterias. Así, este tipo de filtración permite filtrar partículas con diámetro de hasta 0,01 micrón
- Osmosis inversa: utiliza una membrana o filtro semipermeable como método de purificación de agua. El agua es empujada a través de la membrana con la presión que mantiene las impurezas de nuevo y permite que el agua más limpia fluya a través de ella.

2. Mecanismos de retención

- Superficie: Cuando las partículas tienen un tamaño suficiente, quedan retenidas en la superficie filtrante, perpendicularmente al flujo del agua.
- Profundidad: Cuando las partículas tienen un tamaño pequeño, pueden quedar adsorbidas en el interior de la masa porosa por diferentes mecanismos
- Tangenciales: Análogos a los filtros en superficie, pero con la diferencia de que el agua circula paralelamente a la superficie de filtración.

3. Tipo de flujo: Puede ser constante o variable

4. Fuerza impulsora

Tabla 3

Filtración por fuerza impulsora

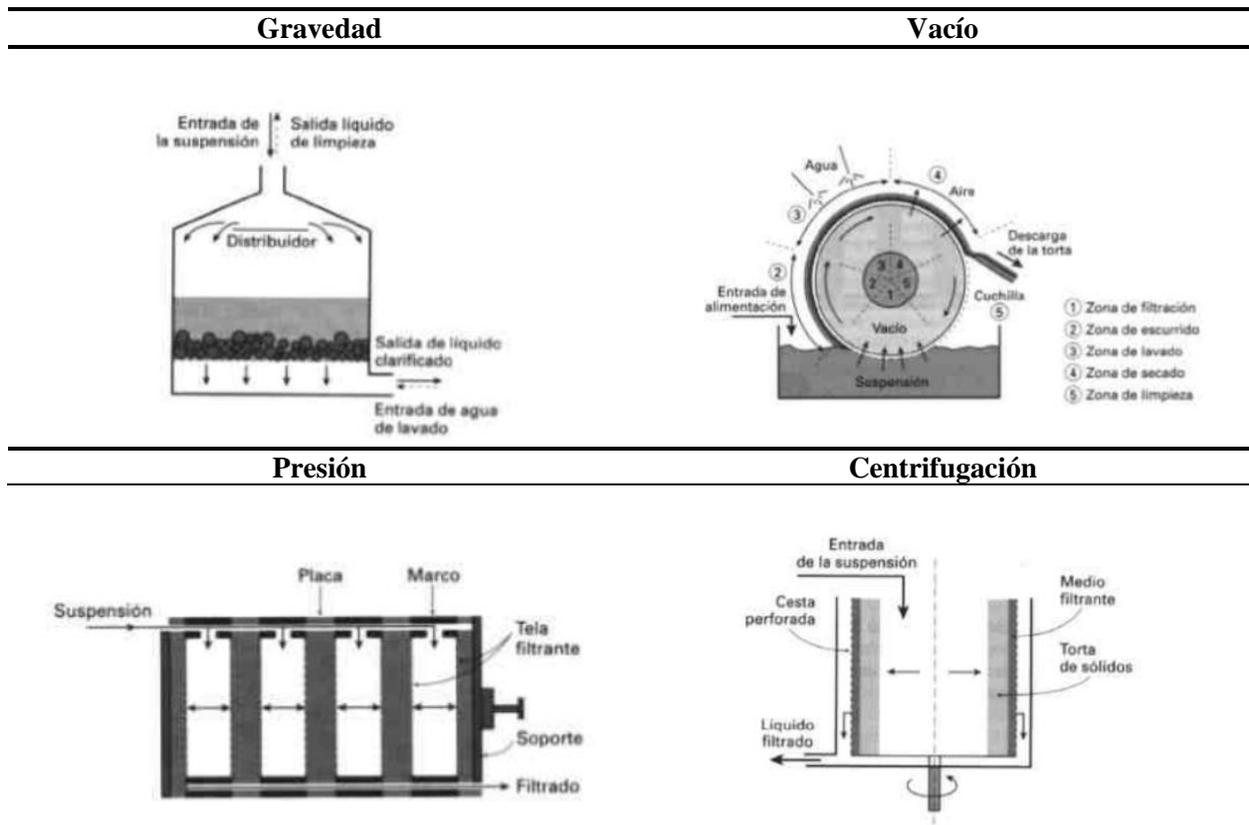


Tabla 3 Filtración por fuerza impulsora. Fuente: Pérez De la Cruz, 2011

5. Velocidad de filtración

- Lenta: con formación de capa biológica
- Rápida: Altas velocidades de filtración

1.3.1.2.1. Elementos filtrantes

Existen diferentes elementos filtrantes entre los que se encuentran:

Tabla 4

Elementos filtrantes

Carbón activado:

Es una de las sustancias más usadas para el control del olor y del sabor en el tratamiento de aguas. Es un carbón vegetal especialmente usado para remover materias que originan color o compuestos que generan olor y sabor en el agua. Es altamente poroso muy eficaz en la eliminación del cloro, el mal olor y sabor, solventes, pesticidas, herbicidas, derivados de las sustancias farmacológicas, trihalometanos (THMs), metales pesados, productos químicos orgánicos volátiles y sustancias químicas artificiales que se encuentran en el agua del grifo y que se utilizan en los procesos de desinfección.



Bolas infrarrojas compuestas:

Están compuestas de varios minerales como turmalina, óxido de titanio, circonita y caolín. La función principal de la bola de cerámica de infrarrojo lejano es liberar rayos de infrarrojo lejano, que se pueden utilizar en la industria de purificación de agua y productos funcionales para el cuidado de la salud. puede aumentar efectivamente la capacidad de oxígeno disuelto del agua y mejorar la capacidad del agua para penetrar, disolverse y metabolizarse. Como agua potable funcional, tendrá un buen efecto fisiológico y un efecto de cuidado de la salud en el cuerpo humano.



Arena natural de sílica:

La arena sílica es un compuesto resultante de la combinación de la sílice con el oxígeno. Su composición química está formada por un átomo de sílice y dos átomos de Oxígeno, formando una molécula muy estable: SiO_2 . Las arenas son utilizadas como lecho filtrante para depuración y potabilización de las aguas (para la retención de los flósculos de tamaños muy pequeños que no son separados por decantación) y por su dureza son utilizados para la fabricación de lejías, abrasivos industriales y arenados.



Arena mineral:

Piedras minerales altamente porosas, infunden minerales ionizados beneficiosos al agua: calcio, fierro, magnesio, potasio, zinc, entre otros, lo que ayuda a la oxigenación y alcalinización. Los filtros de arena son los elementos más utilizados para filtración de aguas con cargas bajas o medianas de contaminantes, que requieran una retención de partículas de hasta veinte micras de tamaño. Las partículas en suspensión que lleva el agua son retenidas durante su paso a través de un lecho filtrante de arena.



Celulosa bacteriana (polideth):

Membrana de ultrafiltración que utiliza óxido de grafeno y nano celulosa bacteriana que es altamente eficiente, duradera y respetuosa con el medio ambiente. Son ideales para eliminar el sabor y el olor a cloro del sistema de agua potable y la retención de los sólidos suspendidos. Estos cartuchos están diseñados para permitir al máximo el contacto entre el agua y el carbono, logrando una absorción óptima.



Tabla 4 Elementos filtrantes. Fuente: Dispufil

1.3.1.2.2. Características del medio filtrante

Las características que influye en la filtración se destacan:

- **El tipo del medio filtrante:** Debe seleccionarse basándose en las necesidades para el agua filtrada, juntamente con la carrera de filtración y facilidad de lavado. Según Cristóbal (2005) “Un medio filtrante ideal es aquel que, de una determinada granulometría y granos de un cierto peso específico, que requiere una cantidad mínima de agua para ser lavado específicamente y que es capaz de remover la mayor cantidad posible de partículas suspendidas, produciendo un efluente de buena calidad”
- **Tamaño efectivo del elemento filtrante:** Los elementos filtrantes se especifican sobre la base de cuatro características; según Cristóbal (2005), para especificar los materiales que componen un medio filtrante de dos o más capas

1. Tamaño efectivo (Te): en relación al porcentaje (en peso) que pasa por las mallas de una serie granulométrica, el tamaño efectivo se refiere al tamaño de granos correspondiente al porcentaje de 10%

2. Coeficiente de uniformidad (Cu): Con relación al porcentaje (en peso) que pasa por las mallas de una serie granulométrica, el coeficiente de uniformidad es igual a la relación entre el tamaño de los granos correspondientes al 60% y al tamaño de los granos correspondientes al 10%

3. Forma: La forma de los granos se evalúa en función del coeficiente de esfericidad (Ce), que es igual al de la relación entre el diámetro de una esfera, de velocidad de sedimentación igual al del grano considerado, y el tamaño de los granos entre dos mallas consecutivas de la serie granulométrica, entre las que se preparó el medio filtrante.

4. Peso específico (Pe): el peso específico de material es igual al peso de los granos dividido por el volumen efectivo por el que ocupa los granos.

- Espesor de las capas filtrantes: En una planta de tratamiento de agua con filtros de dos o más capas, es relativamente difícil fijar un espesor de medio filtrante para el cual los filtros funcionen constantemente en condiciones ideales, porque la calidad del afluente varía considerablemente durante el año por el tipo de agua. La experiencia ha demostrado que existe una relación entre el espesor de la capa de arena y la de antracita en un filtro de dos medios; en general, el espesor de la capa de antracita representa de 60 a 80%; y la arena, de 20 a 40% del espesor total del medio filtrante. De este modo, un medio filtrante de 70 cm de espesor tendrá aproximadamente 50 cm de antracita y 20 cm de arena. (Cristobal Escobar, 2005)

1.3.1.3. Métodos de purificación del agua

Hay una gran variedad de métodos para la purificación del agua y según Orozco (2021) algunos de los métodos más efectivos, son los siguientes:

1. Cloración: Proceso mediante el cual se le añade cloro al agua potable para desinfectar y matar los microorganismos, se ha utilizado este método por muchos años, debido a que el cloro tiene la capacidad de inactivar rápidamente la mayoría de los microorganismos patógenos dañando su membrana celular.



Figura 4 Pastillas de cloro. Fuente: Filtrashop

Tabla 5

Ventajas y desventajas de la cloración

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">•Fácil de adquirir y económico•Eficaz en situaciones de emergencia de agua, ya que puede eliminar una sobrecarga de patógenos con relativa rapidez. Una situación de emergencia con respecto al agua puede ser cualquier cosa, desde la rotura de un filtro hasta la mezcla de agua tratada y cruda• La pequeña cantidad de cloro que se añade al agua para desinfección no afecta a las mascotas (como mamíferos y aves)	<ul style="list-style-type: none">• No puede inactivar todos los microbios. Algunos quistes protozoarios son resistentes a los efectos del cloro.•Tiene una menor eficacia en la desinfección de aguas turbias.• Añade sabor y olor al agua.• Se debe controlar la concentración y la cantidad de la dosis de la solución.• Existen posibles efectos en la salud a largo plazo por su consumo• No elimina sabores como lodo o arena•Elimina minerales beneficiosos que posee el agua

Tabla 5 Ventajas y desventajas de la cloración. Fuente: Orozco, 2021

2. Ebullición: La ebullición es un proceso de desinfección de agua común utilizado en todo el mundo. La ebullición se utiliza principalmente en las zonas rurales de los países en desarrollo para eliminar los organismos vivos, especialmente las bacterias, presentes en el agua. También se utiliza en emergencias cuando no se dispone de otros métodos de desinfección más sofisticados.



Figura 5 Método de ebullición. Fuente: Filtrashop

Hervir es un método muy simple de desinfección del agua. Calentar el agua a una temperatura alta, 100°C, mata la mayoría de los organismos patógenos. Para que la ebullición sea más efectiva, el agua debe hervir durante al menos 20 minutos.

Tabla 6

Ventajas y desventajas de la ebullición

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Mata algunos virus, bacterias y quistes • Es el método más simple y fácil de desinfectar para eliminar los patógenos del agua. • Elimina algunos microorganismos, algunos químicos y otros componentes que pueden estar presentes en el agua potable. • Es efectivo para destruir varias clases de patógenos transmitidos por el agua como; esporas bacterianas, hongos y protozoos 	<ul style="list-style-type: none"> • Consume mucho tiempo • No mata todas las bacterias ni elimina las sustancias químicas presentes en el agua. • Se debe tener una fuente de calor para el procedimiento, así como un contenedor para poder calentarlo

Tabla 6 Ventajas y desventajas de la ebullición. Fuente: Orozco, 2021

3. Rayos Ultravioleta: La purificación del agua mediante rayos ultravioleta (UV) es un método rápido y efectivo para desinfectar el agua de consumo humano; sin la necesidad de utilizar productos químicos, ni añadir calor o hervirla. La mayoría de los equipos UV incluyen un foco de luz UV que está encerrado en una funda protectora transparente (llamada cuarzo). A medida que el agua pasa a través de una cámara de flujo y los rayos UV se introducen en el suministro de agua, estos rayos destruyen las bacterias e inactivarán muchos virus.

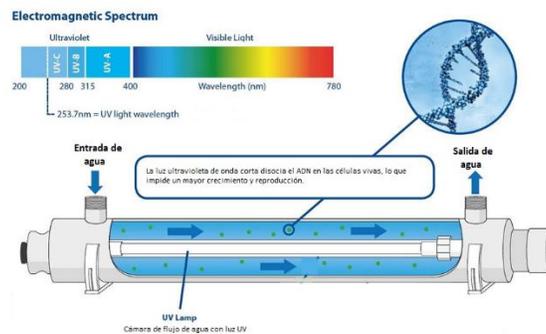


Figura 6 Generador de Rayos UV. Fuente: Manantial water

Es extremadamente eficaz en la destrucción de muchas especies de bacterias, esporas de moho, virus y otros microorganismos. En este rango de onda, la luz UV atraviesa la pared celular causando daño en el material genético (ADN) del microorganismo, inhabilitando la reproducción del mismo y su potencial para causar enfermedades

Tabla 7

Ventajas y desventajas de los rayos UV

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Desinfectar el agua sin añadir productos químicos.• No cambia el sabor ni el olor del agua.• No elimina ningún mineral beneficioso del agua.• Mejoran la eficiencia de purificación cuando se usan con unidades de filtración, como un filtro de carbón y la ósmosis inversa.	<ul style="list-style-type: none">• Secuelas en el cuerpo humano a largo plazo• El agua que se trata no debe estar de ninguna manera turbia o nublada: Cualquier nivel de color presente en el agua obstaculizará la capacidad de la radiación UV y la destrucción de los microorganismos en su interior• No ofrece un tratamiento residual: A diferencia del cloro, que mantiene una presencia en el agua después del tratamiento (continúa con la desinfección del agua), la radiación ultravioleta no permanece en el agua. Cualquier microorganismo que la radiación no haya detectado permanece en el agua

Tabla 7 Ventajas y desventajas de los rayos UV. Fuente: Orozco, 2021

4. Destilación: es un proceso que se basa en la evaporación para purificar el agua. El agua contaminada se calienta para formar vapor. Los compuestos inorgánicos y las grandes moléculas orgánicas no volátiles no se evaporan con el agua y se quedan atrás. El vapor entonces se enfría y se condensa para formar agua purificada.

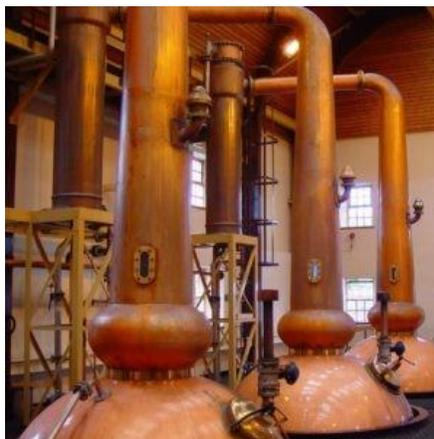


Figura 7 Deposito de destilación. Fuente: Filtrashop

Tabla 8.

Ventajas y desventajas de la destilación

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Es un método eficiente de ablandamiento de agua para aplicaciones de flujos pequeños.• El proceso es relativamente barato.• Los componentes del equipo de destilación pueden reutilizarse	<ul style="list-style-type: none">• Los líquidos como los herbicidas que tienen un punto de ebullición del 100% que es igual al del agua tenderán a condensarse con el agua y, por lo tanto, la reducción de estos dos puede ser difícil.• Cuando la destilación se hace a mayor escala, se necesita una cantidad muy alta de energía.• El agua destilada no contiene oxígeno y además es muy insípida.• Tiene niveles muy altos de acidez.• Se debe tener una fuente de calor para el procedimiento, así como un contenedor para poder calentarlo

Tabla 8 Ventajas y desventajas de la destilación. Fuente: Orozco, 2021

5. Ozonificación: El ozono es “oxígeno activo”, el elemento especial de la naturaleza. (Cada molécula de ozono consiste en tres átomos de oxígeno.) Es un purificador natural, se crea en la naturaleza por la combinación de oxígeno en el aire y los rayos ultravioletas del sol o por la descarga de la corona.

Las propiedades del ozono se estudian desde finales del siglo XIX demostrándose en todo este tiempo que el ozono es un potente desinfectante y un antiséptico altamente efectivo. A medida que se fueron estudiando las propiedades del ozono se fue extendiendo su uso en diferentes entornos y fue aplicándose con gran eficacia en muchos de aquellos ámbitos; en los que son importante, el tratamiento ambiental del aire o la depuración y purificación. Como desinfectante y antiséptico el ozono destaca por ser altamente eficiente como bactericida, viricida, fungicida, destruyendo con gran rapidez estreptococos, estafilococos, colibacilos y otras bacterias.

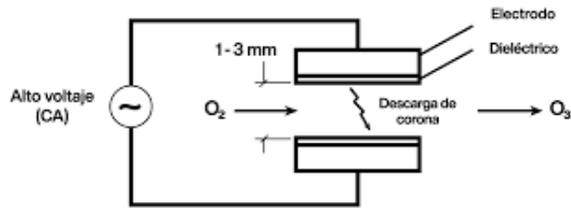


Figura 8 Diagrama de la generación de ozono. Fuente: Carbotécnica

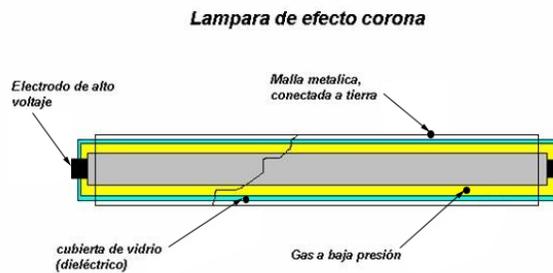


Figura 9 Generador de ozono. Fuente: Top ozono

Tabla 9

Ventajas y desventajas del ozono

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Elimina los contaminantes y las sustancias nocivas del agua. Puede eliminar el sulfuro de hidrógeno, el manganeso, el hierro y las bacterias, y los virus del agua. • El lavado de alimentos con ozono reduce las bacterias en ellos y, por ende, las enfermedades. • El ozono es menos irritante para la piel y ojos que el cloro • Como el ozono no es estable, se elimina del agua de forma natural y sólo deja oxígeno. Esto es más amigable con el medio ambiente ya que no se dejan químicos en el agua. • Es hasta 3000 veces más efectivo que el cloro • Ayuda con la desinfección de heridas y al proceso de cicatrización 	<ul style="list-style-type: none"> • No puede eliminar todos los contaminantes, por lo que muchas veces se utiliza junto con otro tipo de filtración. • El ozono es muy reactivo y corrosivo, por lo que requiere un material resistente a la corrosión como el acero inoxidable y el vidrio • Las dosis bajas pueden no inactivar eficazmente algunos virus, esporas y quistes.

-
- Al ser alotrópica, se volatiliza al término de 22 minutos aproximadamente en el agua.
-

Tabla 9 Ventajas y desventajas del ozono. Fuente: Orozco, 2021

El sistema más utilizado actualmente es el efecto corona, ya que permite descomponer la molécula del oxígeno (O_2) del aire en dos átomos de oxígeno (O_1) por separado, estos dos átomos se unen a otra molécula para formar el ozono (O_3), siendo tres moléculas de oxígeno liberadas. Este efecto se produce por la acumulación de carga eléctrica que permite romper las moléculas de oxígeno existentes dentro los electrodos, para esto se necesitará una diferencia potencial de 15.000 a 30.000 voltios en corriente continua. (Ver anexo 1)

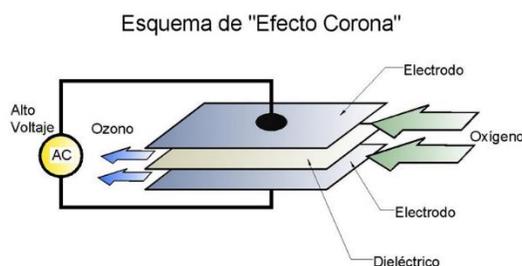


Figura 10 Diagrama efecto corona. Fuente: Top Ozono

Para generar el ozono es necesario tener en cuenta las siguientes partes: (Ver figura 11)

- Fuente de voltaje: una fuente de diferencia de potencial, puede ser de corriente continua entre 6 o 12 voltios (batería/transformador) o puede ser de corriente alterna 110 – 220 voltios con transformador
- Bomba de aire: Dependiendo del propósito está supeditado su uso; solo cuando se necesita un empuje extra en la celda para incrementar el flujo de ozono.

- Venturi: Sistema que obliga a el agua a pasar de un diámetro mayor a un diámetro menor del flujo de agua a ser purificada generando un vacío que origina la succión del ozono desde la celda acumuladora.

- Celda: Lugar donde se ubica los electrodos y el dieléctrico y se produce la carga eléctrica que genera el ozono. Esta celda está compuesta de las mallas (electrodos) y el vidrio (dieléctrico)

Para la unión de cada una de los partes se deben tener en cuenta el cableado por cobre y el uso mangueras en silicona para paso del ozono y del agua.

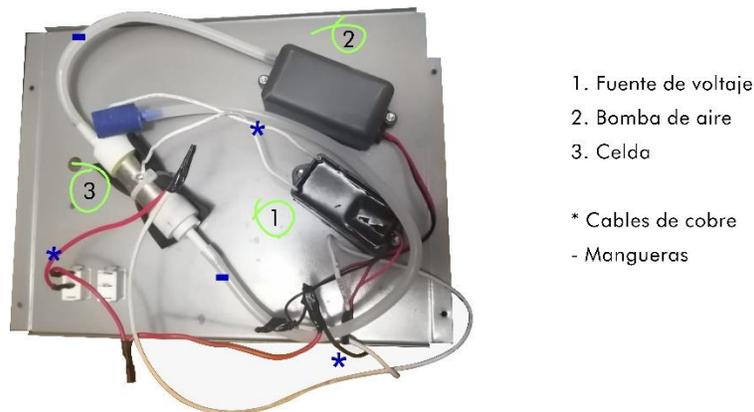


Figura 11 Partes de un sistema generador de ozono. Fuente: Autora

1.3.1.4. Almacenamiento de energía en baterías

Para el desarrollo de circuitos flexibles y prácticos, es importante tener en cuenta un almacenador de energía, sobre todo por su ventaja de portabilidad, están disponibles en el mercado y son de fácil acceso. Se pueden clasificar en primarias; su reacción electroquímica es

irreversible, es decir, después de que la batería se descargue no puede volver a cargarse. También están las secundarias, que, a diferencia de las primarias, la reacción electroquímica es reversible, por lo que se puede volver a cargar por medio de corriente continua por una fuente externa. (Gonzales Santacruz, 2015). En la tabla 10 se observan las ventajas y limitaciones de los tipos de batería como: Plomo ácido (Pb-Ácido), Níquel – Cadmio (Ni-Cd), Sulfuro de sodio (NaS), Ion Litio (Li-Ion) y de Flujo.

Tabla 10|

Principales características de los tipos de baterías

Tipo de batería	Aplicación primaria	Ventajas	Limitaciones	Tiempo de vida útil	Tiempo de carga
Pb-Acido	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo de energía • Estabilización de red • Gestión de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • La tecnología más desarrollada y económica de todas • Bajo costo, buena duración • Costo bajo de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad de descarga limitada • Baja densidad de energía • Alta tasa de mantenimiento 	5 a 15 años	8 a 16 horas
Ni-Cd	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo y almacenamiento de energía • Gestión de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran duración • Baja resistencia interna • Baja tasa de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto memoria • Dependiente de los ciclos carga-descarga • Materiales peligrosos de desecho • Alto costo 	10 a 20 años	10 a 14 horas
NaS	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de potencia • Integración de fuentes renovables • Gestión de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta densidad de energía • Ciclos largos de descarga • Larga vida útil • Gran potencial de escalamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de operación entre 250 y 300°C • Electroodos químicos corrosivos • Riesgo de explosión/incendio • Altos costos de implementación /mantenimiento 	10 a 15 años	8 a 16 horas

Li-Ion	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos portátiles • Industria automotriz • Gestión de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor tamaño y peso que otras tecnologías • Alta densidad de energía • Alta capacidad de carga-descarga • Baja resistencia interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro en ausencia de carga • Costo medio (tiende a la baja por competencia) • Intolerante a altas temperaturas • Riesgo de explosión/incendio 	2 a 5 años	2 a 4 horas
De flujo	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de energía • Regulación de frecuencia • Calidad de potencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Larga vida útil • Gran flexibilidad y escalabilidad • Baja tasa de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología en desarrollo • Diseño complicado • Limitadas al área, disposición estacionaria • Baja densidad de energía 	5 a 10 años	8 a 16 horas

Nota. Fuente (Gonzales Santacruz, 2015)

Tabla 10 Principales características de los tipos de baterías. Fuente: Gonzales Santacruz, 2015

1.3.1.5. Convertidor elevador de energía

También llamado convertidor boost, es utilizado para elevar voltajes de la fuente de alimentación (entrada) hacia la salida por medio de circuitos en tarjetas electrónicas.



Figura 12 Modulo elevador de energía. Fuente: La red electrónica

1.3.1.6. Ergonomía física

Según la IEA (Internacional Ergonomics Associations) la ergonomía es la “Disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humano y los elementos de un sistema, profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con el objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.”

Una de sus clasificaciones es la ergonomía física la cual se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas; es decir, los factores humanos, cuando se relaciona con la actividad física.

1.3.1.6.1. Antropometría

Es el estudio y medida de las dimensiones físicas y de la masa del cuerpo humano, se puede definir también como el estudio encargado de estudiar las dimensiones del cuerpo humano para establecer las diferencias entre individuos y grupos de personas de una comunidad cualquiera. Con las tablas antropométricas se puede buscar la adecuación entre un producto y un usuario; así, poder disminuir los riesgos.

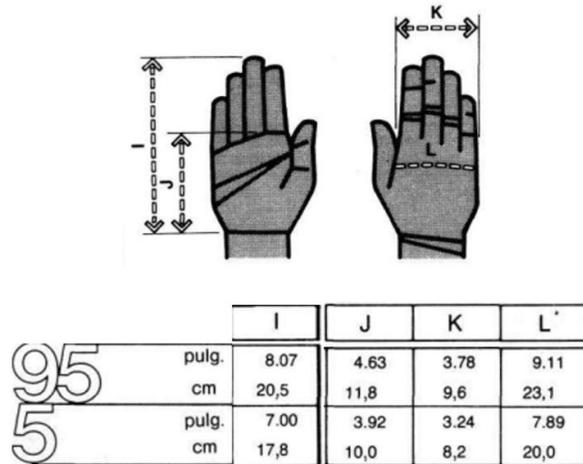


Figura 13 Medidas antropométricas de la mano de un adulto. Fuente: Panero

Para este proyecto, se tendrá en cuenta las medidas I, J, K y L que corresponden a las medidas antropométricas de la mano de una mujer y hombre adulto, teniendo presente los percentiles 95 y 5 (Panero & zelnik, 1996) para la relación del producto con el usuario y el diseño para un intervalo ajustable, el cual tiene como objetivo determinar los límites de variación de una dimensión, para que se ajuste a una determinada proporción de una población usuaria.

1.3.1.6.2. Biomecánica

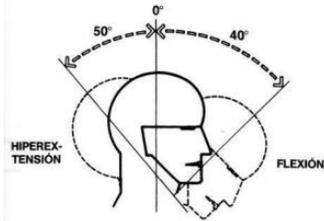
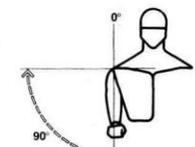
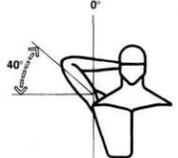
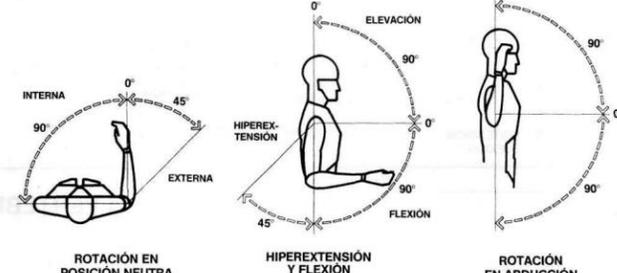
Es un área de conocimiento interdisciplinaria que estudia los modelos, fenómenos y leyes que sean relevantes en el movimiento y al equilibrio (incluyendo el estático) de los seres vivos. Es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano. (Ruiz, 2013)

- Terminología del movimiento articulario: (Panero & zelnik, 1996)

Para el desarrollo del proyecto, se deben tener en cuenta los movimientos articulatorios que posiblemente realice el usuario al momento de tener relación con el producto y su funcionamiento durante el uso del producto, por esto se tienen en cuenta los siguientes:

Tabla 11

Movimientos articulatorios

CUELLO	HOMBRO		
 <p>HIPEREXTENSIÓN FLEXIÓN HIPEREXTENSIÓN Y FLEXIÓN</p>	 <p>NEUTRO</p>	 <p>ABDUCCIÓN</p>	 <p>ELEVACIÓN</p>
MUÑECA	 <p>ROTACIÓN EN POSICIÓN NEUTRA HIPEREXTENSIÓN Y FLEXIÓN ROTACIÓN EN ABDUCCIÓN</p>		
DEDOS	CODO - ANTEBRAZO		
 <p>ABDUCCIÓN FLEXIÓN HIPEREXTENSIÓN</p>	 <p>EXTENSIÓN NEUTRA</p>	 <p>FLEXIÓN</p>	 <p>PRONACIÓN Y SUPINACIÓN</p>

Nota. Información tomada según (Panero & zelnik, 1996)

Tabla 11 Movimientos articulatorios. Fuente: Panero, 1995

1.3.1.6.3. Tipos de prensión

Según Kapandji (2006) existen varios tipos, clasificados en tres grandes grupos: presas de pinzas, presas con gravedad y presas con acción (las que se hacen con alguna movilidad):

A. Prensa de pinza: Se clasifica en 3 grupos; digitales, palmares y centradas.

- *Digitales:* Se dividen en dos sub grupos bidigitales y pluridigitales
 - *Bidigitales:* Se constituye en la clásica pinza, generalmente pulgar-índice siendo de precisión. Se divide en tres tipos; terminal o terminopulpejo (la más fina y precisa, permite sujetar un objeto de pequeño calibre o un objeto muy fino como una aguja), subterminal o del pulpejo (el más común, permite sujetar objetos más gruesos como un lápiz o una hoja de papel) y subterminolateral o pulgolateral (cuando se sujeta una moneda con el dorsal del dedo índice, puede suplir la oposición terminal o la subterminal cuando se han amputado las ultimas dos falanges del dedo índice). Dentro de las presas digitales existe la interdigital laterolateral, que es un tipo de prensión accesoria como al sujetar un cigarro u otro objeto pequeño.
 - *Pluridigitales:* interviene, además del pulgar, los otros 2, 3 o 4 dedos, permitiendo una prensión más firme que la digital. Pueden ser tridigitales (pulgar, índice y corazón) tetradigitales (para objetos gruesos que demanden más firmeza; pulgar, índice, corazón y lateral de alguna otra falange, puede ser del pulpejo, pulpejo-lateral o pulpejo pulgotridigital) pentadigitales

(emplea todos los dedos, para sujetar grandes objetos, ya sea del pulpejo, pulpejo-lateral, comisural o panorámica).

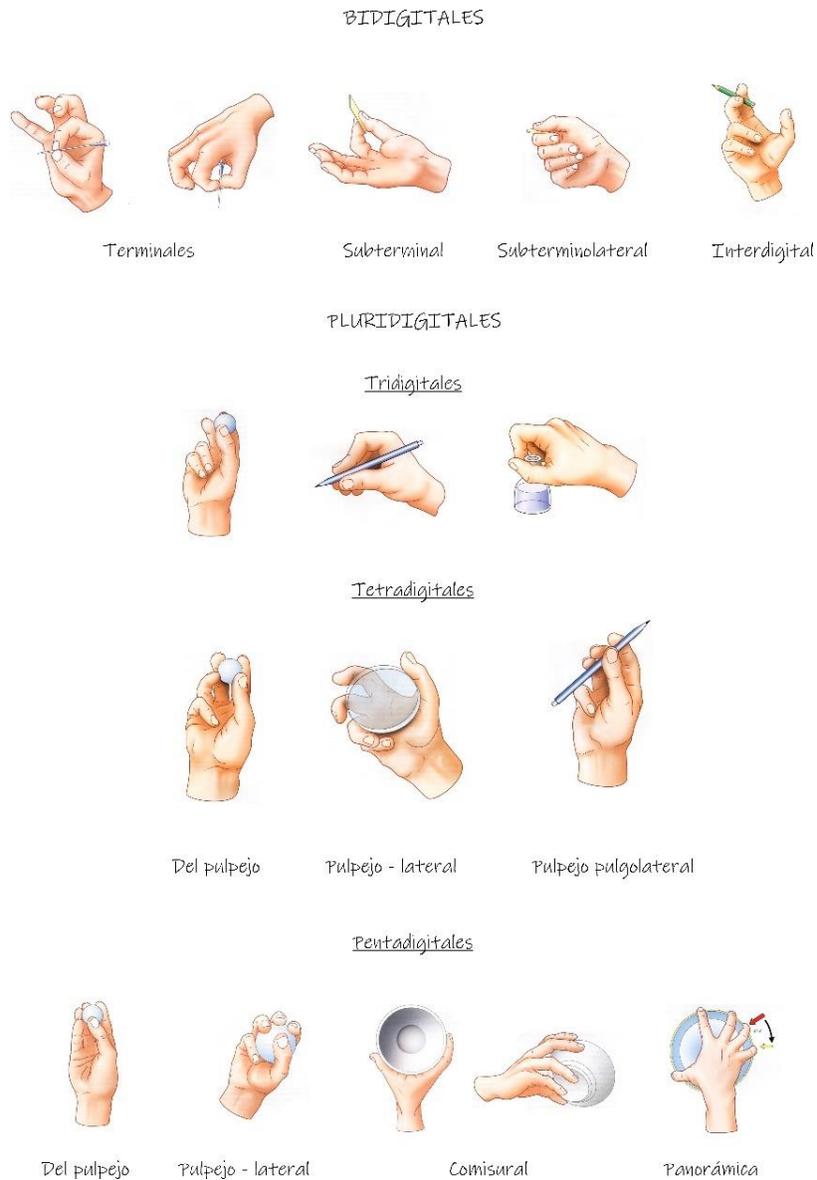


Figura 14 Prensión Digital. Fuente: Kapandji

- **Palmares:** Interviene además de los dedos, la palma de la mano. Dependiendo del uso o no del pulgar se divide en dos:

- Digitopalmar: opone la palma de la mano a los cuatro dedos. Es un tipo de presa accesoria pero utilizada con frecuencia cuando se maneja una palanca o un volante.
- Palmar con la totalidad de la mano: presión de fuerza para los objetos pesados y relativamente voluminosos. Pueden ser cilíndricas (la presa es menos firme cuanto mayor es el diámetro) o esféricas (implica tres, cuatro o cinco dedos)



Figura 15 Presión palmar. Fuente: Kapandji

- *Centradas*: o direccionales, son muy útiles; requieren la integridad de la flexión de los tres últimos dedos, la extensión completa del dedo índice, haciendo una simetría en torno al eje longitudinal que, en general, se confunde con el antebrazo.

CENTRADAS

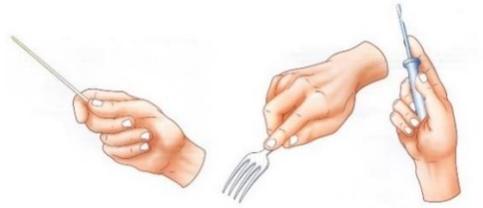


Figura 16 Prensión centrada. Fuente: Kapandji

B. Prensa de gravedad: En los anteriores tipos de presas, la gravedad no interviene, sin embargo, en estas que la gravedad ayuda, la mano sirve de soporte, como cuando se sujeta una bandeja, a lo que se supone debe estar la pala de la mano horizontal mirando hacia arriba y, por lo tanto, en máxima supinación, con los dedos en extensión con posibilidad de transformarse en trípodes por debajo, igualmente, la mano puede comportarse como cuchara.

GRAVEDAD



Figura 17 Prensión de gravedad. Fuente: Kapandji

1.3.2. Marco conceptual

1.3.2.1. Agua cruda

Se denomina agua cruda o agua bruta a el líquido que no ha pasado por ningún tipo de tratamiento para hacerla potable y consumible por el ser humano, la encontramos en lagunas,

riachuelos, estanques, ríos, lagos, entre otros. Una de las principales características de esta agua es que cuenta desde un 40% a 75% de materia orgánica, inorgánica y microorganismos.

En condiciones geográficas y climatológicas favorables a la vida planctónica, se observa un importante desarrollo de algas y de hongos, cuyos metabolitos pueden comunicar un sabor desagradable al agua, de difícil eliminación. Además, como no ha sido tratada o sometida a controles sanitarios, puede llegar a ser perjudicial para la salud (Orellana, s.f)

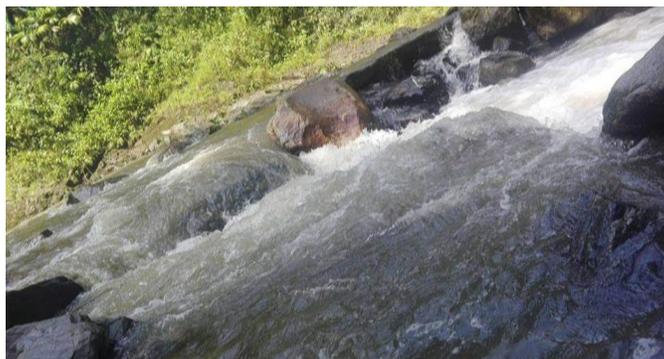


Figura 18 Agua cruda. Fuente: Escape extremo

Según Ríos Tobón (2017), “el grupo bacteriano que cumple con las características de potencial bioindicador de calidad del agua es el de las bacterias coliformes, enterobacterias o Enterobacteriácea, anaerobias facultativas, no esporulantes, productoras de gas y fermentadoras de lactosa por vía glucolítica, que generan ácidos como producto final. Corresponden a 10% de los microorganismos intestinales humanos y animales, por lo que su presencia en el agua está asociada con contaminación fecal”.

Por otro lado, el agua cruda tiene gran cantidad de virus los cuales son la principal causa de morbilidad y mortalidad en las enfermedades de transmisión hídrica y en ningún caso se

consideran flora normal del tracto gastrointestinal de animales y humanos. El 87% de enfermedades virales transmitidas por agua son causadas por el virus de la Hepatitis, Adenovirus y Rotavirus. Hasta el momento se han reportado más de 140 virus patógenos entéricos de transmisión hídrica, por la previa contaminación con materia fecal de personas o animales infectados. (Rios Tobon , Agudelo Cadavid, & Gutierrez Builes , 2017)

1.3.2.2. Filtración

Proceso físico mediante el cual se separa la materia suspendida en el agua, como lodo, arenilla, sedimentaciones, y otros. Utilizando un elemento filtrante con capas porosas o mallas, reteniendo toda materia sólida, mientras pasa el líquido o fluido. (Orellana, s.f)

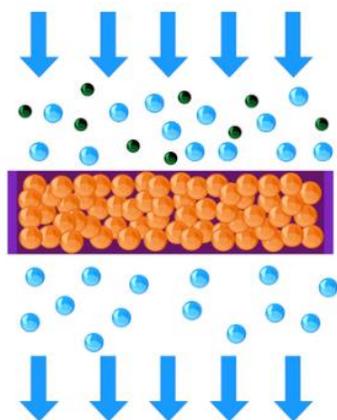


Figura 19 Ilustración del proceso de filtración. Fuente: 123RF

1.3.2.3. Purificación

Por lo general se realiza después de un proceso de filtración debido a que se encarga de eliminar lo que este proceso no puede; como virus, bacterias, hongos y otros, ya que es un

proceso químico mediante el cual se eliminan microorganismos haciendo que el agua sea potable y apta para el consumo humano.

1.3.2.4. Circuito eléctrico

Es un conjunto de operadores unidos de tal forma que permitan el paso o la circulación de la corriente eléctrica (electrones) para conseguir algún efecto útil (luz, calor, movimiento, etcétera). (Villaseñor Gómez, 2011)

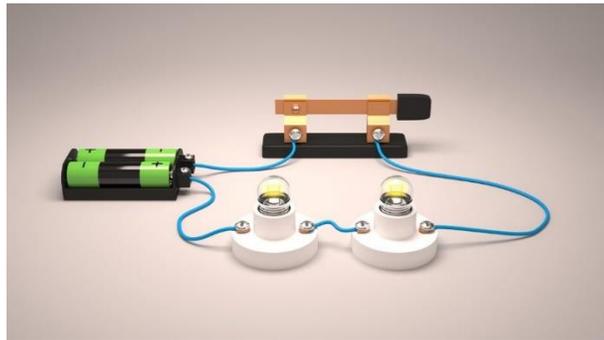


Figura 20 Circuito eléctrico. Fuente: Lifeder

1.3.3. Marco contextual

El senderismo es una actividad deportiva que consiste en explorar paisajes y conectar con la naturaleza, también es conocido como excursionismo y/o montañismo; en casos donde la longitud y la duración del recorrido sea más larga, sumándole un aumento de la dificultad técnica y física de la persona, toma nombre de Trekking.



Figura 21 Senderismo en el páramo de Santurbán. Fuente: Escape Extremo

Uno de los países con más demanda turística para practicar este deporte es Colombia, debido a su gran diversidad topográfica; pues cuenta con tres cordilleras que atraviesan el país de sur a norte, ofreciendo una variedad de pisos térmicos, lo que la hace atractiva para estos recorridos a pie. (Semana, 2016) Algunos de los recorridos más conocidos son: ciudad perdida en el magdalena, parque nacional de cocuy en Boyacá, nevado de Santa Isabel en el Eje cafetero, el páramo de Santurbán y la mesa de los santos en el Santander. (Travelgrafía, 2021)



Figura 22 Recorridos de senderismo en Colombia. Fuente: Travelgrafía

Para estos recorridos, se necesita un equipo que depende de la distancia, los ascensos, la dificultad técnica, el clima, estación y tiempo, para determinar el peso y la cantidad de elementos para llevar; ya que, entre menos peso, se traduce a más energía y con ello menos esfuerzo generado en el tren inferior de la persona. Entre los elementos principales, se encuentra principalmente la mochila con ajuste en el pecho del usuario; en ella es indispensable llevar un botiquín de primeros auxilios, navaja multiusos, brújula, mapa, entre otros. (Etxebarria, 2016)



Figura 23 Equipo y elementos de senderismo. Fuente: Salomon

En Bucaramanga – Santander, hay un grupo llamado “Escape extremo” anteriormente llamado “A pata por Santander” donde hacen salidas muy recurrentes para realizar rappel, campings, turismo y Trekking, con el fin de experimentar, conocer nuevos lugares y turismo. Las salidas de Trekking que ellos realizan por lo general son en grupos de 6 hasta 12 personas; dependiendo de las personas que se inscriban, con una duración de 6 hasta 20 días máximo en el páramo de Santurbán – Santander, o a la mesa de los Santos – Santander, que son los lugares que mas frecuentan para hacer sus recorridos.

Para iniciar un recorrido de Trekking, se dispone un tiempo de 1 a 2 meses para que las personas se inscriban y puedan prepararse, en caso de que sea la primera vez realizando lo, a lo que una vez inscritos, “Escape extremo” les da una capacitación sobre los implementos

necesarios para llevar, el tipo de ropa y contextualizarlos a diferentes situaciones que podrían pasar en el recorrido para poder afrontarlos con calma evitando problemas que afecten la salud y bienestar de la persona.

En sus recorridos siempre van 3 instructores, estas personas se distribuyen el contenido de sus mochilas para la comida, elementos de cocina, encendedores, botiquines y ropa, añadido a esto cada persona debe llevar su carpa, agua, elementos de aseo, ropa adicional, repelentes, baterías de carga (opcional), bolsas de dormir (opcional) y dinero.

Tabla 12

Equipamiento instructores de escape extremo

Maleta de cada instructor				
Elementos	Peso	Mochila 1	Mochila 2	Mochila 3
Comida: Enlatados y frutas	4.5 kg	X		
Botiquín de daños musculares	430 g		X	
Ropa adicional de todos los instructores.	2 kg		X	
Elementos de cocina.	3 kg			X
Botiquín para limpieza (heridas)	562 g			X
Carpa	1.3 kg	X	X	X
Elementos de aseo	230 g	X	X	X
Agua	2 kg	X	X	X
Total		8,03 kg	5,96 kg	7,092 kg

Nota. El peso de la comida está dispuesto a cambios dependiendo de la cantidad de días, para este caso es de 8 días.

Tabla 12 Equipamiento escape extremo. Fuente: Autora

En los elementos para cocinar se encuentra una olla de aluminio pequeña, 2 bandejas redondas, 2 bowls de acero inoxidable, 2 encendedores, una jarra cubiertos para 4 personas y una bomba de gas de 1litro.



Figura 24 Elementos de cocina. Fuente: Escape extremo

Utilizan dos tipos de botiquines, uno para lesiones musculares y otro para tratamiento de heridas, los cuales siempre los llevan en mochilas diferentes para evitar que por un riego de un elemento se dañen las vendas del otro botiquín.

De los tres instructores hay un guía, quien ya conoce los recorridos y tiene información de valor sobre los lugares donde hacen el deporte y se la transmite a las demás personas durante la caminata. Durante estos recorridos realizan actividades como camping y rappel, haciendo descensos por cascadas, guiados por una instructora.



Figura 25 Grupo de senderistas. Fuente: Escape extremo

1.3.4. Marco normativo

En la normatividad vigente ambiental de Colombia, se encuentra la resolución 2115 del 22 de junio del 2007, donde menciona las características físicas y químicas del agua para consumo humano “Ministerio de la protección social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial” (MinAmbiente, 2007)

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ARTÍCULO 2º.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS. El agua para consumo humano no podrá sobrepasar los valores máximos aceptables para cada una de las características físicas que se señalan a continuación:

Cuadro Nº. 1 Características Físicas

Características físicas	Expresadas como	Valor máximo aceptable
Color aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Olor y Sabor	Aceptable ó no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	2

Figura 26 Características físicas del agua para el consumo humano. Fuente Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial

ARTÍCULO 5º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SUSTANCIAS QUE TIENEN RECONOCIDO EFECTO ADVERSO EN LA SALUD HUMANA. Las características químicas del agua para consumo humano de los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias que al sobrepasar los valores máximos aceptables tienen reconocido efecto adverso en la salud humana, deben enmarcarse dentro de los valores máximos aceptables que se señalan a continuación:

Cuadro Nº. 2 Características Químicas que tienen reconocido efecto adverso en la salud humana

Elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias	Expresados como	Valor máximo aceptable (mg/L)
Antimonio	Sb	0,02
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	0,7
Cadmio	Cd	0,003
Cianuro libre y disociable	CN	0,05
Cobre	Cu	1,0
Cromo total	Cr	0,05
Mercurio	Hg	0,001
Niquel	Ni	0,02
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Trihalometanos Totales	THMs	0,2
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	HAP	0,01

Figura 27 Características químicas con efecto adverso en la salud humana. Fuente: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

1.4. Planteamiento y definición del problema

1.4.1. Planteamiento del problema

Para la práctica de este deporte, la persona debe estar en constante hidratación, no hay que esperar a tener sed para tomar agua, por esto es necesario siempre contar con un suministro de agua estable; aun así, por lo general se lleva es una botella de agua que va desde los 750 mililitros hasta litro y medio, para que no sea muy pesado al cargar en los recorridos largos. Sin embargo, en la realización de Trekking; recorridos más largos que van desde 1 día a una semana y con aumento de dificultad técnica, los senderistas se llevan galones de agua; equivalentes a 4 kilos aproximadamente, o bolsas de 6 litros, que se les dificulta llevar el paso en el recorrido o pueden tener maletas con depósitos y sistemas de hidratación, que igualmente, trae desgaste en el tren inferior de la persona por el aumento del peso, sumándole los elementos que carga, provocando consigo más desgaste del senderista.



Figura 28 Instructores de Escape extremo. Fuente: Escape extremo

Hay que tener en cuenta, que a pesar de marcar los puntos de fuente de agua natural, el senderista no debe beber de esta agua, por el alto grado de contaminantes que se encuentran en el agua cruda y más por el entorno en el que se encuentra, “La presencia o aumento de bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua surge usualmente por efecto directo o indirecto de cambios en el medio ambiente y en la población tales como urbanización no controlada, crecimiento industrial, pobreza, ocupación de regiones antes deshabitadas, y la disposición inadecuada de excretas humanas y animales” (Rios Tobon , Agudelo Cadavid, & Gutierrez Builes , 2017) . sin contar, los múltiples sólidos suspendidos que se puedan encontrar en estas aguas. Por esto es importante contar con sistemas de filtración y purificación del agua para estos tipos de recorridos, teniendo en cuenta que filtre y purifique simultáneamente el agua, ya que son procesos diferentes, donde el filtro retiene toda la suciedad existente en el líquido y la purificación elimina virus, bacterias, parásitos y todo microorganismo presente en el agua.



Figura 29 Residuos de filtración del agua. Fuente: Dispufil Internacional

Como prueba de esto, se revisó una bujía; parte de un filtro de agua, la cual se encarga de realizar el proceso de filtración del agua de un purificador doméstico, teniendo en cuenta que es un líquido que ya ha pasado por tratamientos de potabilidad. Como observamos en la figura 29, aun así, existe gran suciedad en el agua, ahora, cuanto más podría tener un líquido que no ha tenido ningún tipo de tratamiento y que está expuesto a grandes contaminantes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen por lo menos 25 enfermedades que pueden ser provocadas por la contaminación de las mismas. En Colombia, las enfermedades más comunes por esta causa son hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea y enfermedades diarreicas agudas, según el INS (Instituto Nacional de Salud). Todo esto debido a que son aguas en condiciones geográficas y climatológicas favorables a la vida planctónica, donde se observa un importante desarrollo de algas y de hongos, convirtiéndola en una vía de transporte; vehiculizando un sin número de contaminantes biológicos (Rios Tobon , Agudelo Cadavid, & Gutierrez Builes , 2017).

En el caso del grupo de Escape extremo, toman agua directamente del agua de río, claramente, siempre asegurándose que este lo mas cristalina posible y que no tenga suciedad, sin embargo, han tenido problemas estomacales presentando diarreas y fiebres luego de realizar estos recorridos, a lo que han optado por purgarse después de cada salida y disminuir las solicitudes de Trekking.

Para la unificación de toda esta información, se realizó un árbol de problemas como herramienta para identificar las causas y consecuencias de beber agua cruda en los recorridos de senderismo.

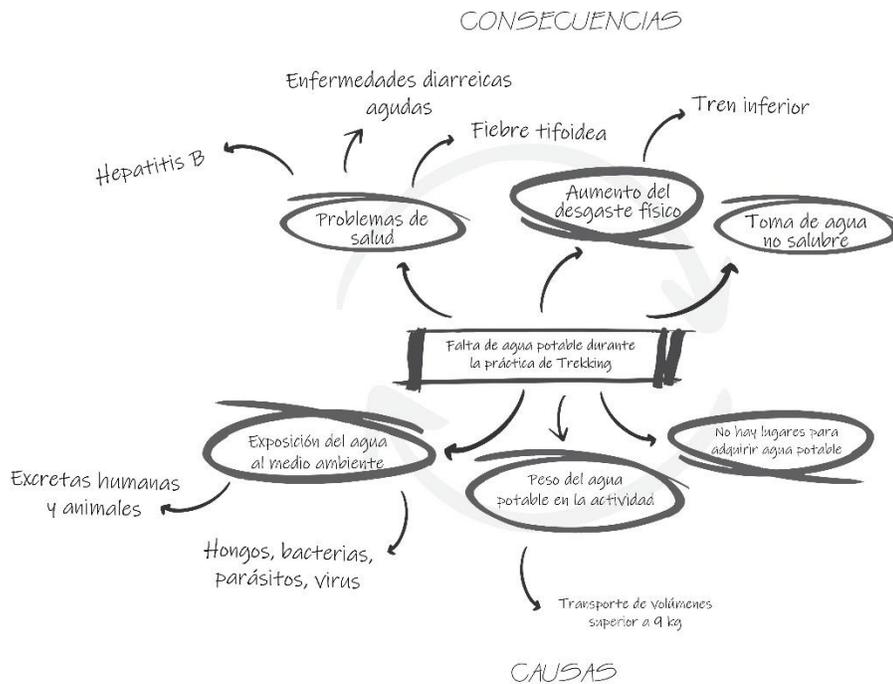


Figura 30 Árbol de problemas. Fuente: Autor

1.4.2. Definición del problema

¿Cómo facilitar tratamiento del agua, durante la práctica del deporte de senderismo y/o Trekking?

1.5. Objetivo general

Facilitar el acceso al agua potable durante la práctica del Trekking

1.6. Objetivos específicos

- Mejorar las condiciones sanitarias del agua para el consumo del líquido no tratado
- Facilitar el transporte del líquido tratado durante el recorrido del Trekking
- Mantener el rango de peso (8 – 10 kg) del equipamiento para la práctica de Trekking

1.7. Definición del modelo de investigación

1.7.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utiliza durante el proyecto, es la investigación aplicada, ya que se desarrolla sobre una problemática real y busca dar una solución a la misma. “la investigación aplicada está centrada en resolver problemas de manera práctica, en un contexto determinado o, en otras palabras, busca aplicar los conocimientos desde una o varias áreas para satisfacer necesidades” (Institucional, 2020)

1.7.2. Enfoque

El enfoque de este proyecto es mixto; cuantitativo, dado que hay procesos experimentales con los diferentes elementos filtrantes, comprobando los valores que posee el agua antes y después de las pruebas, con respecto a sedimentaciones, patógenos, virus, entre otros. Además, es cualitativo, ya que permite la interpretación de la experiencia subjetiva de quien va a utilizar el producto. (Cisneros, 2010)

1.7.3. Metodología de investigación

La metodología de la Investigación – Acción – Participativa, se ajusta a las necesidades de este proyecto; ya que, se trabaja en entornos de comunidades concretos con la intención de

encontrar soluciones a problemáticas definidas en cooperación con la misma comunidad. Se compone de diferentes fases: (Martí, 2012)

- Pre investigación: En esta etapa se detectan los problemas existentes en el contexto escogido
- Diagnóstico: Se realiza todo el análisis con respecto a los problemas identificados y planteados por los usuarios, por medio de entrevistas.
- Programación: Al llegar a esta etapa, se analizan las posibles soluciones existentes a las problemáticas y se plantean las soluciones propias.
- Conclusiones y propuestas: En esta etapa se elabora la propuesta final, teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos que se hayan planteado.
- Post Investigación: Al final de las etapas, se evalúa la propuesta final y se determinan si hay necesidad de realizar cambio y/o algún rediseño.

1.8. Definición de la metodología proyectual

Se hace uso de la metodología de Bruce Archer, la cual se basa en satisfacer las necesidades de la función estética dentro de las limitaciones de los medios de producción disponibles. Tiene 3 fases: analítica, creativa y ejecutiva.

Tabla 13*Metodología proyectual*

Fase 1: Analítica		
DEFINICION	PASOS	RESULTADOS
En esta fase se recoge toda la información necesaria sobre las necesidades de la empresa, el problema a solucionar, los límites del proyecto y las condiciones a seguir.	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de datos • Ordenamiento • Evaluación • Definición de condicionantes • Estructura y jerarquización. 	Marcos para el desarrollo del proyecto, análisis de referentes, requerimientos y determinantes, conceptualización.
Fase 2: Creativa		
DEFINICIÓN	PASOS	RESULTADOS
En esta fase se inicia la práctica tomando como base la información recopilada en la fase anterior y se inicia el desarrollo de ideas y la selección de las mismas para llegar a una solución	<ul style="list-style-type: none"> • Implicaciones • Formulación de ideas rectoras • Toma de partida o idea básica • Formalización de la idea • Verificación. 	Bocetos, evolución de alternativas, modelo formal, comprobaciones
Fase 3: Ejecutiva		
DEFINICION	PASOS	RESULTADOS
En esta fase es cuando se presenta la idea manejada al cliente y se pide su autorización u opinión para realizar cambios o mejoras a la idea o simplemente comenzar a distribuir el producto, idea o diseño, para finalizar el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración crítica • Ajuste de idea • Desarrollo • Proceso interactivo • Materialización. 	Diagramas de procesos, materiales, costos y propuesta final

*Tabla 13 Metodología proyectual. Fuente: Autor***1.8.1. Herramientas para el registro de información**

- Entrevistas: Se utilizó para el análisis del usuario y la identificación de problemas u oportunidades
- Árbol de problemas: Con él se pueden identificar las causas y efectos de cada problemática percibida
- Matriz Pugh: Con esta matriz se pudo analizar el concepto del producto, desglosado por todas las funciones que este hace y aporta

- Flor de loto: Es una técnica de creatividad, que permitió analizar los subsistemas y/o subproblemas localizados en un entorno y desglosar las posibles soluciones

1.9. Antecedentes

1.9.1. Tipologías

1. Purificador con base en ozono



Figura 31 Purificador doméstico con base en ozono. Fuente: Dispufil

Ventajas:

- Concentraciones de ozono preestablecidas para lo que se quiera utilizar.
- Material exterior en acero inoxidable grado quirúrgico, conductos en vidrio y mallas en acero inoxidable

Desventajas:

- Referente al proyecto, es de gran tamaño
- No es apto para el constante traslado
- Necesita energía eléctrica para su funcionamiento

2. Planta de ozono e iones para aire y agua



Figura 32 Planta de iones y ozono para aire y agua. Fuente: Dispufil

Ventajas:

- Cuenta con iones y ozono
- Puede ser trasladado, portátil
- Purifica agua y aire

Desventajas:

- No cuenta con sistema de filtración
- Referente al proyecto, los materiales son frágiles

1.9.2. Referentes

Tabla 14

Referentes

Producto	Ventajas	Desventajas
<p>Filtro de agua con bomba</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con sistema de filtración y de bombeo para facilitar el proceso. • Tiene un contenedor polimérico aparte del sistema de filtración • Trae 5 repuestos del elemento filtrante; celulosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • El contenedor es de poca capacidad 100 ml, aproximadamente, referente a lo que deba llevar un senderista. • No cuenta con un sistema de purificación
	<p>Análisis estético</p> <p>Materiales rígidos del sistema de filtración; sin embargo, la bomba, mangueras y contenedor, materiales flexibles y livianos</p>	<p>Análisis Funcional</p> <p>Succiona el agua por medio de una presión manual generada por la bomba, para que pase por el elemento filtrante y pueda ser contenida el agua; ya filtrada, en la bolsa contenedora.</p>
Producto	Ventajas	Desventajas
<p>Botella con rayos ultra violeta (UV)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con sistema de purificación; rayos UV. • Portátil • Capaz de contener 300 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene sistema de filtración • Necesita recargarse • Se debe utilizar con cuidado, para no romper la cámara UV ubicada en la tapa.
	<p>Análisis estético</p> <p>• Materiales metálicos y rígidos</p> <p>• Su forma de botella, favorece y familiariza la percepción del usuario</p> <p>• Superficie totalmente lisa, sin ningún tipo de textura en el exterior.</p>	<p>Análisis Funcional</p> <p>Al llenar la botella con agua, se tapa y ésta, tiene la función de purificar el agua con los rayos ultravioleta.</p>
Producto	Ventajas	Desventajas
<p>Filtro de agua personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De tamaño pequeño, fácil de transportar y guardar en la maleta y/o bolso • Tiene sistema de filtración en celulosa 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene contenedor para trasportar el agua • No tiene sistema de purificación

	<p>• El sistema de succión del agua es por medio de la boca</p>	<p>• El sistema de succión del agua es por medio de la boca</p>
	<p>Análisis estético</p>	<p>Análisis Funcional</p>
	<p>Materiales rígidos, colores alusivos al agua, superficie externa lisa</p>	<p>Se ubica la parte plana en el agua y por medio de la boca se succiona por la parte cónica, haciendo que el agua pase por el elemento filtrante</p>
<p>Producto</p>	<p>Ventajas</p>	<p>Desventajas</p>
<p>Botella con filtro</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Contiene 650 ml de agua • Tiene sistema de filtración por celulosa y carbón activado • Portátil • Se puede colgar en la maleta y/o bolso fácilmente 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene sistema de purificación • Materiales frágiles
	<p>Análisis estético</p>	<p>Análisis Funcional</p>
	<p>Materiales rígidos y livianos, superficie externa lisa sin texturas o relieves</p>	<p>Se llena la botella con agua, se ubica el filtro en la tapa y se cierra, al tomar de la boca sale filtrada el agua.</p>

Tabla 14 Referentes. Fuente: Autora

Capítulo 2.

2. Proceso y propuesta de diseño

2.1. Condiciones generales para el diseño

Tabla 15

Condiciones generales para el diseño

	Requerimientos
Uso	<ul style="list-style-type: none">- El producto se debe adaptar a la mochila del usuario- Debe ser práctico- Debe tener una fácil manipulación- Debe transportar el líquido tratado- El elemento debe tener en cuenta las medidas antropométricas de la mano del usuario
Función	<ul style="list-style-type: none">- Debe retener los elementos los elementos suspendidos dentro del agua- Debe eliminar virus, bacterias, hongos- Debe generar ozono- Debe ser resistente a posibles impactos y a la corrosión del medio ambiente- El elemento debe ser hermético
Formal – estéticos	<ul style="list-style-type: none">- El elemento debe ser compacto- Debe tener texturas en alto relieve antideslizantes- La forma del elemento debe generar confianza al usuario
Estructurales	<ul style="list-style-type: none">- El elemento debe tener la menor cantidad de piezas posibles- Debe tener materiales aislantes de electricidad y resistentes a impactos- El elemento debe pesar menos de 5 kilos- Debe tener una capacidad de máximo 2 litros y mínimo 1.5 litros- Debe tener uniones rígidas, desmontables y deslizantes- El elemento debe ser desarmable

Tabla 15 Condiciones generales para el diseño. Fuente: Autora

2.1.1. Elementos necesarios de producto

Tabla 16

Elementos necesarios de producto

Tarjeta electrónica



Son una superficie que se compone de pistas, huecos y vías que están hechas de un material conductor laminado sobre una base no conductora. En ellas van los levadores de energía, junto a los pulsadores. Al recibir la energía, controla todas las funciones en un circuito

Módulos convertidores elevador de energía



Como su nombre lo indican elevan y rectifican la energía recibida

Pulsadores



Componente eléctrico que permite o impide el paso de la corriente eléctrica cuando se aprieta o pulsa. El pulsador solo se abre o se cierra cuando el usuario lo presiona y lo mantiene presionado.

Ganchos



Easy to use



Permite llevar el producto en la mochila o en otro elemento donde se pueda sujetar

Correas



Transportar el producto colgado en el usuario

Celdas de ozono



Generadoras de ozono con sus transformadores de energía

Bomba de aire



Generadoras e impulsadoras de aire

Difusores (piedra de aire)



Difunde el oxígeno dentro del agua, retienen el aire proveniente de la bomba de aire , escapando a través de los poros de la piedra.

Tabla 16 Elementos necesarios de producto. Fuente: Autora

2.2. Proceso de ideación

2.2.1. Concepto de diseño

2.2.1.1. Definición conceptual

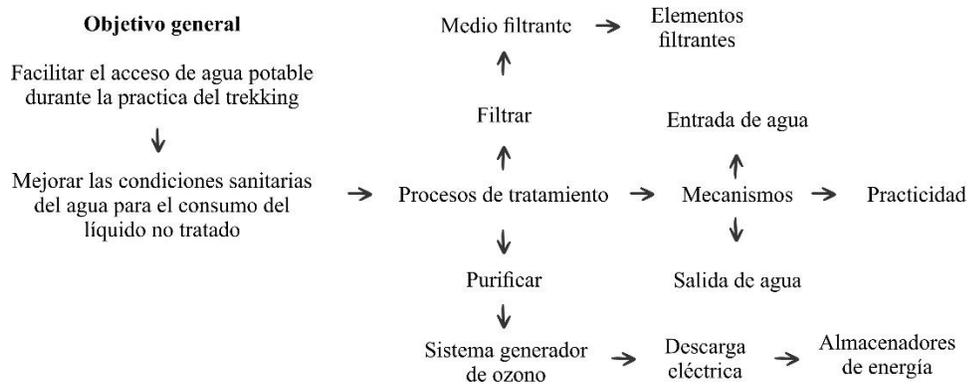


Figura 33 Conceptualización primer objetivo específico. Fuente: Autora



Figura 34 Conceptualización segundo objetivo específico. Fuente: Autora

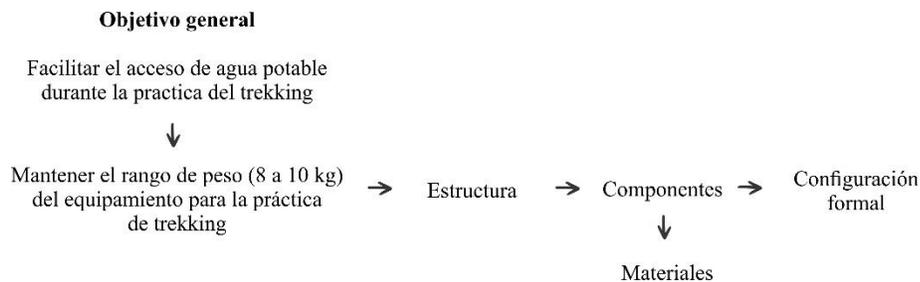


Figura 35 Conceptualización tercer objetivo específico. Fuente: Autora

2.2.1.2. Evaluación de concepto

Se evaluaron los conceptos relacionándolos con los requerimientos de diseño, a lo que se asignó una conveniencia entre ellos, dando como resultado un mayor puntaje al concepto práctico, seguido por seguro, resistente, portátil, manejable y liviano.

Tabla 17

Evaluación de concepto – Matriz de Pugh

Valores de conveniencia						
0 Baja: 1				- Media: 2	+ Alta 3	
Requerimientos/ conceptos	Manejable	Resistente	Portátil	Liviano	Práctico	Seguro
Uso						
Practicidad	+	-	+	0	+	0
Conveniencia	+	+	+	+	+	+
Seguro	-	+	+	-	-	+
Manipulación	+	0	-	+	+	+
Transporte	-	+	+	+	+	+
Función						
Mecanismos	+	+	0	0	-	+
Confiable	-	+	+	0	-	+
Versátil	-	-	+	0	+	0
Estructurales						
Carcasa	-	+	-	+	+	+
Uniones	+	+	0	0	-	+
Estructurabilidad	-	+	+	+	+	+
Formal- estéticos						
Unidad	0	0	-	+	+	0
Equilibrio	0	0	0	+	+	0
Total	29	31	30	28	35	31

Tabla 17 Evaluación de concepto - Matriz de Pugh. Fuente: Autora

2.2.1.3. Diagrama conceptual

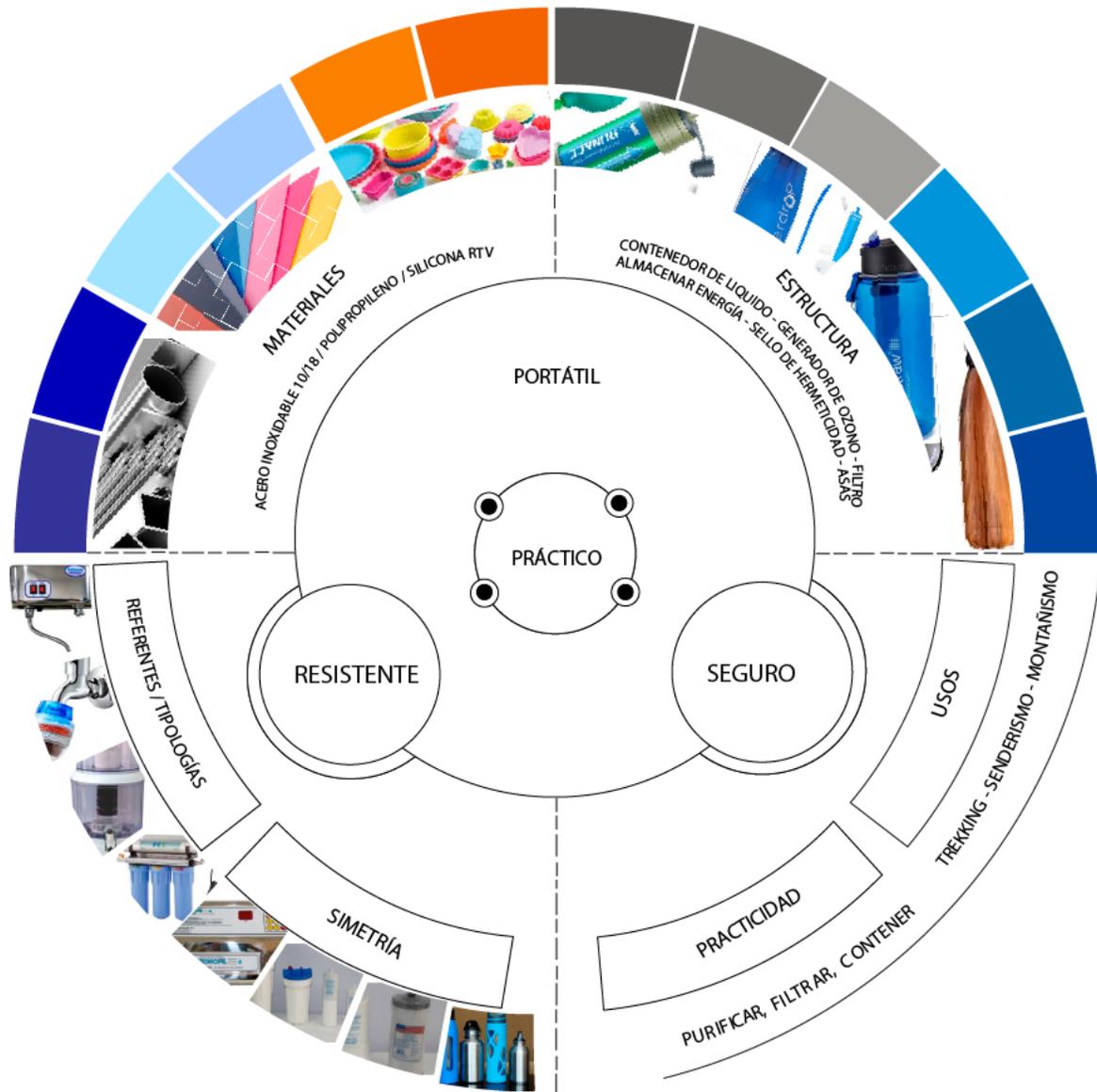


Figura 36 Diagrama conceptual. Fuente: Autora

2.2.2. Moodboard

El Moodboard es una herramienta para permitir tomar todo lo mencionado en la flor de loto y poderlo plasmar visualmente, donde se anexa el contexto, los referentes, posibles conceptos y una paleta monocromática junto a sus complementarios.



Figura 37 Moodboard. Fuente: Autora

2.2.3. Flor de loto

A través de la flor de loto; un método de creatividad, se identifican los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo del producto para facilitar el tratamiento del agua cruda en escenarios naturales la practicar Trekking y poder tener una visión más amplia para bocetar dando paso a la solución de la problemática.

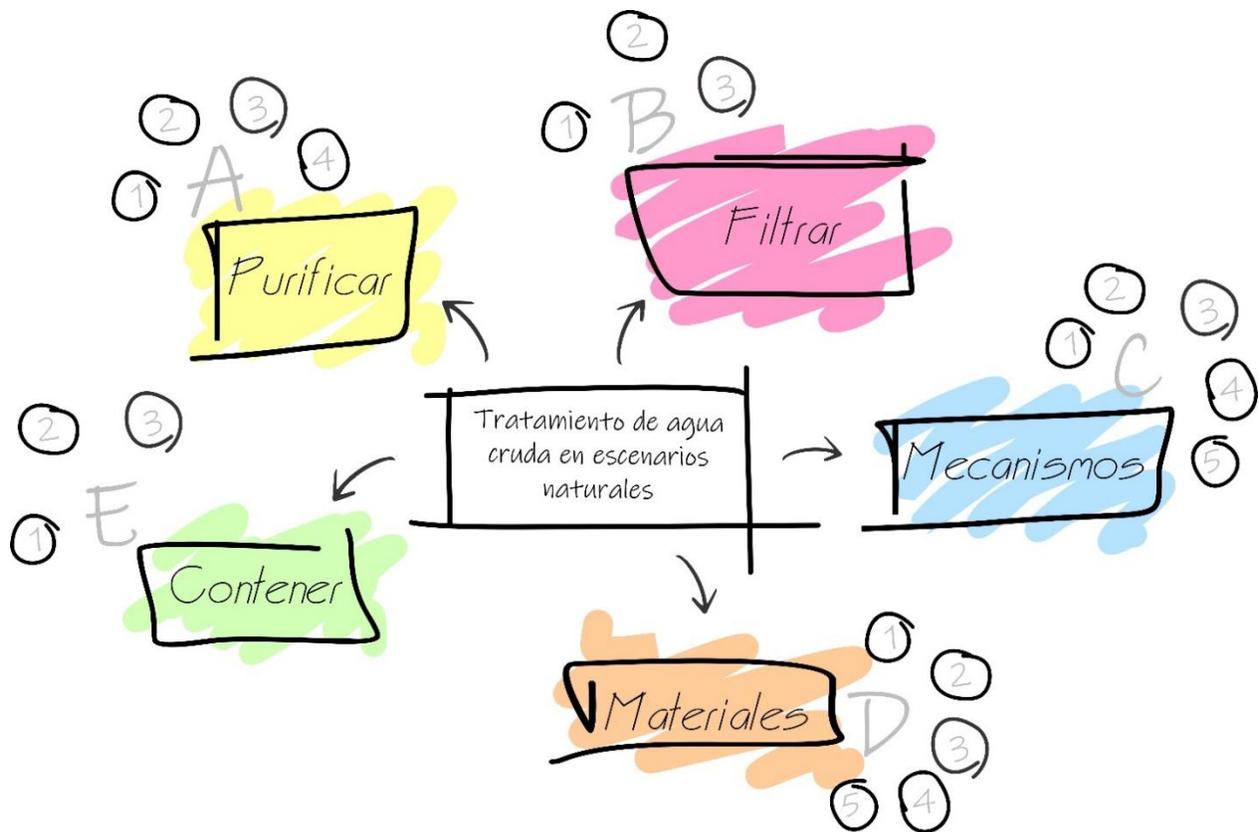


Figura 38 Flor de loto. Fuente: Autora

Tabla 18*Flor de loto*

Aspectos	Tipos
A. Purificar	1. Rayos UV
	2. Ozono
	3. Cloración
	4. Ebullición
B. Filtrar	1. Carbón activado
	2. Celulosa (polideth)
	3. Bolas infrarrojas
	4. Medio filtrante
C. Mecanismos / sistemas	1. Tarjeta electrónica
	2. Presión manual
	3. Succión manual
	4. Decantación/gravedad
	5. Al vacío
D. Materiales	1. Silicona RTV (elastómero)
	2. Acrilonitrilo butadieno estireno - ABS (Polímero)
	3. Polipropileno - PP (Polímero)
	4. Polietileno de alta densidad - HDPE (Polímero)
	5. Acero inoxidable 18/10
E. Contener	1. Botella
	2. Bolsas
	3. Termo

Tabla 18 Flor de loto. Fuente: Autora

A. Con respecto al aspecto de purificar, se escoge el tipo ozono por las ventajas mencionadas anteriormente, siendo el ozono hasta 3000 veces más efectivo que el cloro, no dejando olores ni sabores adicionales en el agua, elimina hongos, bacterias, sirve como desinfectante y, sobre todo, no tiene alteraciones a largo plazo en la salud.

B. En la parte de filtrado, se tomará el elemento filtrante celulosa (polideth) haciendo un medio filtrante de una capa, ya que es la que retiene lodo, arenilla y toda la carga pesada del agua y los sólidos suspendidos

Teniendo en cuenta la cantidad de líquido a disponer, se determina el espesor de la capa filtrante, teniendo en cuenta que es el 60% de la cantidad en peso del líquido a pasar. Por lo cual se saca el volumen identificando medidas iniciales; no específicas, para hacer el cálculo.

Primeramente, se saca el volumen para saber la cantidad en peso del líquido, suponiendo que el producto tenga 12 cm de ancho por 16 cm de forma cilíndrica.

$$V = \pi * r^2 * a$$

$$V = \pi * 6^2 * 16$$

$$V = 1.809 \text{ cm}^3 = 1.809 \text{ Litros}$$

Seguidamente, siendo 1.809 cm³ igual a 1,8 Kg se le saca el 60% correspondiente para determinar la altura de la capa del elemento filtrante.

$$A = 1,8 * 60\%$$

$$A = 1,08 \text{ cm}$$

Dando como resultado una altura de 1,08 cm para la celulosa como única capa

C. El mecanismo a utilizar es por decantación y succión, dependiendo de la finalidad, ya sea para el ingreso del agua al producto o la salida de agua del producto hacia el usuario para su ingesta.

Con la asesoría de un ingeniero electromecánico se determina el circuito a utilizar, el cual está compuesto por: Tarjeta electrónica, modulo conversor – elevador de energía con entrada puerto USP tipo 5p, pulsador de activación circuito, bomba, celda de ozono y difusor por piedra de aire. (Ver anexo 3)

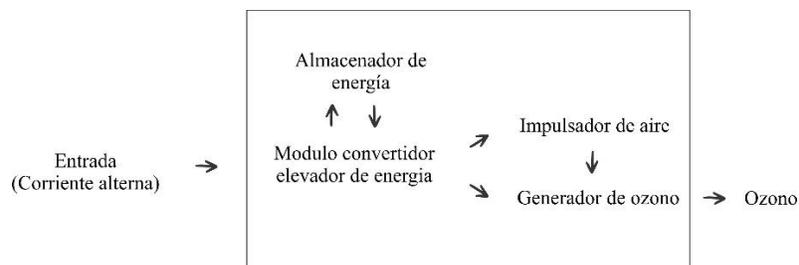


Figura 39 Diagrama funcional. Fuente: Autora

D. Dado que el ozono necesita de contenedores con bajo niveles de corrosión, se escoge el acero inoxidable 18/10 como contenedor del líquido, el polipropileno para las partes que tengan contacto con componentes eléctricas, además de tener buena resistencia para golpes o

caídas, al igual que el ABS y finalmente la silicona RTV, siendo un elastómero, que permite cubrir al acero inoxidable, haciendo función de protección en cuanto impactos y mejor agarre del usuario.

E. Por los conceptos evaluado anteriormente, se busca la practicidad del elemento, por lo tanto, se escoge el termo y la botella para el desarrollo del producto.

2.2.4. Esquema del producto

Teniendo en cuenta todos los elementos antes mencionados, se realiza una aproximación al funcionamiento del producto por medio de un esquema

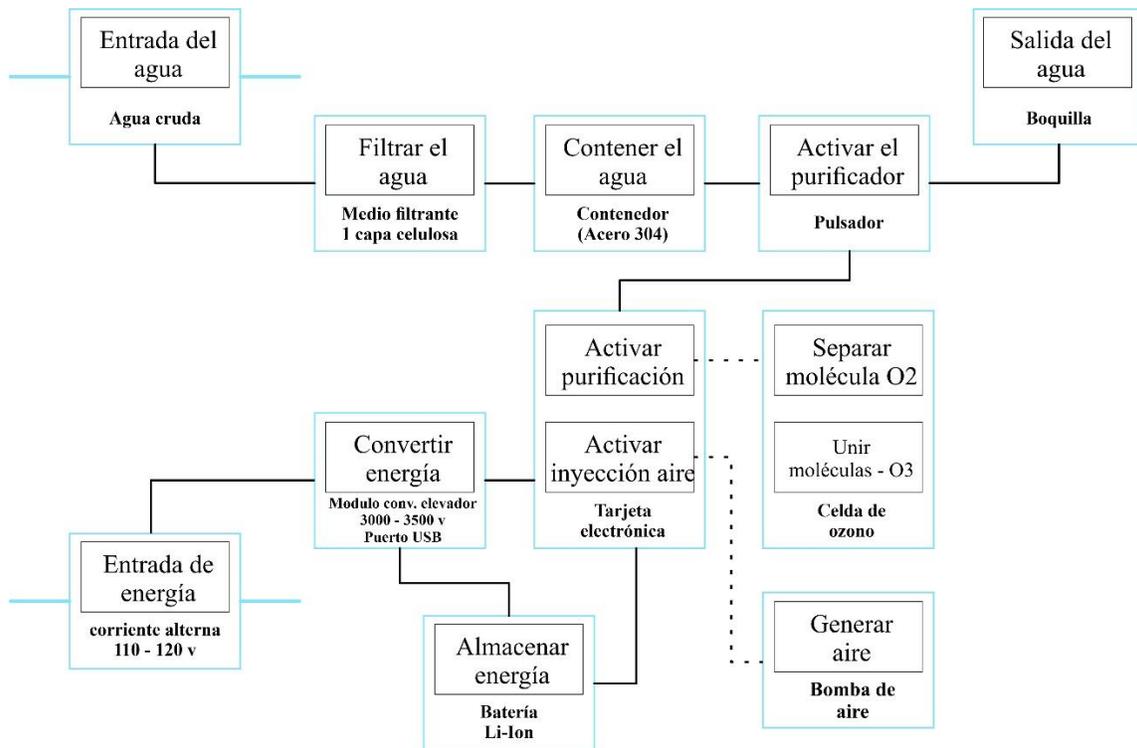


Figura 40 Esquema del producto. Fuente: Autora

2.3. Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas

2.3.1. Bocetación

1.

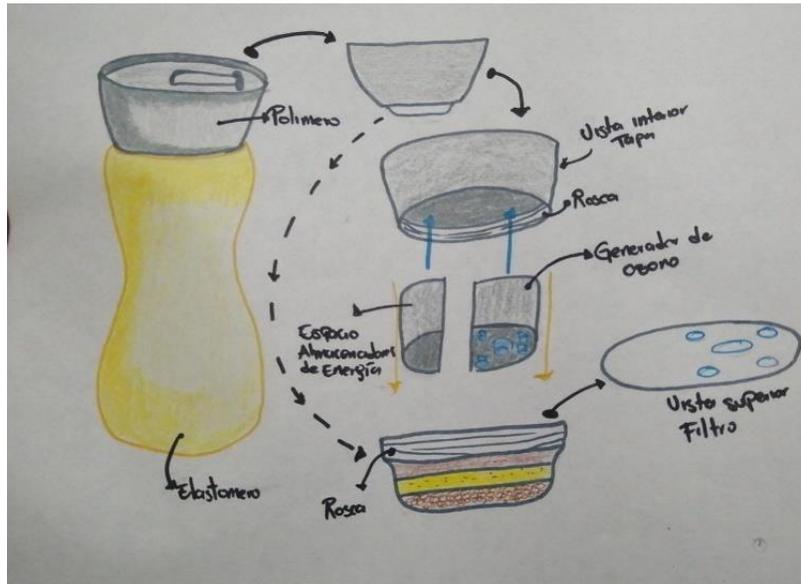


Figura 41 Boceto 1. Fuente: Autora

2.



Figura 42 Boceto 2. Fuente: Autora

3.

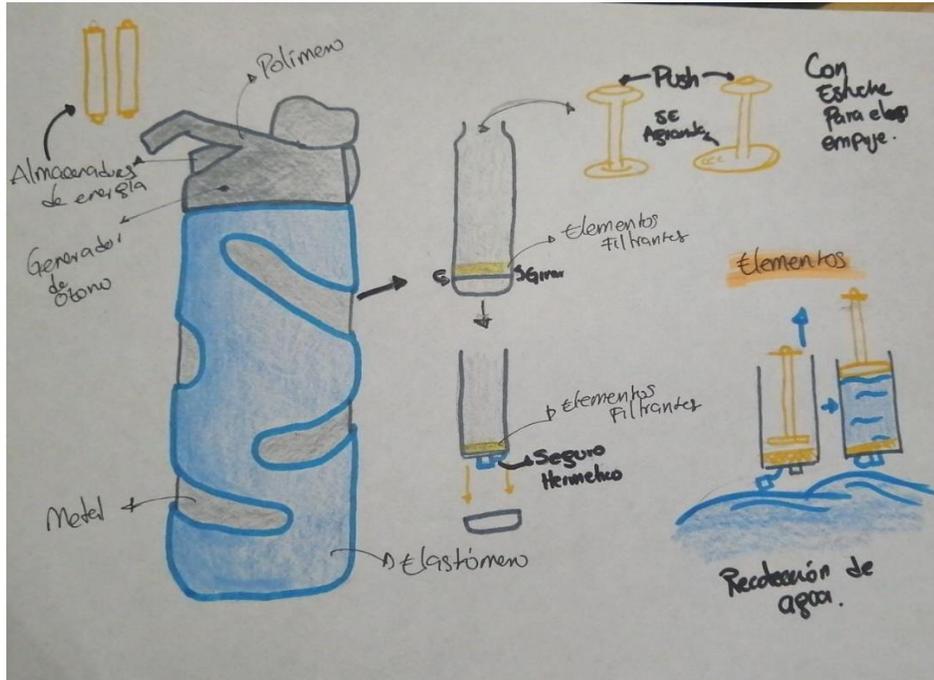


Figura 43 Boceto 3. Fuente: Autora

4.

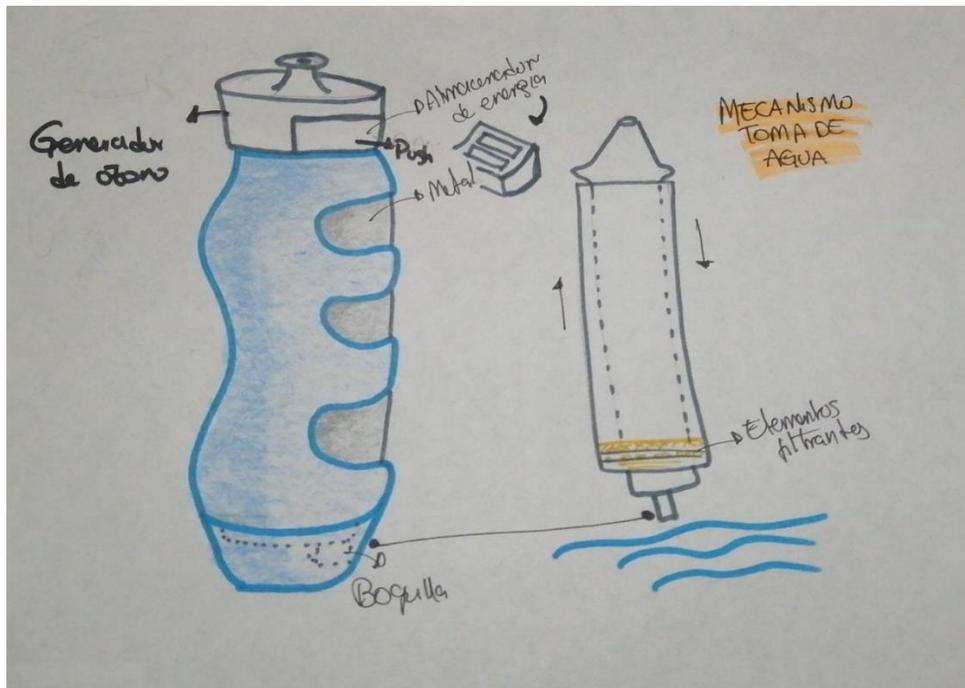


Figura 44 Boceto 4. Fuente: Autora

5.

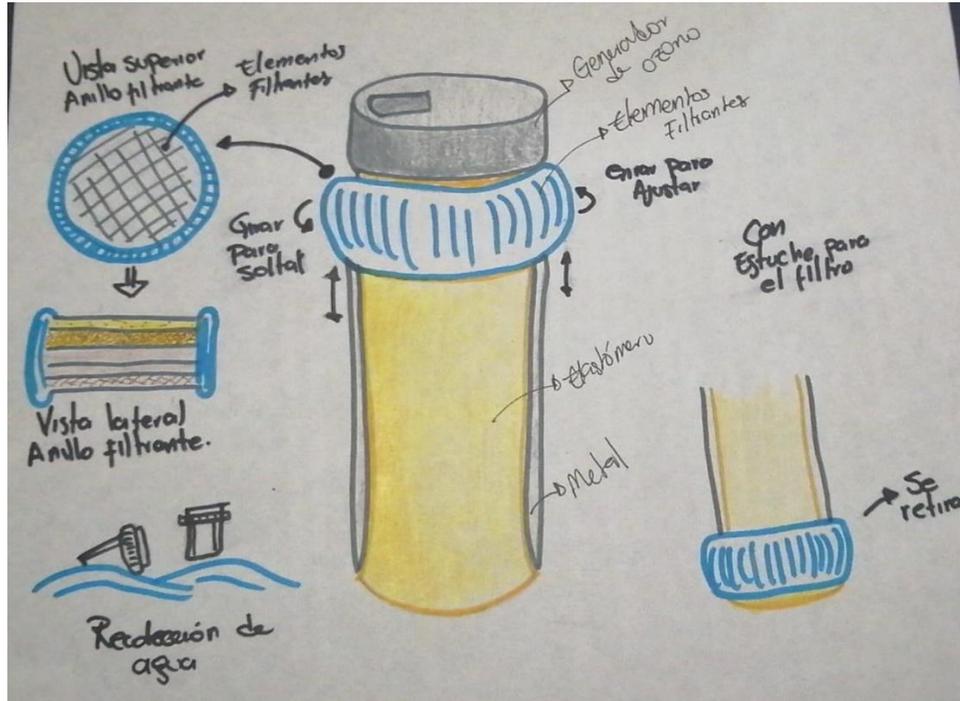


Figura 45 Boceto 5. Fuente: Autora

6.

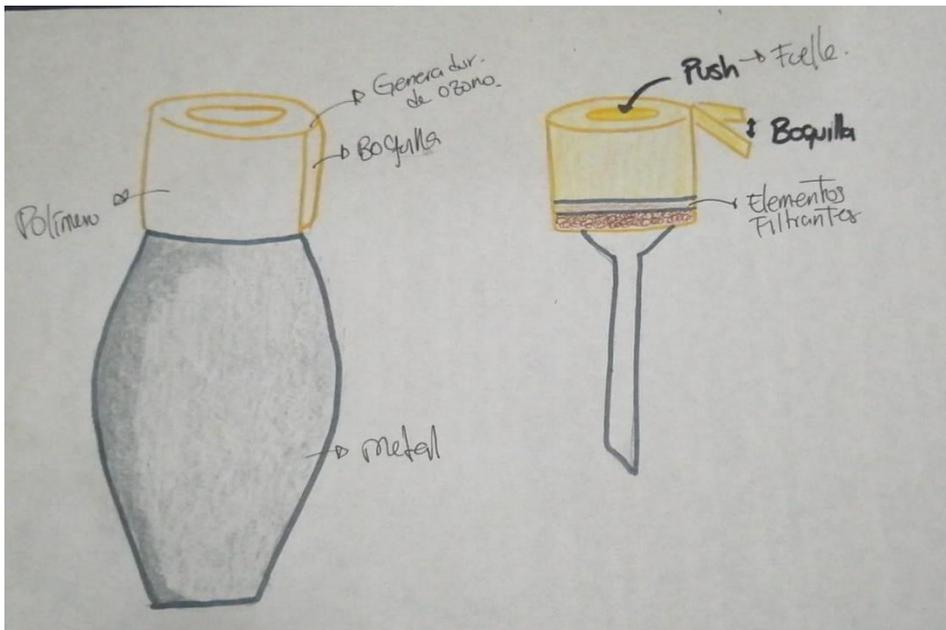


Figura 46 Boceto 6. Fuente: Autora

2.3.2. Valoración y selección

Tabla 19

Evaluación de Bocetos – Matriz de Niguel Cross

		Valoraciones					
		No cumple: 0	Cumple medianamente: 1			Cumple: 2	
Requerimientos	Descripción	B - 1	B - 2	B - 3	B - 4	B - 5	B - 6
Uso							
Practicidad	Filtrar	2	2	2	2	2	2
	Purificar	2	2	2	2	2	2
	Contener	2	2	2	2	2	2
Conveniencia	Adaptar mochila, poder transp.	0	1	2	0	0	0
Seguro	Polipropileno	2	2	2	2	2	2
	Silicona RTV	2	2	2	2	2	0
	Acero inoxidable	0	2	2	2	2	2
Mantenimiento	Filtro estandarizado	0	2	0	0	0	0
Transporte	Adaptar mochila, poder transp.	0	1	2	0	0	0
Función							
Mecanismos	Sensores	0	2	2	2	2	2
	Válvulas	1	1	1	1	1	1
	Manual	2	2	2	2	2	2
Confiable	Hermeticidad/Sellos-Válvulas	2	2	2	2	2	2
Versátil	Filtro (1 elemento filtrante)	1	2	1	1	1	2
	Purificación en Ozono	2	2	2	2	2	2
	Contener	2	2	2	2	2	2
Estructurales							
Carcasa	Materiales resistentes						
	Silicona RTV	2	2	2	2	2	0
	Polipropileno	2	2	2	2	2	2
	Acero inoxidable	0	2	2	2	2	2
Uniones	Rígidas, desmontables	2	2	2	2	2	2
	Deslizantes	1	2	1	2	2	0
Estructurabilidad	Compacto	2	2	0	2	2	2
	Desarmable	1	2	2	1	0	1
Formales estéticos							
Unidad	Formas orgánicas	2	1	1	1	0	2
Interés	Relieves	0	1	2	2	2	0
	Texturas antideslizantes	0	1	1	1	0	0
Equilibrio	Forma simétrica	1	2	1	1	2	2
Total		33	48	44	42	40	36

Tabla 19 Evaluación de bocetos - Matriz de Niguel Cross. Fuente: Autora

Los bocetos con mayor puntaje luego de ser evaluados son los números 2, 3 y 4; a los cuales, se les determinará unos requerimientos específicos para la generación de alternativas.

2.4. Condiciones específicas para precisar el diseño

Tabla 20

Requerimientos de uso

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta la practicidad del producto	a. Filtrar b. Purificar c. Contener	a. Medio filtrante de 1 capa en polipropileno, con polideth. b. Generador de ozono c. Termo o botella de acero inoxidable 18/10
Tener en cuenta la conveniencia	a. El peso del producto de menos de 3 kilos b. Se adapta a la mochila o al equipamiento de carga del usuario c. No se salga el contenido, cierre hermético d. sistema de cubierta de la boquilla	a. - Con capacidad de 1.8 litros (1.8 kg) - Generador de ozono: Celda, Venturi, almacenador de energía, disipador (230 g) - acero inoxidable, silicona RTV, polipropileno y ABS (2.08 kg) b. Ganchos, correas, asas, pinzas, broches c. Empaque de silicona, válvula anti retorno d. tapa a presión, plegable, extraíble de la tapa,
Debe ser seguro	a. Materiales aislantes de electricidad para los circuitos del generador de ozono b. Cantidad de ozono disipado en el agua c. Resistente a impactos de caída, golpes d. No se salga el agua por las uniones del producto, cierre hermético	a. Polipropileno PP, silicona RTV b. Celda de ozono de 3” Ref. ozono 5 cores c. Silicona RTV – Acero inoxidable 18/10 d. Empaque de silicona, válvula anti retorno.
Tener en cuenta el fácil mantenimiento	a. Obsolescencia de almacenadores de energía	a. Batería Li-Ion b. Celulosa polideth

	b. Ciclo de vida del elemento filtrante c. Desarmable para su lavado	c. Uniones rígidas deslizantes tipo rosca, a presión
Tener en cuenta la manipulación	a. Interacción biomecánica con el producto 1. Muñeca 2. Dedos 3. Codo b. Tipo de presión	a. 1. Flexión dorsal, flexión palmar 2. Abducción, flexión, hiperextensión 3. Flexión, pronación, supinación b. Tridigitales, pentadigital panorámica, palmar cilíndrica
Tener en cuenta la antropometría de la mano	a. Percentiles de hombre y mujeres entre 18 y 65 años 1. Longitud de la mano P95 2. Ancho de la mano P95 3. Longitud palmar P5	a. 5 y 95 1. 20,5 cm 2. 23,1 cm 3. 10 cm
Considerar la percepción del usuario sobre el producto	a. Relación de sus funciones filtrar y purificar	a. Manual de uso, secuencia de uso
Considerar el transporte del producto	a. Adaptación a la mochila del usuario b. Evitar que el peso que salga del rango establecido c. Facilitar el agarre del usuario	a. Ganchos, correas, pinzas, broches b. Menos de 5 kilos c. Asas.

Tabla 20 Requerimientos de uso. Fuente: Autora

Tabla 21

Requerimientos de función

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta los mecanismos del producto	a. Llenado del contenedor b. Medio filtrante c. Choque eléctrico d. Generador de ozono	a. Manual, directo de la fuente hídrica natural. b. Filtrado por gravedad (celulosa) – filtrado por presión con válvula anti retorno. c. Elevador de energía de 12v a 3000v o más en corriente continua – cables de cobre. d. Corriente continua – bomba de aire – celda de ozono – manguera de polipropileno sin BPA - disipador

Debe ser confiable	a. No se salga el agua por las uniones de las partes del producto, cierre hermético.	a. Empaque de silicona, válvula anti retorno.
Debe ser versátil	a. Filtrar b. Purificar c. Contener	a. Celulosa polideth b. Generador de ozono c. 1.5 a 2 Litros
Debe ser resistente	a. Impactos a caídas, golpes b. Humedad del ambiente (corrosión)	Metales (Acero inoxidable) Polímero (PP - HDPE) Elastómeros (Silicona RTV)
Considerar los acabados	a. Materiales mate b. Superficies antideslizante	a. Acero inoxidable, silicona RTV b. Texturas de alto relieve

Tabla 21 Requerimientos de función. Fuente: Autora

Tabla 22

Requerimientos estructurales

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta el número de componentes	a. Generador de ozono – 7 componentes b. Medio filtrante – 3 componentes c. Carcasa – 5 componentes d. Tapa – 4 componentes	a. Bomba de aire, elevador de corriente, celda de ozono, manguera, disipador, cables. b. Carcasa del elemento filtrante, elemento filtrante, válvula anti retorno c. Contenedor del agua, contenedor del generador de ozono, recubrimiento con silicona RTV, ojales para correa, correa. d. Boquilla, tapa boquilla, botón seguridad de boquilla, asa.
Tener en cuenta la carcasa	a. Materiales resistentes a impactos de caídas y golpes b. Materiales aislantes de electricidad c. Materiales resistentes a cambios de humedad, corrosión d. Elementos para facilitar su transporte e. superficies antideslizantes	a. Silicona RTV b. Polipropileno PP, silicona RTV c. Acero inoxidable 18/10 d. Ojales, broches. e. Textura de alto relieve
Tener en cuenta las uniones	a. Rígidas, desmontables y deslizantes	a. tipo rosca, a presión
Tener en cuenta la Estructurabilidad	a. Coherencia intra formal	a. Compacto – desarmable
Tener en cuenta la estabilidad	a. Puntos de apoyo	a. Soporte circular cóncavo

Tabla 22 Requerimientos estructurales. Fuente: Autora

Tabla 23

Requerimientos Técnico-productivos

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta los bienes de capital	a. Maquinas industriales b. Maquinas manuales c. Herramientas d. Insumos	a. Troqueladora, prensa hidráulica, lavadora industrial, torno, inyectora b. Pulidora manual c. Punzón, destornillador d. Tornillos, cables de cobre, elemento filtrante, celda de ozono, tarjeta electrónica
Tener en cuenta la mano de obra	a. Metalurgia b. Plásticos c. Armado y empaçado	a. 1 Operario b. 1 Operario c. 1 Operario
Tener en cuenta el modo de producción	a. Manual 1. Contenedor 2. Piezas por inyectado (tapa principal, tapa entrada agua, asa, carcasa circuito, medio filtrante y su base)	1. Ubicar disco de acero inoxidable – Cambiar moldes – traslados de pieza 2. Ingresar pallets – cerrar moldes – retirar sobrantes de la pieza – traslados de piezas.
Tener en cuenta la estandarización	Insumos del mercado	<ul style="list-style-type: none"> •Tornillos – 2 •Cables de cobre – 30 cm •Batería Li-Ion – 1 •Tarjeta electrónica – 1 •Modulo convertidor elevador de energía con puerto USB tipo 5p y led – 1 •Pulsador para tarjetas electrónicas – 1 •Celda de ozono – 1 •Bomba de aire – 1 •Piedra de aire – 1 •Manguera 3/16” – 39 cm
Tener en cuenta la línea de producción	a. Acero inoxidable Corte de lamina Prensar para forma Prensar para bordes Lavar pieza – remover aceites Repulsar pieza – encuellido Ranurar pieza Roscar pieza Pulido Traslados de pieza	a. 1 operario

	b. Plásticos y elastómeros (Polipropileno, ABS y Silicona RTV) Agregar pellets Cerrar moldes Abrir moldes Retirar pieza Retirar sobrantes Traslados de pieza	b. 1 operario
	c. Armado y empaçado Unir insumos a las piezas, empaçado y almacenarlo	c. 1 operario
Tener en cuenta las materias primas	a. Acero inoxidable b. Polipropileno c. Silicona RTV d. ABS	a. 304 calibre 0.6 mm b. Pellets color azul c. Dureza 18 d. Pellets incoloro
Tener en cuenta el control de calidad	Inspección al producto al final de cada operación de producción	1 jefe de producción
Tener en cuenta el proceso productivo	Debe ser lineal	a. Metalurgia Corte de lamina Prensar para forma Prensar para bordes Lavar pieza – remover aceites Repulsar pieza – encuellado Ranurar pieza Roscar pieza Pulido Traslados de pieza b. Plásticos y elastómeros (Polipropileno, ABS y Silicona RTV) Agregar pellets Cerrar moldes Abrir moldes Retirar pieza Retirar sobrantes Traslados de pieza c. Armado y empaçado Unir insumos a las piezas, empaçado y almacenarlo

Tabla 23 Requerimientos técnico-productivos. Fuente: Autora

Tabla 24*Requerimientos de mercado*

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta la demanda	Personas que realizan actividad física en entornos naturales	Senderistas, practicantes de Trekking
Tener en cuenta el precio	Valor del producto a público objetivo	20%
Tener en cuenta la ganancia	Diferencia entre el costo de producción y precio de venta	Ganancia del 15%
Tener en cuenta los medios de distribución	Transporte de carga ligera	Carros, camionetas, motocicletas, furgonetas
Tener en cuenta los canales de distribución	Canal mayorista y canal detallista	Mayoristas y minoristas como Dispufil Internacional
Tener en cuenta los centros de distribución	Sin venta directa presencial	Por pedido, online.
Tener en cuenta el empaque	Caja de cartón Kraft estampada	15.2*16*15.2 cm
Tener en cuenta la propaganda	Digital	Piezas gráficas, video publicitarios, pago por anuncios
Tener en cuenta el ciclo de vida	a. Producto general b. Celulosa	a. 15 años b. 6 meses (si el uso es constante)
Tener en cuenta la competencia	Empresas fabricantes de termos con filtros de agua portátiles	Lifestraw Survimate Brita

*Tabla 24 Requerimientos de mercado. Fuente: Autora***Tabla 25***Requerimientos formal estéticos*

Requerimiento	Determinante	Determinado
Tener en cuenta el estilo	a. La función de los componentes da la forma del producto	a. Formas orgánicas
Tener en cuenta la unidad	a. Simplicidad en la forma	a. Formas que se adapten antropométricamente al usuario
Tener en cuenta el interés del usuario	a. Contraste con colores complementarios b. Texturas en alto relieve	a. Gama de azules y naranjas b. Antideslizantes
Tener en cuenta el equilibrio	a. Considerar que el producto tenga estabilidad visual	a. Forma simétrica

Tener en cuenta la Superficie	a. Color b. Texturas	<ul style="list-style-type: none"> • Escala monocromática de azules con sus complementarios • Relieves antideslizantes
-------------------------------	-------------------------	--

Tabla 25 Requerimientos formal estéticos. Fuente: Autora

2.5. Desarrollo de alternativas

Tomando los bocetos escogidos con mayor puntaje, y tomando en cuenta los requerimientos específicos se proponen 3 alternativas para determinar el producto final.

Tabla 26

Alternativa 1 – Boceto 2



Características	Materiales
Contenedor para 1.5 litros Generador de ozono en la tapa Correa para llevar en la mano	Acero inoxidable 18/10 Silicona RTV Polipropileno

Filtro interno
 Almacenadores de energia en la tapa
 Hermetico
 Sistema compacto - Desarmable

Tabla 26 Alternativa 1. Fuente: Autora

Tabla 27

Alternativa 2 – Boceto 3



Características

Contenedor para 1.5 litros
 Generador de ozono en la tapa
 Correa para llevar en la mano
 Filtro interno

Materiales

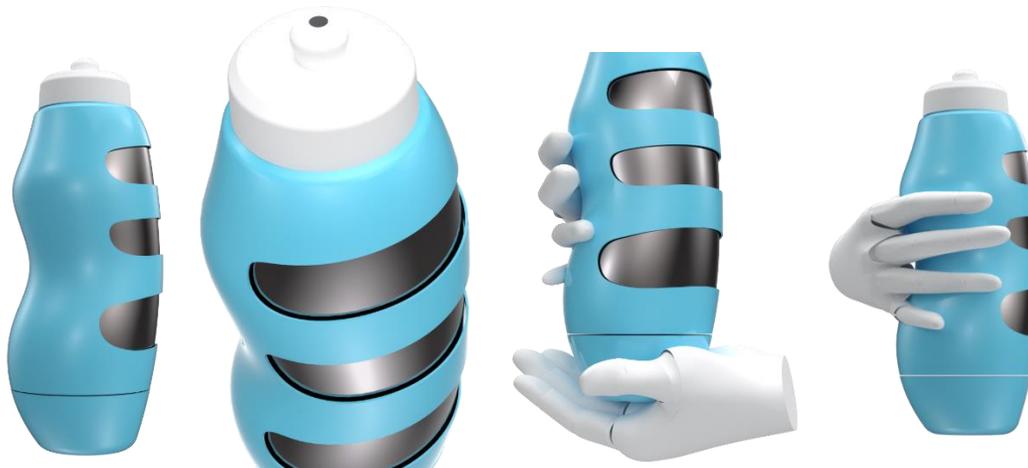
Acero inoxidable 18/10
 Silicona RTV
 Polipropileno

Almacenadores de energía en la tapa
 Boquilla con tapa y seguro
 Hermetico
 Sistema con partes fuera del producto principal

Tabla 27 Alternativa 2. Fuente: Autora

Tabla 28

Alternativa 2 – Boceto 3



Características	Materiales
Contenedor para 1.5 litros Generador de ozono en la tapa Correa para llevar en la mano Filtro interno en la parte inferior Almacenadores de energía en la tapa Hermetico	Acero inoxidable 18/10 Silicona RTV Polipropileno

Tabla 28 Alternativa 4. Fuente Autora

2.6. Valoración y selección de alternativas

Utilizando la matriz de Nigel Cross, se evalúan las alternativas según los requerimientos específicos planteados anteriormente teniendo una relación si cumplen o no, para la selección del producto final.

Tabla 29*Evaluación de alternativas – Matriz de Niguel Cross*

Valoraciones				
	No cumple: 1	Cumple medianamente: 3	Cumple: 5	
Requerimientos	Descripción	A1	A2	A3
Uso				
Practicidad	Debe filtrar, purificar. contener	5	5	5
Conveniencia	a. El peso del producto de menos de 3 kilos	5	5	5
	b. Se adapta a la mochila o al equipamiento de carga del usuario	3	3	3
	c. No se salga el contenido, cierre hermético	5	5	5
	d. sistema de cubierta de la boquilla	1	5	1
Seguro	a. Materiales aislantes de electricidad para los circuitos del generador de ozono	5	5	5
	b. Cantidad de ozono disipado en el agua	5	5	5
	c. Resistente a impactos de caída, golpes	5	5	5
	d. No se salga el agua por las uniones del producto, cierre hermético	5	5	5
Mantenimiento	a. Obsolescencia de almacenadores de energía	5	5	5
	b. Ciclo de vida del elemento filtrante	3	3	3
	c. Desarmable para su lavado	5	5	5
Transporte	a. Adaptación a la mochila del usuario	3	3	1
	b. Evitar que el peso se salga del rango establecido	5	5	5
	c. Facilitar el agarre del usuario	5	5	3
Función				
Mecanismos	a. Llenado del contenedor	5	5	5
	b. Medio filtrante	5	5	5
	c. Choque eléctrico	5	5	5
	d. Generador de ozono	5	5	5

Confiable	a. No se salga el agua por las uniones del producto, cierre hermético.	5	5	5
Versátil	Filtrar, purificar y contener	5	5	5
Resistente	a. Impactos a caídas, golpes	5	5	5
	b. Humedad del ambiente (corrosión)	5	5	5
Acabados	a. Materiales mate	5	5	5
	b. Superficies antideslizante	5	5	5
Estructurales				
Componentes	a. Generador de ozono – 7 componentes	5	5	5
	b. Medio filtrante – 3 componentes	5	5	5
	c. Carcasa – 5 componentes	5	3	3
	d. Tapa – 4 componentes	3	5	3
Carcasa	a. Materiales resistentes a impactos de caídas y golpes	5	5	5
	b. Materiales aislantes de electricidad	5	5	5
	c. Materiales resistentes a cambios de humedad, corrosión	5	5	5
	d. Elementos para facilitar su transporte	5	5	1
	e. superficies antideslizantes	5	5	5
Uniones	a. Rígidas, desmontables y deslizantes	5	5	5
Estructurabilidad	Compacto- desarmable	5	3	5
Estabilidad	Punto de apoyo	5	5	5
Formales estéticos				
Unidad	Formas orgánicas	5	5	5
Interés	a. Contraste con colores complementarios	5	5	5
	b. Texturas en alto relieve	3	3	3
Equilibrio	a. Considerar que el producto tenga estabilidad visual	5	5	5
Total		191	193	181

Tabla 29 Evaluación de alternativas. Fuente: Autora

Según la relación de las alternativas con los requerimientos, la alternativa número 2, representando al boceto número tres, obtuvo la mayor valoración con 193 puntos. Gracias a esta matriz, se pueden concluir cuales son las falencias del producto, en este caso, se deben realizar

unas evoluciones en cuanto a su Estructurabilidad, para hacerla más compacta e incluir algunos elementos que faciliten su transporte y adaptabilidad a la mochila del senderista o al equipamiento.

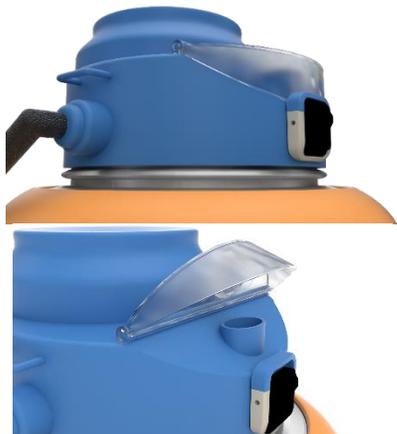
2.7. Definición de propuesta final

2.7.1. Evolución alternativa

Gracias a la matriz anterior se pudieron realizar las siguientes evoluciones de la alternativa con mayor puntaje en cuanto a diferentes aspectos (Ver tabla 30), debido a las falencias que presentaba, y se aprovecharon algunas de las características de las otras propuestas que se pudieran sumar valor a la propuesta final.

Tabla 30

Evolución alternativa

Tapa	
Principal	Entrada agua cruda
	

Se facilitó el agarre del usuario haciendo una presion cilindrica por medio de un asa, en la parte lateral de la tapa tiene 2 asas para la ubicación de una correa facilitando el transporte del producto. Además se determinó la entrada del agua cruda por la parte superior de la misma. Tambien tiene na oquilla fija con su protector que tiene un seguro manual.

Contenedor

Exterior



Interior



Se elimino el patronaje de la silicona que cubre el contenedor, ya que el material permite que sea antideslizante en las manos del usuario, ademas le brinda mas protección al producto en caso de alguna caída o golpe. El contenedor en es acero inoxidable, en la parte inferior tiene la entrada de la piedra de aire, la encargada de inyectar el ozono en el agua.

Mecanismo llenado del contenedor

Entrada agua cruda



Tapa entrada agua cruda



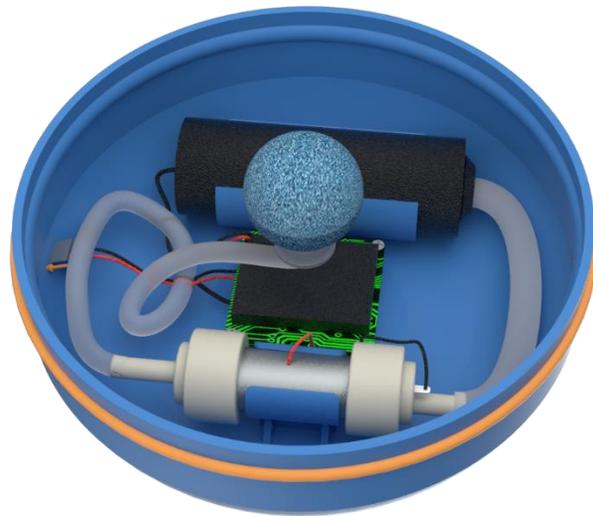
Con el cambio de ubicación del medio filtrante en la tapa, permite la toma del agua directa de la fuente hídrica, además por el elemento filtrante de celulosa, se utiliza un metodo por decantación rápido. Haciendo mas compacto el diseño. Cuenta con una tapa aparte para este mecanismo, hermetica (por medio de un empaque de silicona) y con una forma que se le adapte a la mano del usuario par poder abrirla; ya que es a presión. La celulosa tiene un medio filtrante con perforaciones permitiendo el flujo rápido del agua.

Generador de ozono

Entrada de energía y pulsador



Circuito interno



Al cambiar el mecanismo de llenado del contenedor se tenía que re ubicar el circuito, por lo que se ubica en la parte inferior junto con la batería y la tarjeta electrónica; que permite activar por medio de un pulsador en la parte inferior, el generador de ozono. La carcasa del circuito entra por medio de presión al contenedor conectando la manguera de la celda de ozono directamente a la punta de la piedra difusora. Para recargar la batería, en la parte lateral tiene una entrada de puerto 5P que da a la tarjeta electrónica elevando la energía para poder cargar la batería y generar el ozono.

Tabla 30 Evolución alternativa. Fuente: Autora

2.7.2. Descripción propuesta final

El producto está dividido en tres partes, la tapa superior, el contenedor y el circuito; recordando el propósito del elemento que son: Filtrar el agua cruda, purificar esta agua y almacenarla, haciéndolo un producto completo y compacto, facilitando la transportación del líquido purificado durante el resto de recorrido.

La tapa principal: Además de cumplir su función de cerrar el contenedor (cierre tipo rosca) y proteger el contenido dentro del mismo, cuenta con una boquilla facilitando la ingesta del agua ya purificada guiando el líquido por la boquilla hacia la boca del usuario, también cuenta con una tapa protegiendo la boquilla de cualquier contaminante que pueda haber en el entorno, ya que es un elemento que va a tener contacto directo con la boca del usuario. En la tapa general, también se encuentra el proceso de filtración, el cual consta de una entrada con su tapa independiente de cierre a presión, base del medio filtrante, el medio filtrante y el elemento filtrante. Cada tapa independiente y la principal, tienen su respectivo empaque para evitar fugas de agua en cualquier posición que se encuentre el elemento. Tiene además una manija para el transporte manual y dos asas que facilitan enganchar una correa para llevar en el cuerpo del usuario o un gancho para ubicarlo en la maleta del usuario.

TA INFERIOR TAPA ENTRADA DE AGUA

VISTA INFERIOR TAPA PRINCIPAL

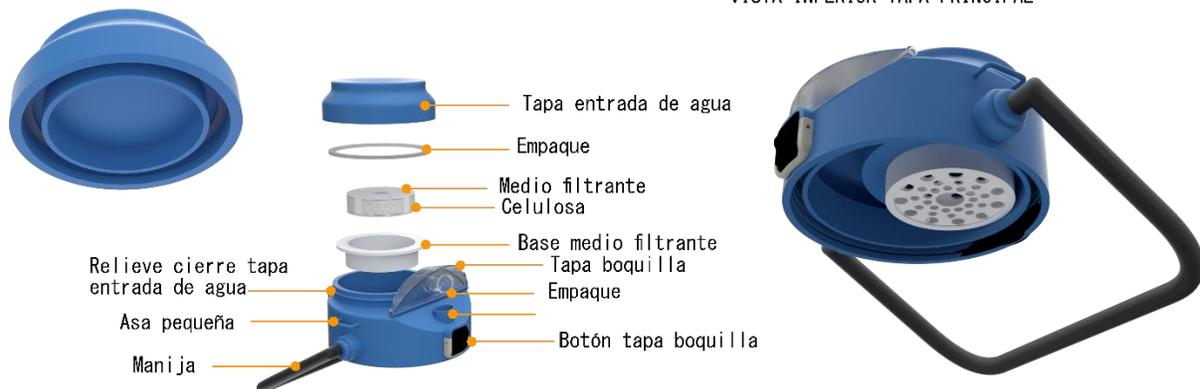


Figura 47 Despiece tapa principal producto final. Fuente: Autora

El contenedor: Tiene una capacidad de 1.8 litros, de forma cilíndrica y cuello con rosca para la unión con la tapa principal, recubierto con una silicona para mitigar los impactos en caso

de golpes o caídas. En la parte lateral inferior tiene una ranura en toda la superficie para la unión con la carcasa del circuito por medio de presión. Finalmente cuenta con una sustracción en la parte inferior, donde va ubicada el difusor de ozono (piedra de aire) con empaque, tanto dentro del contenedor y fuera para evitar las fugas de agua.

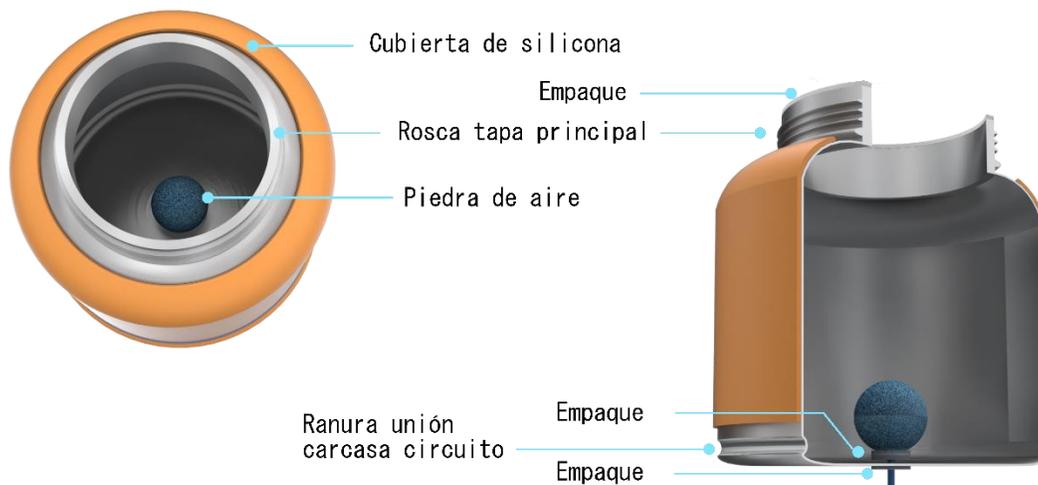


Figura 48 Partes contenedor producto final. Fuente: Autora

Circuito: Dentro del circuito está el puerto 5p que permite la entrada de la energía llevándola por medio de cables de cobre hacia la tarjeta electrónica la cual controla todas las funciones del circuito, iniciando por elevar la energía de entrada por medio de un convertidor elevador y poder recargar la batería de Ion litio, la cual permite que el producto funcione sin estar conectado a una fuente de energía directa, sino mantenerla almacenada. También le envía la energía a la bomba de aire, a través de cables de cobre, la cual va a impulsar el aire por medio de manguera a la celda ozono para impulsar el O₃ hasta la piedra de aire conectada por manguera desde la celda de ozono hasta la entrada de la piedra. Así mismo, la tarjeta electrónica envía energía a la celda de ozono para generar la descarga eléctrica y así producir el rompimiento de

la molécula de oxígeno y generar el ozono. Finalmente, todo este circuito es activado por un pulsador en la tarjeta electrónica, ubicado en la parte inferior del producto. Todo esto recubierto por una carcasa que en su parte superior interna tiene un relieve para la unión con el contenedor por medio de presión.

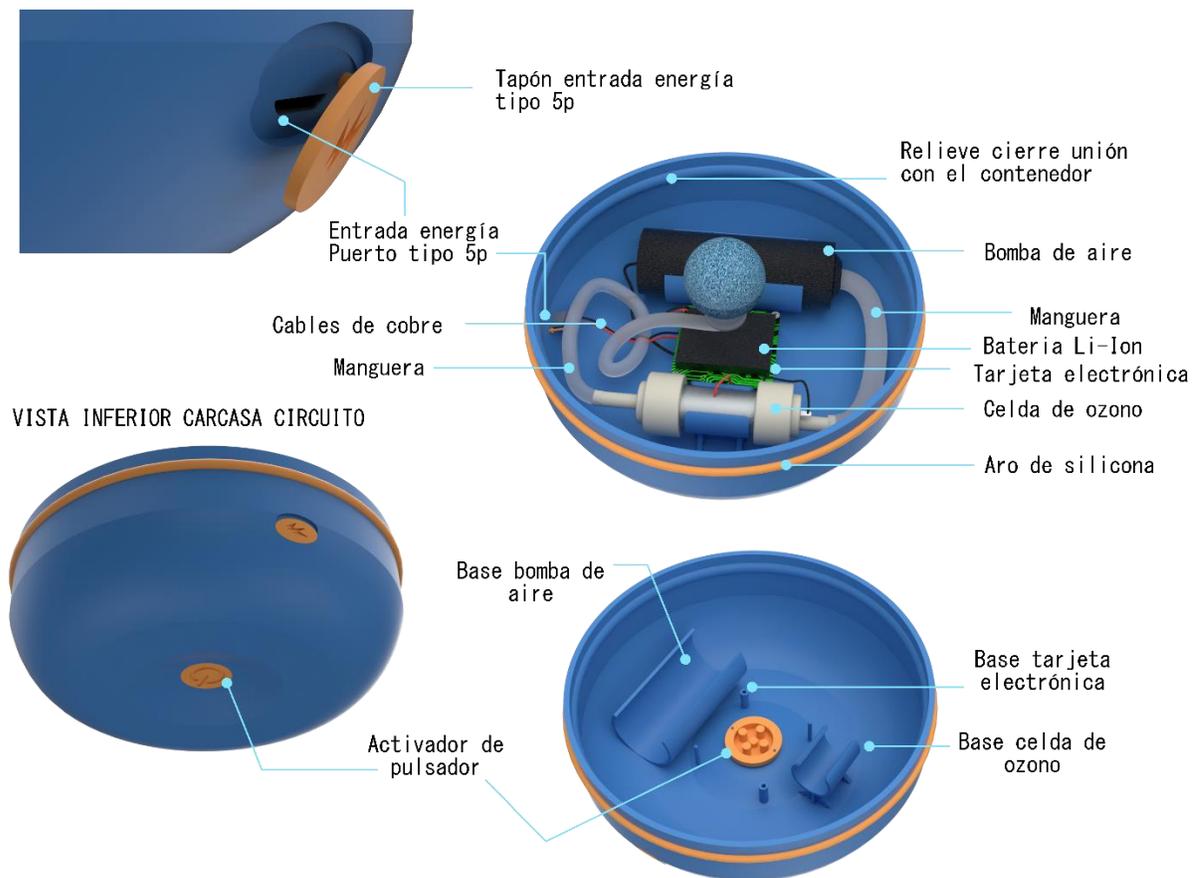


Figura 49 Carcasa circuito producto final. Fuente: Autora.

2.8. Detalles de la propuesta final



Figura 50 Diseño en detalle producto final. Fuente: Autora

Capítulo 3.

3. Comprobación

3.1. Modelo de comprobación tridimensional

Haciendo uso de programas especializados para el modelado de productos en 3D, se pudo realizar el prototipo de manera digital, haciendo un aproximado a las situaciones reales del contexto donde estará el producto

3.1.1. Modelo digital

Utilizando el programa rhinoceros se desarrolla la propuesta digital en 3D, teniendo unas medidas de 23.7 cm de alto; sin la manija, 28.4 cm; con la manija, y 15.5 de diámetro



Figura 51 Modelo digital propuesta final. Fuente: Autora



Figura 52 Relación producto - entorno. Fuente: Autora



Figura 53 Relación producto - usuario. Fuente: Autora

3.2 Herramientas/instrumentos de recolección de datos de las comprobaciones

- Programa de modelado 3D: Se utiliza el programa Rhinoceros para identificar cual es el comportamiento del producto en diferentes situaciones.
- Entrevista: Se realiza la entrevista a una instructora de rappel que practica continuamente Trekking, para saber de qué consta su equipamiento y si al agregar el producto afecta el límite de peso establecido por los requerimientos, además de permitir realizar el perfil de usuario, y contextualizar el proyecto.

3.3. Cumplimiento de las condiciones de diseño

Para la verificación del cumplimiento de las condiciones/requerimientos planteados anteriormente, se realizó una tabla mencionando unas especificaciones generales, evidenciando su cumplimiento con el producto final.

Tabla 30

Cumplimiento de las condiciones de diseño

Requerimientos generales	Si	No
El producto se debe adaptar a la mochila del usuario	X	
Debe ser práctico	X	
Debe transportar el líquido tratado	X	
El elemento debe tener en cuenta las medidas antropométricas de la mano del usuario	X	
Debe retener los elementos los elementos suspendidos dentro del agua	X	
Debe eliminar virus, bacterias, hongos	X	
Debe generar ozono	X	
Debe ser resistente a posibles impactos y a la corrosión del medio ambiente	X	
El elemento debe ser hermético	X	
El elemento debe ser compacto	X	
Debe tener texturas en alto relieve antideslizantes		X
Debe tener materiales aislantes de electricidad y resistentes a impactos	X	
El elemento debe pesar menos de 5 kilos	X	
Debe tener una capacidad de máximo 2 litros y mínimo 1.5 litros	X	
Debe tener uniones rígidas, desmontables y deslizantes	X	
El elemento debe ser desarmable	X	

Tabla 31 Cumplimiento de las condiciones de diseño. Fuente: Autora

Como conclusión el producto cumple con todos los requerimientos generales planteados para el diseño y desarrollo del proyecto. Excepto las texturas antideslizantes ya que el material de recubrimiento-, por su composición, genera fricción con a piel del usuario no permitiendo los deslizamientos por humedad.

3.4. Cumplimiento en los objetivos del proyecto

3.4.1. Primer objetivo: Mejorar las condiciones sanitarias del agua para el consumo del líquido no tratado

- Participantes: Diseñadora industrial, Bacteriólogo
- Herramientas: Computador, celular, libreta de apuntes
- Recursos: Resultados laboratorios antes y después de un proceso de filtrado y purificado con ozono
- Descripción: La comprobación de este objetivo se basa en la relación de laboratorios realizados a una muestra de agua, en la que se puede observar los valores antes de un tratamiento, y el después de haberlo realizado y aplicado al líquido. (Ver anexo 4)
- Procedimiento:
 - Mostrar resultados a un bacteriólogo que facilite la lectura del antes y después del proceso de filtrado y purificado con ozono
 - Grabar el análisis por medio de una grabadora de audio
 - Registrar análisis de los laboratorios
- Evidencias:
Para la purificación:

La empresa Dispufil internacional de Cúcuta; fabricante y distribuidor de purificadores de agua, facilita el resultado de unos laboratorios realizados a una muestra tomada de un agua cruda de pozo, en Córdoba.

1. Resultados de laboratorio, tomado de un pozo artesanal ubicado en el municipio de Planeta Rica del departamento de Córdoba, el cual se toma como referencia para el análisis microbiológico del agua cruda.

 Líderes en Aseguramiento de la Calidad	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CÓDIGO: CEC - FO-REL-13 REVISIÓN: 00
	FORMATO DE INFORME DE RESULTADO

INFORME ANALITICO DE AGUA CRUDA

IDENTIFICACIÓN DE SOLICITANTE:
 SOLICITANTE: JAVIER NÁNEZ
 Dirección: CALLE 19 N - 73-06 Teléfono: 3205065210 Municipio: PLANETA RICA
 Dpto.: CORDOBA

Identificación de Muestra:
 Tipo de Muestra: AGUA CRUDA Fecha y Hora de Toma: 2018/03/27,1:00PM
 Fecha y hora de recibo: 2018/03/27,4:45pm Punto de toma: POZO ARTESANAL
 Responsable del Muestreo: Solicitante del servicio

PARAMETROS	MUESTRA	VALORES PERMISIBLES DEC. 1594/84 * USOS DEL AGUA			Decreto 1575/07 Resol 2115 /07
		Consumo Humano y Doméstico	Agrícola	Pecuario	
pH	6.91	5.0 - 9.0	4.5 - 9.0	-	6.5 - 9.0
Color	2.0	75 UPC	-	-	15 UPC
Olor	Inobjetable	Inobjetable	-	-	Acceptable
Turbiedad	0.29	10 UFN	-	-	2 UFT
Conductividad	175	-	-	-	50 - 1000 microhmoh/cm
Sustancias flotantes	Presentes	Ausentes	-	-	Ausentes
Cloruros	220	250 mg/L Cl ⁻	-	-	250 mg/L Cl ⁻
Alcalinidad	310	-	-	-	200 mgrs de CaCO ₃
Dureza total	40	-	-	-	300 mg/L Ca CO ₃
Nitrógeno	0	0.1 mg/L	-	-	0.1 mg/L
Hierro total	0.0	-	5.0	10	0.3 mg/L Fe
Sulfatos	12	400 mg/L SO ₄	-	-	250 mg/L

MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Totales Ufc / 100 ml.	2100	1.000	5000	1000	0 Ufc/ 100 ml
Coliformes fecales Ufc / 100 ml.	0	<2	1000	200	0 Ufc/100 ml

NOTA: * parcialmente derogado por el decreto 3930/2010
 OBSERVACIONES: La muestra analizada para consumo humano requiere tratamiento
 Fecha de resultados: 2018 /03 /29
 Analista: Patricia Torres Rojas
 Bact. Patricia Torres Rojas
 Reg. Prof. 08000564 SSA

Nota: Estos resultados son de exclusiva propiedad del solicitante del Servicio y CECAL LTDA, por lo tanto su total o parcial reproducción, está sujeta a autorización expresa de las empresas contratantes o por orden judicial. Código mer 99

Cra. 8 No. 41-55 Barrio Los Laureles - Telefax: 781 84 06
 E-mail: cecaltda@hotmail.com

Figura 54 Comprobación resultados laboratorio del agua cruda. Fuente: Dispufil

2. Resultados de laboratorio, tomado del agua tratada por una planta purificadora domestica de ozono

 Líderes en Aseguramiento de la Calidad	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			CÓDIGO: CEC - FO-REL-13 REVISIÓN: 00	
	FORMATO DE INFORME DE RESULTADO				

INFORME ANALITICO DE AGUA CRUDA

IDENTIFICACIÓN DE SOLICITANTE:
 SOLICITANTE: **JAVIER NÁNEZ**
 Dirección: **CALLE 19 N ° 13-06** Teléfono: **3205065210** Municipio: **PLANETA RICA**
 Dpto.: **CORDOBA**
 Identificación de Muestra:
 Tipo de Muestra: **AGUA CRUDA** Fecha y Hora de Toma: **2018/03/27:1:30PM**
 Fecha y hora de recibo: **2018/03/27:4:45pm** Punto de toma: **POZO ARTESANAL**
 Responsable del Muestreo: **Solicitante del servicio**

RESULTADOS

PARAMETROS	MUESTRA	VALORES PERMISIBLES DEC. 1594/84 * USOS DEL AGUA ^B			Decreto 1575/07 Resol 2115 /07
		Consumo Humano y Doméstico	Agrícola	Pecuario	
pH	7.2	5.0 - 9.0	4.5 - 9.0	-	6.5 - 9.0
Color	0.8	75 UPC	-	-	15 UPC
Olor	Inobjetable	Inobjetable	-	-	Aceptable
Turbiedad	0.1	10 UNT	-	-	2 UNT
Conductividad	175	-	-	-	50 - 1000 micromhos/cm
Sustancias flotantes	Ausentes	Ausentes	-	-	Ausentes
Cloruros	200	250 mg/L Cl ⁻	-	-	250 mg/L Cl ⁻
Alcalinidad	310	-	-	-	200 mgrs de CaCO ₃ 300 mg/L Ca CO ₃
Dureza total	40	-	-	-	200 mgrs de CaCO ₃ 300 mg/L Ca CO ₃
Nitritos	0	0.1 mg/L	-	-	0.1 mg/L
Hierro total	0.0	-	5.0	10	0.3 mg/L Fe
Sulfatos	12	400 mg/L SO ₄	-	-	250 mg/L

MICROBIOLOGICOS

		1.000	5000	1000	0 Ufc/ 100 ml
Coliformes Totales Ufc / 100 mL	100				
Coliformes fecales Ufc / 100 mL	0	< 2	1000	200	0 Ufc/100 ml

NOTA: * parcialmente derogado por el decreto 3930/2010
 OBSERVACIONES: La muestra analizada es apta para el consumo humano
 Fecha de resultados: 2018 /03 /29
 Analista: *Patricia Torrés Rojas*
 Bact. Patricia Torrés Rojas
 Reg. Prof. 08000564 SSA

Nota: Estos resultados son de exclusiva propiedad del solicitante del Servicio y CECAL LTDA, por lo tanto su total o parcial reproducción, está sujeta a autorización expresa de las empresas contratantes o por orden judicial. Código mar 99

Cra. 8 No. 41-55 Barrio Los Laureles - Telefax: 781 84 06
E-mail: cecalltda@hotmail.com

Figura 55 Comprobación resultado laboratorio del agua después de un proceso de filtración y purificación. Fuente: Dispufil

Para el proceso de filtración:

Se realizó un modelo funcional donde se demuestra el medio filtrante a través de una impresión 3d y el elemento filtrante de celulosa polideth. (Ver anexo 9)



Figura 56 Modelo medio y elemento filtrante. Fuente: Autora

3.4.2. Segundo objetivo: Facilitar el transporte del líquido tratado durante el recorrido del Trekking

- Participantes: Diseñadora industrial
- Herramientas: Computador, programa de modelado 3D - Rhinoceros
- Recursos: Modelo de producto digital, Dummy de mujer (percentil 50), imágenes de contextos naturales (Senderos, bosques, ríos, otros)
- Descripción: La comprobación de este objetivo se realiza por medio de la relación producto – usuario en diferentes situaciones, mostrando las formas de poder transportar el líquido durante el recorrido.
- Procedimiento:
 1. Transporte por asa
 - Ubicar el Dummy con una leve flexión de hombro
 - Ubicar el producto en la mano del Dummy
 - Elevar el asa de modo que encaje con la mano del Dummy

- Realizar una flexión palmar al Dummy
2. Transporte por correa
 - Ubicar el Dummy en una posición dando un paso
 - Ubicar en el Dummy el producto con la correa el hombro
 - Ubicar en el Dummy el producto con la correa cruzada en el torso
 3. Transporte por gancho
 - Ubicar el Dummy de espaldas
 - Ubicar recurso fotográfico de una mochila
 - Ubicar el producto con un gancho mosquetón en la mochila

- Evidencias:

1. Transporte por asa



Figura 57 Comprobación transporte por asa. Fuente: Autora

2. Transporte por correa



Figura 58 Comprobación transporte por correa. Fuente: Autora

3. Transporte por gancho



Figura 59 Comprobación transporte por gancho. Fuente: Autora

3.4.3. Tercer objetivo: Mantener el rango de peso (8-10 kg) del equipamiento para la práctica de Trekking

- Participantes: Diseñadora industrial – Instructora de Rappel (practicante de Trekking)

- Herramientas: Computador, calculadora de peso online
- Recursos: Entrevista, videollamada, libreta de apuntes.
- Descripción: Para la comprobación de este objetivo, se estima el peso final del producto, así como se relaciona con la Tabla 12, donde se muestra el peso del equipamiento de los instructores de escape extremo, así mismo, se realiza una entrevista a una instructora de su equipo, para la especificación del peso.

- Procedimiento:

- Realizar entrevista a la instructora de rappel
- Grabar la videollamada
- Calcular peso del producto
- Realizar comparación pesos registrados en tabla 12 con el peso final del producto.

- Evidencias:

- Calcular peso del producto

1. Acero

Según la empresa colombiana Wesco, se puede calcular el peso de lámina de la siguiente manera.

$$P = \text{ancho} \times \text{largo} \times \text{peso específico} \times \text{calibre}$$

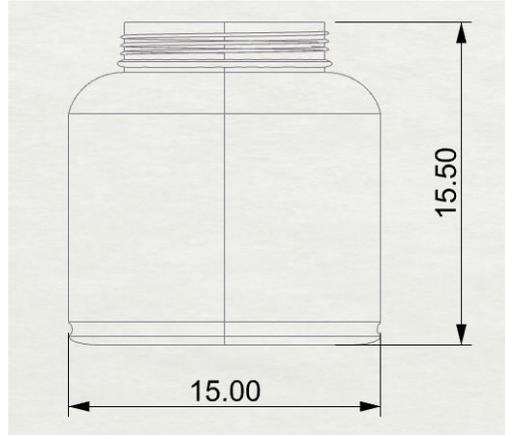


Figura 60 Medidas contenedor en acero. Fuente: Autora

Debido a la rosca y a la ranura, la altura aumenta a 16.2 cm, generando el plano de la lámina a ser eslabonada por los moldes con los pistones (figura 59)

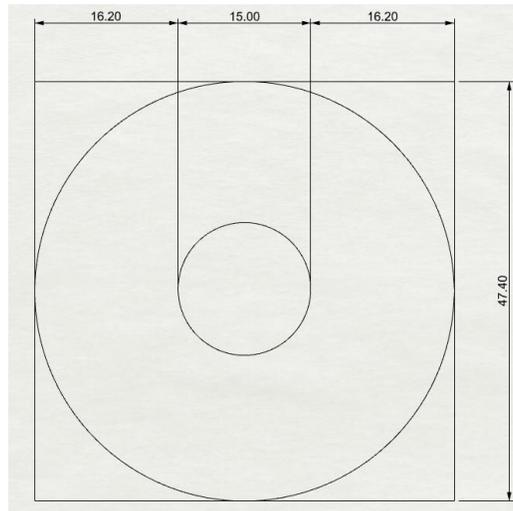


Figura 61 Lámina de acero para contenedor. Fuente: Autora

Según la ficha técnica del acero 304 (ver anexo 1), el peso específico es 7.9 g/cm^2 a lo que se procede a calcular el peso utilizando un calibre de 0.6 mm

$$P = \text{ancho} \times \text{largo} \times \text{peso específico} \times \text{calibre}$$

$$P = 47.4 \text{ cm} \times 47.4 \text{ cm} \times 7.9 \text{ g/cm}^2 \times 0.06 \text{ cm}$$

$$P = 1.064 \text{ g/cm}^2 = 1 \text{ Kg}$$

2. Polipropileno

El peso específico del polipropileno es de 0.91 g/cm^3 a lo que, haciendo uso de una calculadora de pesos, se aproxima el peso de las diferentes partes del producto

- Carcasa circuito

Teniendo en cuenta el diámetro exterior, interior y la altura (Figura 60), se aproxima el valor del peso de la pieza a 0.10 Kg a lo que se traduce a 100 g (Figura 61)

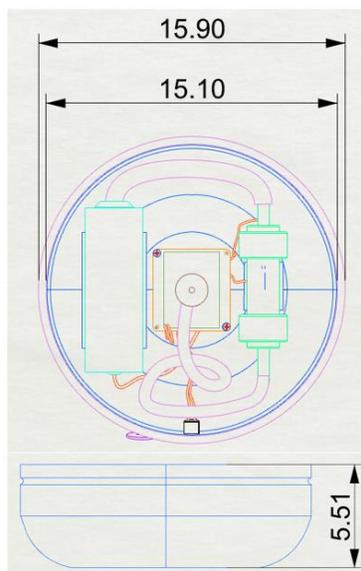


Figura 62 Medidas carcasa circuito. Fuente: Autora

Tipo de material*		
<input type="radio"/> Aluminio	<input type="radio"/> Bronce	<input type="radio"/> Latón
<input type="radio"/> Cobre	<input type="radio"/> Acero	<input type="radio"/> Hierro
<input type="radio"/> Nylon	<input type="radio"/> POM	<input type="radio"/> PET
<input checked="" type="radio"/> PP	<input type="radio"/> PE	<input type="radio"/> PVC
<input type="radio"/> PTFE	<input type="radio"/> POLICARBONATO	
Formato		
Tubo Redondo		
Diámetro exterior (A)		
159		
<small>(Diámetro en mm)</small>		
Diámetro interior (A)		
151		
<small>(Diámetro en mm)</small>		
Largo		
54		
<small>(Largo en mm)</small>		
Peso del Tubo Redondo		
0.10 Kgs		

Figura 63 Calculadora de pesos carcasa circuito. Fuente: metalplasticgastey

- Tapa principal

Teniendo en cuenta el diámetro exterior, interior y la altura (Figura 62), se aproxima el valor del peso de la pieza a 0.65 Kg a lo que se traduce a 650 g (Figura 63)

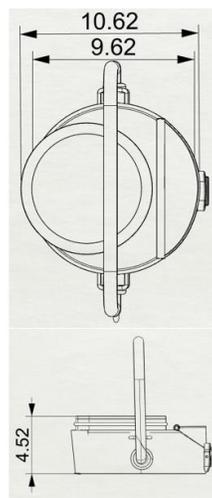


Figura 64 Medidas tapa principal. Fuente: Autora

Tipo de material*		
<input type="radio"/> Aluminio	<input type="radio"/> Bronce	<input type="radio"/> Latón
<input type="radio"/> Cobre	<input type="radio"/> Acero	<input type="radio"/> Hierro
<input type="radio"/> Nylon	<input type="radio"/> POM	<input type="radio"/> PET
<input checked="" type="radio"/> PP	<input type="radio"/> PE	<input type="radio"/> PVC
<input type="radio"/> PTFE	<input type="radio"/> POLICARBONATO	
Formato Tubo Redondo		
Diámetro exterior (A) 106 <small>(Diámetro en mm)</small>		
Diámetro interior (A) 96 <small>(Diámetro en mm)</small>		
Largo 452 <small>(Largo en mm)</small>		
Peso del Tubo Redondo 0.65 Kgs		

Figura 65 Calculadora de pesos tapa principal. Fuente: metalplasticgastey

- Tapa entrada del agua

Teniendo en cuenta el diámetro exterior, interior y la altura (Figura 64), se aproxima el valor del peso de la pieza a 0.22 Kg a lo que se traduce a 220 g (Figura 65)

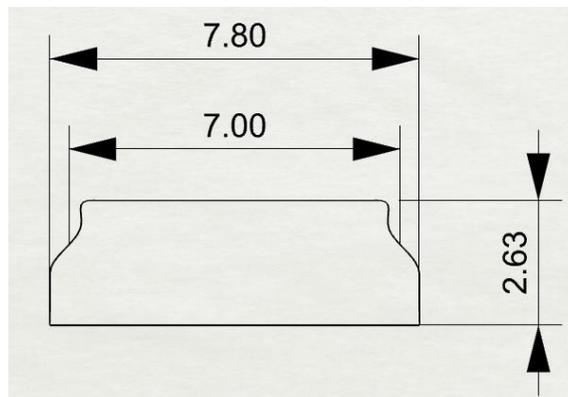


Figura 66 Medidas tapa entrada del agua. Fuente: Autora

Tipo de material*

<input type="radio"/> Aluminio	<input type="radio"/> Bronce	<input type="radio"/> Latón
<input type="radio"/> Cobre	<input type="radio"/> Acero	<input type="radio"/> Hierro
<input type="radio"/> Nylon	<input type="radio"/> POM	<input type="radio"/> PET
<input checked="" type="radio"/> PP	<input type="radio"/> PE	<input type="radio"/> PVC
<input type="radio"/> PTFE	<input type="radio"/> POLICARBONATO	

Formato

Tubo Redondo

Díametro exterior (A)

78
(Díametro en mm)

Díametro interior (A)

70
(Díametro en mm)

Largo

263
(Largo en mm)

Peso del Tubo Redondo

0.22 Kgs

Figura 67 Calculadora de pesos tapa entrada del agua. Fuente: metalplasticgasteiz

3. Silicona

Tiene un peso específico de 1.1 g/cm^3 , que con una calculadora de pesos se calcula el peso del recubrimiento de silicona, teniendo en cuenta que tiene un diámetro externo de 15.3 cm, un diámetro interno de 11.3 cm y una altura de 11.4 cm el cual nos da 0.11 Kg a lo que se traduce 110 g

Calculadora de peso de junta tórica

Dos aspectos importantes al adquirir juntas tóricas son **1)** el costo de las juntas tóricas y **2)** el costo de enviar las juntas tóricas. Dado que los costos de envío dependen en gran medida del peso total del paquete, Global O-Ring and Seal desarrolló la Calculadora de peso de O-Ring. La calculadora de peso de la junta tórica determina el volumen de la junta tórica, que luego se multiplica por la gravedad específica (densidad) del material para devolver el peso aproximado. Con esta herramienta interactiva, los pesos totales de juntas tóricas para cualquier cantidad de NBR, Viton, Silicona, EPDM, HNBR, AFLAS y más se pueden calcular instantáneamente. ¡Empiece a calcular a continuación!

Material	Square Silicone
Talla	
Unidad	<input type="radio"/> EN <input checked="" type="radio"/> MM
Sección transversal (mm)	15
Diámetro interno (mm)	113
Cantidad	1
Peso pieza (kg)	0.1137
Peso total (kg)	0.11

Figura 68 Calculadora de pesos silicona. Fuente: Global o-ring and seal

En general consta de estos volúmenes:



Figura 69 Peso del producto en general. Fuente: Autora

3.5. Conclusiones de las comprobaciones

3.5.1. Conclusiones primer objetivo

Realizando los análisis de los laboratorios del antes de un proceso de filtración con celulosa polideth y purificación con base de ozono de una planta domestica se pueden llegar a concluir que:

- Los resultados del laboratorio del agua cruda nos permiten llegar a las siguientes conclusiones: un agua ligeramente acida por debajo de su PH neutro (7), con sus propiedades organolépticas aceptables, con presencia de solidos suspendidos y sales dentro de rangos aceptables. Sin embargo, la presencia de coliformes totales nos demandan tratamiento para control microbiológico aplicando cualquiera de los métodos que la organización mundial de la salud (OMS), sugiere para estos casos, ya sea por ebullición, cloro, ozono, rayos ultravioletas, entre otros.

- En los resultados de la contramuestra del tratamiento con ozono, podemos ver como el PH se eleva levemente, mostrando una sutil alcalinización lo que favorece a controlar la acidez del organismo. Los parámetros organolépticos se ven ligeramente afectados por la acción del oxígeno sobre el agua, tales como cierto olor característico del gas O₃ y sensación de astringencia (resequedad) durante los primeros 20 minutos antes de la volatilización del gas. Los sólidos suspendidos presentan ausencia como resultado del sistema del pre – filtrado al que se somete el agua en el sistema domestico de purificación de agua. El resto de parámetros fisicoquímicos se mantienen similares a la prueba inicial, sin afectar en algo la condición de inocuidad para el consumo humano. Las lecturas microbiológicas presentan tendencia a 0 por el eficaz efecto microbicida del ozono.

Al analizar igualmente el sistema de filtrado se determinó que el diseño del medio filtrante tendría que tener unas ranuras mas grandes para el flujo del agua y no tan cerradas, considerando que no tiene ningún sistema de succión, sino que es por decantación y gravedad.

3.5.2. Conclusiones segundo objetivo: Facilitar el transporte del líquido tratado durante el recorrido del Trekking

* Gracias a los diferentes modos de transporte; ya sea por asa, correa o por el gancho, el usuario tiene variedad de opciones a la hora de transportar el líquido, brindándole confort.

* El asa cumple con su objetivo y tiene buena relación con la mano de usuario. (Ver factor humano)

* La correa al ser graduable le permite acomodar la largura de la misma para poder ubicar el producto ya sea en hombro o cruzado en el torso

* El gacho le permite al usuario poder adaptar el producto a la mochila, teniendo en cuenta que las dimensiones son diferentes a la estandarizada de los maletines, se le brinda una solución para poderla colgar en su equipamiento.

3.5.3. Conclusiones tercer objetivo: Mantener el rango de peso (8-10 kg) del equipamiento para la práctica de Trekking

El producto tiene un peso aproximado de 4.5 kilos sumando los resultados anteriores, junto al peso del circuito, el elemento filtrante y los 2 litros de capacidad.

Al analizar la tabla número 12 donde nos muestra a distribución de pesos en el equipamiento de los instructores de Trekking, se puede definir que el producto entra dentro del rango, cumpliendo el objetivo de mantener de 8 a 10 kilos.

Se determina ser un producto pesado en relación a los demás productos del mercado, sin embargo, se compensa con los beneficios que este está generando, al tener compactado un sistema de filtrado y purificación. Tomando en cuenta también que la capacidad no está limitada en el agua que pueda llevar, sino que se dispone por las fuentes hídricas naturales.

Capítulo 4

4. Análisis de factores

4.1. Factor producto

4.1.1. Análisis producto

Tabla 31

Análisis producto

Aspecto formal	Aspecto funcional	Aspecto estructural	Aspecto ergonómico
<i>¿Qué es?</i>	<i>¿Qué función cumple el elemento?</i>	<i>Función final del producto</i>	<i>¿Qué percibo del entorno?</i>
Purificador de agua portátil	Filtra, purifica y contiene el agua tratada	<ul style="list-style-type: none"> • Retiene la carga pesada del agua, lodo, arenilla, solidos suspendidos, entre otros • Elimina virus, hongos y bacterias. • Contener y transportar el líquido tratado 	Naturaleza Paz Tranquilidad Pureza
<i>¿Para qué sirve?</i>	<i>¿Cuáles son los elementos que lo componen?</i>	<i>Función de cada componente</i>	<i>¿Para quién va dirigido el producto/servicio?</i>

Evitar problemas de salud por la ingesta de agua cruda	<u>a. Tapa</u>	a. Guardar y proteger el contenido líquido dentro del producto		
	1. Boquilla	1. Guía el líquido tratado hacia la boca del usuario		
	1.1. Seguro tapa boquilla	1.1. Permite que la tapa este siempre asegurada		
	1.2. Tapa boquilla	1.2. Cubre la boquilla del entorno y a o que pueda estar expuesta		
	1.2.1. Empaque tapa boquilla	1.2.1. No permite que haya fugas de agua por la boquilla		
	2. Entrada agua	2. Por donde entra el agua no tratada		
	2.1. Tapa entrada	2.1. Guarda el elemento filtrante junto a la celulosa		
	2.2. Empaque tapa	2.2. No permite que haya fugas de agua por la tapa de la entrada de agua.	Personas que realicen actividad física en entornos que no encuentren una fuente de agua potable, como en el Trekking o senderismo.	
	2.3. Medio filtrante	2.3. Cubre el elemento filtrante (Celulosa)		
	2.4. Celulosa	2.4. Elemento filtrante, que retiene todos los sólidos suspendidos del agua.		
	3. Empaque tapa	3. No permite que haya fugas de agua por la tapa		
		<u>b. Contenedor</u>	b. Contiene el líquido ya filtrado y purificado.	
		1. Piedra de aire	1. Difusor del ozono hacia el agua.	
		1.1. Empaque piedra	1.1. No permite que pase el agua del contenedor a la carcasa del circuito	
	<u>c. Circuito</u>	c. Permite la generación de ozono y		

	la inyección al agua ya filtrada
1. Carcasa	1. Cubre le circuito y ubica a todos los elementos necesarios para la generación de ozono
2. Entrada puerto 5p	2. Permite la entrada de energía 110 a 120 v
2.1. Tapón entrada	2.1. Guarda la entrada de polvo y agua
2.2. Luz led	2.2. Indica cuando este cargado completamente
3. Tarjeta electrónica	3. Controla y activa las funciones del circuito
3.1. Modulo elevador de energía	3.1. Eleva la energía de entrada a más de 3000 v, los necesarios para generar ozono.
3.2. Pulsador	3.2. Activa el circuito para generación del ozono
3.3. Cable entrada puerto 5p a la tarjeta electrónica	3.3. Envía la energía a la tarjeta electrónica y enciende la luz led
3.4. Cable tarjeta electrónica a celda de ozono	3.4. Envía la energía elevada para el choque eléctrico que genera el ozono
3.5. Cable tarjeta electrónica a bomba de aire	3.4. Envía la energía para activar la bomba
3.6. Cable tarjeta electrónica a batería	3.6. Recarga la batería para su funcionamiento sin una entrada directa de energía
4. Bomba de aire	4. Genera aire para enviar el ozono con más rapidez
4.1. Manguera bomba a celda de ozono	4.1. Envía el aire de manera directa

	5. Celda de ozono	5. Genera el ozono por medio de un choque eléctrico
	5.1. Manguera celda a piedra de aire	5.1 Guía el aire impulsado desde la bomba, atraviesa la celda y lo envía por la piedra de aire
<i>Entorno</i>		Montañas, paramos, lugares con fuentes hídricas naturales

Tabla 32 Análisis producto. Fuente Autora

4.1.2. Análisis formal

Tabla 32

Análisis formal

Conceptos básicos de diseño	Propiedades organolépticas	Usabilidad
Simetría Toque Gradación de tamaño Superposición de forma Repetición de formas	<u>Vista:</u> • Contraste de colores complementarios • Luz azul y roja, indicadores de carga <u>Tacto:</u> • Texturas lisas, suaves al tacto <u>Olfato:</u> • Al activar el producto, el ozono tiene su olor característico. • La silicona RTV, tiene su olor característico, en sus primeros usos <u>Escucha:</u> • Al pulsar el pulsador • La celda de ozono genera un sonido de vibración	• Retener solidos suspendidos del agua: - Lodo - Arenilla - Suciedad • Eliminar: - Hongos - Virus - Bacterias • Contener el líquido filtrado y purificado para transportarlo.
Semiótica	Sintáctica	Pragmática
Relación entre el producto y el usuario: • Manija para su transporte manual • Asas para ganchos de correa o poderlo ubicar en el equipamiento del usuario	El uso que otorga el objeto: • Llenado de forma manual • Permite la retención de solidos suspendidos en el agua • Activación del circuito por pulsador	Lo que significa para el usuario: • Transporta agua • Filtra el agua • Purifica el agua

<ul style="list-style-type: none"> • Pulsador para activar el circuito generador de ozono • Tapas con cierres tipo rosca y presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite la eliminación de virus, hongos y bacterias por medio de ozono • Permite transportar el agua tratada • Permite la ingesta directa del agua tratada 	
Función estética	Función práctica	Función simbólica
<ul style="list-style-type: none"> • Color azul con complementario naranja • superficies lisas, con materiales antideslizantes • Forma cilíndrica con algunas más orgánicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtra el agua cruda • Purifica el agua filtrada • Contiene el agua purificada 	<ul style="list-style-type: none"> • Tapas: Seguridad • Contenedor líquido y carcasa circuito: Protección • Circuito: Confianza

Tabla 33 Análisis formal. Fuente: Autora

4.1.3. Empaque

Para el empaque se utiliza una caja de cartón micro corrugado Kraft en color crudo, negro y blanco, la cual tiene plasmada la marca de la empresa y nombre del producto en la parte frontal, en su lateral derecho se encuentra el espacio donde está el código de barras, y el código de la garantía. Así mismo por el otro lateral, se encuentra información de producto. Tiene una medida de 15.5*16*17 cm.



Figura 70 Empaque producto final. Fuente: Autora

4.2. Factor humano

4.2.1. Análisis ergonómico

4.2.1.1. Biomecánica

1. Se evidencian todos los movimientos articulatorios realizados por el usuario en relación con las funciones que tiene el producto; filtrar el agua, purificar el agua y toma de agua.

(ver tabla 34)

2. Se evidencian los tipos de presiones ejecutados en todas las piezas del producto (ver tabla 35)

Tabla 34

Análisis movimientos articulatorios

Función	Movimientos articulatorios	Evidencia
---------	----------------------------	-----------

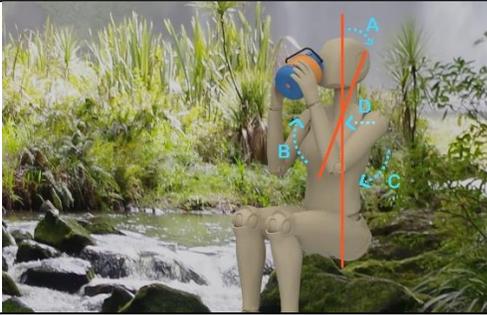
Filtrar el agua	<p>A. Flexión columna vertebral B. Elevación de hombro con extensión neutra de codo C. Flexión de cadera D. Flexión de rodilla E. Hiperextensión de cadera</p>	
<p>Para poder filtrar el agua, el usuario tiene que agacharse en caso de tomar el agua de una fuente hidrica que este al nivel del suelo, sin embargo, tambien puede tomar agua de una fuente hidrica que este en descenso, como cascadas, donde el usuario tiene que hacer una elevacion de hombro con tal de alcanzar el flujo de agua.</p>		
Purificar el agua	<p>A. Flexión de codo-antebrazo B. Rotación interna de hombro</p>	
<p>Al tener sujeto el producto, los hombros se encuentran en una rotación interna, para poder activar el proceso de purificación con el pulsador ubicado en la parte inferior del producto.</p>		
Toma de agua	<p>A. Hiper extensión de cuello B. Flexión de codo-antebrazo C. Flexión de hombro D. Rotación interna de hombro</p>	
<p>Al acercar la boquilla a la boca del usuario, debe hacer una hiperextensión de cuello para poder cambiar el flujo del agua por gravedad y poder tomar.</p>		
<p>Nota. 1. En todas las funciones se sostiene el producto con las manos teniendo una flexión de dedos. 2. Los movimientos articulatorios se referencian según Panero y Zelnik (1996)</p>		

Tabla 34 Análisis movimientos articulatorios en el producto. Fuente: Autora

Tabla 35

Análisis tipos de prensiones

Tipo de prensión	Evidencia	Piezas
------------------	-----------	--------

Palmar cilíndrica		Asa - Contenedor
Bidigital subterminal		Manguera
Tridigital		Tapa entrada de agua, piedra de aire
Bidigital subterminolaterales		Medio filtrante
Penta digital pulpejo lateral		Tapa principal
Penta digitales panorámica		Carcasa circuito

Nota. Tipos de presiones referenciados según Kapandji (2006)

Tabla 35 Análisis tipos de presiones en el producto. Fuente: Autora

4.2.1.2. Antropometría

El análisis antropométrico se realiza con las medidas que tiene la mano según Ávila, Prado y González (2007) en Dimensiones antropométricas de la población Latinoamérica, teniendo en cuenta los percentiles 5, 50 y 95

Tabla 36

Análisis antropométrico

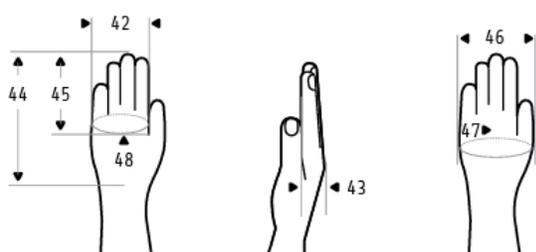
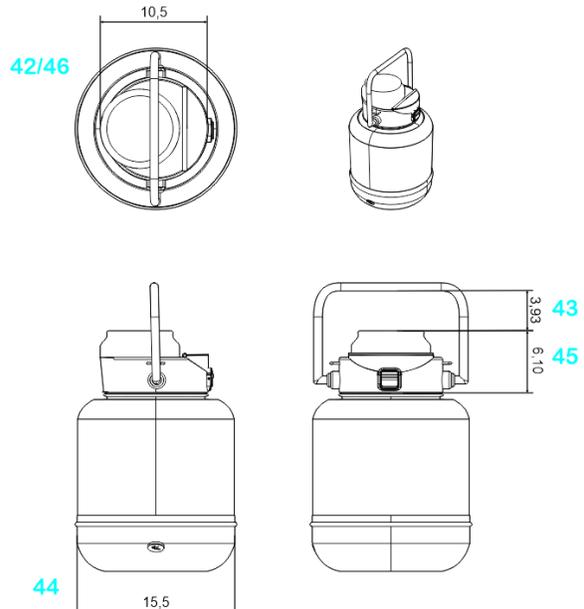
Medidas antropométricas				Medidas producto	
					
#	Nombre	Percentil	cm		
42	Anchura palmar	95	8.90		
43	Espesor palmar	50	2.8		
44	Longitud mano	5	15.20		
45	Longitud dedos	5	9.70		
46	Anchura mano	95	10.10		
47	Circunferencia mano	95	24.20		
48	Circunferencia palmar	95	21.50		

Tabla 36 Análisis antropométrico producto final. Fuente: Autora

Se determinaron diferentes percentiles, relacionándolos con partes del producto donde la medida #42 y #46 (P95) determina el diámetro de la tapa principal y el ancho del cuello del contenedor para que la mano pueda ingresar en casos de mantenimiento y limpieza con facilidad. La medida #43 (P50), determina la altura del asa, para que la mano pueda pasar sin dificultad, teniendo una postura y una presión cómoda (Ver tabla 35). Para la medida #44 se toma le

percentil 5 de tal manera que una persona con medidas más pequeñas, pueda tener una buena prensión cilíndrica. Finalmente, para la medida #45 se determinó para que el usuario tenga una zona de agarre para asegurar la tapa por medio de la rosca.

4.2.2. Relación producto con el usuario

Por medio de render, se demuestra la relación con el usuario al momento de realizar las siguientes funciones:

- Filtrar el agua: El usuario dependiendo del entorno tendrá que agacharse para la toma del agua o quedarse de pie (figura 71) ubicando la parte de la entrada del agua directamente con la fuente hídrica natural, para iniciar con el llenado del contenedor con agua cruda filtrada.

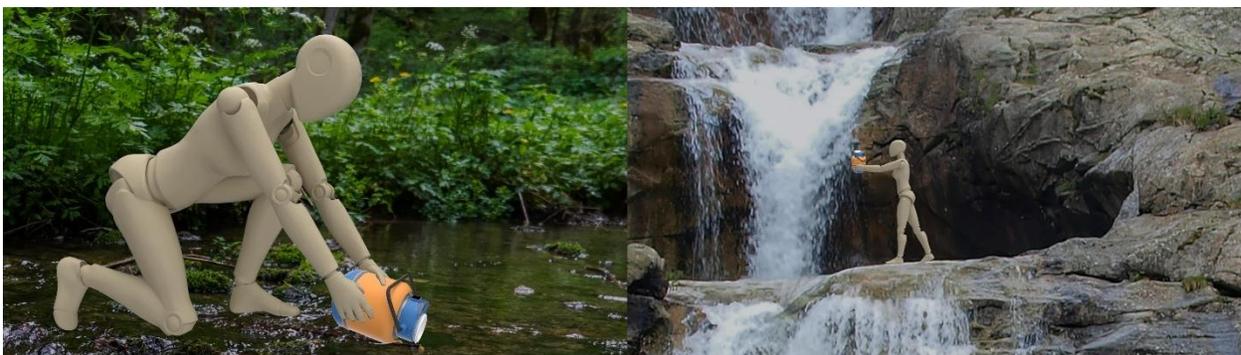


Figura 71 Relación usuario - Entrada de agua/ filtrado. Fuente: Autora

- Purificar el agua: Se puede realizar en cualquier posición que se encuentre el usuario, solo determina el oprimir el pulsador debajo del producto (figura 72)



Figura 72 Relación usuario - función purificar. Fuente: Autora

- Toma de agua: Ya sea de pie y/o sentado debe realizar una elevación de ambos brazos para tomar agua del producto, acercar el termo a la boca y por medio de la gravedad dejar que el flujo del agua llegue a la boca y poder tomar el agua ya filtrada y purificada (Figura 73)



Figura 73 Relación usuario - toma de agua. Fuente: Autora

- Transportar el agua: El producto permite que se pueda realizar de tres formas, ya sea cargado manualmente por un asa, en el cuerpo del usuario por medio de una correa o en la mochila por un gancho (figura 73)



Figura 74 Relación usuario - transportar el líquido. Fuente: Autora

4.2.3. Affordances del producto

Se analizan las funciones que el producto realiza para poder identificar los factores que lo hace diferente y que tenga un valor agregado en relación a los ya existentes en el mercado, dentro de las cuales se encuentran unas generales y unas ocultas.



Figura 75 Propuesta con Affordances. Fuente: Autora

4.2.3.1. Affordances generales

- Transportar: Se transporta el agua en un contenedor, el cual, se desplaza por medio de una manija de forma manual, por medio de una correa, llevándolo en el cuerpo del usuario y por un gancho en la mochila.



Figura 76 Affordances transportar. Fuente: Autora

- Asegurar: Por medio de uniones rígidas deslizantes tipo rosca y presión para unir las piezas del producto



Figura 77 Affordances asegurar. Fuente: Autora

4.2.3.2. Affordances ocultas

- Filtrar: Retiene todos los sólidos suspendidos del agua, suciedad, arenilla y metales pesados.



Figura 78 Affordances filtrar. Fuente: Autora

- Purificar: Elimina virus, hongos y bacterias a través del ozono (O₃)

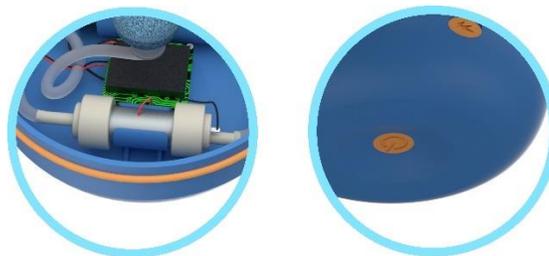


Figura 79 Affordances purificar. Fuente: Autora.

- Sellar: Asegura que no tenga fugas de agua por ninguna unión, por medio de empaques de silicona RTV

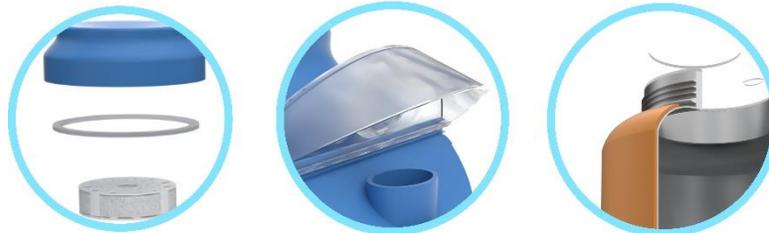


Figura 80 Affordances sellar. Fuente: Autora

- Almacenar energía: Hace portátil el producto activando el sistema de ozono sin necesidad de corriente directa

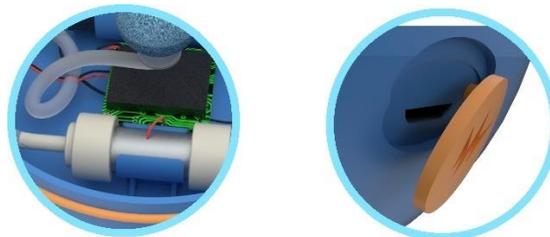


Figura 81 Affordances almacenar energía. Fuente: Autora

4.2.4. Manual de uso

Se desarrolla un manual de uso en una hoja plegable de dimensiones 12 cm de ancho por 32.5cm. Donde se agrega la información del producto, las instrucciones de uso y garantía. Dispuesta la información en 10 páginas de 6.5*12 cm. (Ver anexo7)

2
3
4
5
6



LEA ESTE DOCUMENTO ANTES DE UTILIZAR SU PRODUCTO

Gracias por escoger WAPORT

Somos una empresa que piensa en la salud y calidad de vida de los personas. Comprometidos con nuestros clientes y usuarios, en desarrollar productos prácticos, versátiles, innovadores y funcionales.

Esperamos que el producto cumpla con su finalidad y cubra su necesidad. Gracias por su compra y confianza en nosotros, cualquier duda, queja o sugerencia, no dude enviarnos a nuestro correo de atención al cliente pag@waport.com o comuníquese a la línea nacional 01 8000 135 también por nuestras redes sociales nos puede encontrar como @waport

Contenido de la caja

- Termo
- Correa ajustable
- Carcasa
- Cable USB
- Manual de uso

SOBRE EL PRODUCTO

WAPORT Ref. SG-03

Es un termo purificador de agua portátil con base en ozono, permitiendo al usuario tomar agua de cualquier fuente hídrica natural sin temor de enfermedad alguna por la ingesta de agua cruda. Tiene un sistema de filtrado en celulosa y purificación en ozono, que gracias a sus propiedades, trae beneficios su uso y consumo como:

- Ayuda a la oxigenación de la sangre permitiendo corregir llevar más oxígeno al cerebro.
- Trata la gastritis y el colon inflamado.
- Actúa como desinfectante para lavado de heridas leves en la piel.
- Ayuda a la cicatrización de heridas.
- Trata erupciones y alergias leves en la piel.
- Esteriliza frutas, carnes y verduras conservando sus nutrientes.

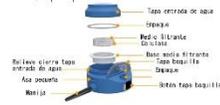
Concentraciones de ozono

Mantener el pulsador oprimido para los diferentes propósitos

USOS	TIEMPO
Beber agua	5 segundos
Limpieza de heridas	2 minutos
Tratar erupciones y alergias	2 minutos
Esterilizar frutas, carnes y verduras	2 minutos

PARTES DEL TERMO

1. Tapa principal



2. Contenedor



3. Circuito



INSTRUCCIONES DE USO

Para el uso del producto hay que seguir estos pasos en las diferentes situaciones.

a. Pasos generales:

- Cargar la batería
- Desconectar cuando la luz del led se vuelva azul
- Forar la tapa de la entrada de filtro y lavar el contenedor
- Correr la tapa
- Apriar el pulsador por 5 segundos para la inyección de ozono
- Colocar la carne/garacha y ubicar el producto en el torso del usuario en la mochila o si prefiere llevarlo en la mano

b. Pasos para el llenado del producto desde fuentes hídricas:

- Forar la tapa de la entrada del filtro
- Ubicar la entrada del filtro en la fuente hídrica con la boquilla en contra a la dirección del flujo del agua
- Correr la tapa generando presión
- Mantener oprimido el pulsador durante 5 segundos para activar la generación de ozono para beber (puede ser modificado el tiempo según la tabla de concentraciones)

5. Oprimir el botón de la tapa de la boquilla para abrir

6. Tomar agua

c. Pasos para cargar la batería

- Quitar el tapón del puerto USB - SP
- Conectar el cable USB en el puerto USB producto
- Conectar el cable USB en el puerto USB de un cargador de celulares
- Esperar de 2 a 4 horas hasta que la luz al lado del puerto USB del producto esté azul

d. Pasos para limpiar

- Retire la carcasa del circuito generando fuerza para sacarla. El error efuena desconecte la manguera de la entrada del difusor
- Desenrosque la tapa principal, ingrese la mano en el contenedor y retire con un poco de fuerza el difusor
- Retire la tapa de la entrada de agua en la tapa principal
- Retire el medio filtrante y su base
- Separe el medio filtrante de la carcasa
- Con abundante agua y jabón puede lavar el contenedor, la tapa principal, el difusor, la tapa de la entrada del agua, la base del medio filtrante y el medio filtrante

7. La celulosa se puede enjuagar con abundante agua hasta que cumple su ciclo de vida (4 a 6 meses) de lo contrario cámbiela por su repuesto

8. Dejar secar todos los elementos y unirlos nuevamente

e. Pasos unión de elementos:

- Introducir la base del medio filtrante en la entrada de la tapa principal
- Ubicar la celulosa en el medio filtrante con su parte superior e inferior y posicionarlo en la base del medio filtrante
- Tapar la entrada generando fuerza
- Tomar el difusor y ubicarlo dentro del contenedor generando fuerza para que quede en los empujes de tal manera que la entrada del difusor algo por la parte exterior del contenedor
- Enrosque la tapa principal en el cuello del contenedor
- Tomar la manguera suelta del circuito y conectarla a la entrada del difusor
- Apriete la carcasa del circuito generando presión y fuerza a la parte inferior del contenedor hasta que escape

PRECAUCIONES

- Una vez completada la carga desconecte el adaptador tanto del producto como del toma corriente
- No cargue el producto por más de 6 horas
- Cargue el dispositivo con el cable incluido o autorizados
- No desarme, golpee, aplaste ni quemé la batería u otros elementos que hagan parte del circuito del elemento. Deben reciclarse o eliminarse por separado de la basura del hogar. De acuerdo a las regulaciones locales
- No intente reparar el dispositivo usted mismo, si alguna parte del dispositivo se deteriora al punto de atención donde lo adquirió o comuníquese a nuestras líneas de atención. Si está dentro del tiempo de garantía, validarla siguiendo los pasos

GARANTÍA

Todos nuestros productos cuentan con garantía por defectos de fábrica (2 meses) y funcionalidad (1 año) si desea validar la garantía por favor siga estos pasos:

- Tomar foto del producto al ver el defecto si lo requiere
- Ir a nuestra página web www.waport.com clic en el menú - validar garantía
- Digitale todos sus datos incluyendo el código de referencia ubicado en el código de barras en la caja del producto

Este código es de 6 dígitos e inicia con los iniciales SG

- Envíe fotos del producto si es necesario y agregue la foto de la factura de compra o el lugar donde adquirió el producto
- Allegue una descripción a su validación de garantía
- Lea y acepte todos los términos y condiciones
- Oprima enviar

* Si en un plazo de 7 días hábiles no recibe respuesta alguna, por favor comuníquese a nuestras líneas de atención al cliente.


WAPORT
 Manual de uso
 Ref. SG-03

Fabricante: Waport LTD
 Dirección para el fabricante: Cl 15 Cmo 36 - 5a Bucaramanga, Santander, Colombia 580035
 Termo purificador portátil
 Marca: Waport Referencia: SG-03
 Todos los derechos reservados por Waport Ltd.

7
8
9
10
1

Figura 82 Manual de uso producto final. Fuente: Autora

4.2.5. Secuencia de uso

Para el uso del producto, hay que seguir estos pasos en las diferentes situaciones

a. Pasos antes de realizar actividad física

1. Cargar la batería

2. Desconectar cuando la luz del led se vuelva azul
3. Abrir la tapa de la entrada al filtro y llenar el contenedor
4. Cerrar la tapa
5. Activar el pulsador por 5 segundos, para la inyección de ozono
6. Colocar la correa/ganchos y ubicar el producto en el torso del usuario, en la mochila

o si prefiere llevarlo en la mano

b. Pasos para el llenado del producto desde fuentes hídricas

1. Abrir tapa de la entrada del filtro
2. Ubicar la entrada del filtro en la fuente hídrica con la boquilla en contra a la dirección del flujo del agua.

3. Cerrar la tapa ejerciendo presión.

4. Mantener oprimido el pulsador durante 5 segundos para activar la generación de

ozono

5. Oprimir el botón de la tapa de la boquilla para abrirla

6. Tomar agua

c. Pasos cargar la batería

1. Quitar el tapón del puerto USP - 5P

2. Conectar el cable USB en el puerto USB producto

3. Conectar el cable USB en el puerto USB de un cargador de celulares

4. Esperar de 2 a 4 horas hasta que la luz al lado del puerto USB del producto esté azul.

d. Pasos para limpieza

1. retire la carcasa del circuito ejerciendo fuerza para sacarla. Al estar afuera desconecte la manguera de la entrada del difusor

2. Desenrosque la tapa principal, ingrese la mano en el contenedor y retire con un poco de fuerza el difusor.

3. Retire la tapa de la entrada de agua en la tapa principal.

4. Retire el medio filtrante y su base

5. Separe el medio filtrante de la celulosa

6. Con abundante agua y jabón puede lavar el contenedor, la tapa principal, el difusor, la tapa de la entrada del agua, la base del medio filtrante y el medio filtrante

7. La celulosa se puede enjuagar con abundante agua hasta que cumpla su ciclo de vida (4 a 6 meses) de lo contrario, cámbiela por su repuesto.

8. Dejar secar todos los elementos y unirlos nuevamente.

e. Pasos unión de elementos

1. Introducir la base del medio filtrante en la entrada de la tapa principal

2. Ubicar la celulosa en el medio filtrante con su parte superior e inferior y posicionarlo en la base del medio filtrante.

3. Tapar la entrada ejerciendo fuerza

4. Tomar el difusor y ubicarlo dentro del contenedor ejerciendo fuerza para ajustarlo en los empaques, de tal manera que la entrada del difusor alga por la parte exterior del contenedor.

5. Enrosque la tapa principal en el cuello del contenedor

6. Tomar la manguera suelta del circuito y conectarla a la entrada del difusor
7. Ajuste la carcasa del circuito ejerciendo presión y fuerza a la parte inferior del contendor hasta que encaje.

4.2.6. Análisis de usuario

4.2.6.1. Necesidades del usuario

Por medio de una entrevista, se evidencian las necesidades del usuario al realizar un recorrido de más de una semana en cuanto a la toma de agua (ver anexo 2)

- Objetivo de la entrevista: Conocer e identificar las necesidades de un senderista en cuanto a la ingesta de agua durante los recorridos de más de una semana.

Tabla 37

Necesidades del usuario

Nombre: Yuli Andrea Diaz – Instructora de rappel		Fecha: 11/03/2022
Propósito pregunta	Enunciado usuario	Necesidad interpretada
Padecimiento de enfermedades digestivas	malestares estomacales al llegar de los recorridos, con diarrea y fiebre	El producto tiene sistema de filtrado y de purificación de agua
	Para tomar	El producto mejora las condiciones del agua para su consumo
Usos del agua recolectada	Para llevar en el camino y saciar la sed	El producto permite el transporte del líquido
	Para cocinar	El producto facilita la recolección de agua y mejora sus condiciones por filtrado para cocinar
Sugerencias de producto	que tenga su espacio como un termo, pues para llevar el agua	El producto contiene el líquido para el recorrido
	que se pueda llevar fácil	El producto tiene diferentes formas de poder llevarlo y/o transportarlo

Tabla 37 Necesidades del usuario. Fuente: Autora

Según las respuestas del usuario, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- Para evitar episodios diarreicos y sintomatologías como fiebre y dolores estomacales, le producto tiene que tener un sistema filtrado y purificado para mejorar las condiciones sanitarias del agua cruda, permitiendo su consumo con total confianza.

- El producto tiene que facilitar el desplazamiento del agua, primeramente, conteniéndola y con diferentes maneras de poder transportarla, sin que sea un obstáculo en el desarrollo de la práctica del Trekking.

4.2.6.2. Perfil de usuario

Utilizando el método de personas, se identifica el perfil del usuario el cual permite analizar el usuario más directamente; en este caso, a una instructora de Rappel, que practica Trekking en el páramo de Santurbán – Santander.



38 Años
Madre Soltera
* Rappel Lover *

Hobbies

- Leer libros motivacionales
 - Caminar
- Deportes extremos
- Escuchar podcast de finanzas y superación personal

Metas

Seguir disfrutando los senderos de Colombia, conocer parte del mundo, Mejorar la calidad de vida de sus hijos y su familia.



Yuly Andrea Díaz

Comerciante, trabaja como instructora de Rappel y guía turística para "Escape extremo Bucaramanga" anteriormente llamado "A pata por Santander".

Testimonio

Las caminatas por el páramo santurban, se hacen con el objetivo de conocer, aventurar y experimentar, realizando camping en la naturaleza con una duración de hasta 20 días en promedio. Para la comida, utilizan agua de río, igualmente para la hidratación, siempre asegurándose que no tenga gran cantidad de suciedad. Cada vez que se llega de una excursión de ese tipo, se purgan todo el grupo para limpiar el organismo. Ya que predominan los casos de malestares estomacales de los turistas.

En caminatas anteriores, llevó una bolsa de agua de 6 litros; sin embargo, comenta que no lo volvería a hacer ya que, textualmente "es un encarte".

El peso del equipaje varía entre 5 a 7 kilos, dependiendo de la comida que se lleve a la caminata, utilizan cantimploras para contener el agua y durante el camino las van llenando, ya sea por el río o por personas que viven por esas zonas, que los acogen y les regalan agua..



Figura 83 Análisis del usuario. Fuente: Autora

4.3. Factor producción

4.3.1. Materiales e insumos

Para la producción del producto, se determinaron las siguientes materias primas:

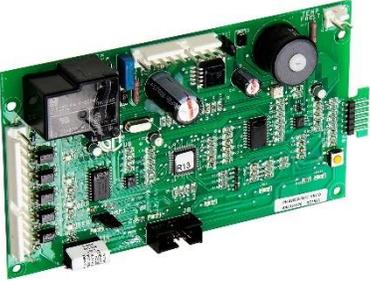
Tabla 38*Materias primas de producción*

Materias primas	Características
Acero inoxidable AISI 304 calibre 0.6 mm	Debido a su buena resistencia a la corrosión, conformado en frío y soldabilidad, este acero es usado extensivamente para arquitectura, industria automotriz y para la fabricación de utensilios domésticos. Además, es utilizado en la construcción de estructuras y/o contenedores para las industrias procesadoras de alimentación y para la industria química de producción del nitrógeno.
Silicona RTV dureza 18 – color naranja	El caucho de silicona es usado para la fabricación de almohadillas de impresión para juguetes plásticos, artesanías, impresión de productos, moldes para repostería y más.
Polipropileno (PP) pellets azules	El polipropileno (PP) es el polímero termoplástico que pertenece al grupo de las poliolefinas, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno, un hidrocarburo parecido al etileno. El polipropileno es el segundo plástico más utilizado. empaques para alimentos. Algunas de sus aplicaciones son: botellas, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices, películas transparentes, electrodomésticos
ABS – pellets incoloros	Acrilonitrilo butadieno estireno. Es un termoplástico amorfo. Tiene gran tenacidad, incluso a baja temperatura. Duro y rígido. Resistencia química aceptable. Baja absorción de agua. Alta resistencia al fuego. Material para imprimir en 3D Sus aplicaciones: Piezas de automóvil, electrodomésticos, máquinas de oficina, carcasas
Nota. Ver anexo 1 para la ficha técnica de cada uno	

Tabla 38 Materias primas para producción. Fuente: Autora

Así mismo se utilizaron los siguientes insumos:

Tabla 39
Insumos de producción

Insumos	Características
<p data-bbox="199 384 443 415">Tarjeta electrónica</p> 	<p data-bbox="824 384 1109 415">Programación circular</p>
<p data-bbox="199 732 313 764">Pulsador</p> 	<p data-bbox="824 732 914 764">4 pines</p>
<p data-bbox="199 1014 557 1045">Modulo elevador de voltaje</p> 	<p data-bbox="824 1014 1425 1087">Entrada puerto 5p para cable USB con luz led roja y azul</p>
<p data-bbox="199 1335 410 1367">Cables de cobre</p> 	<p data-bbox="824 1335 1101 1398">Positivos y negativos Recubiertos</p>
<p data-bbox="199 1703 402 1734">Celda de ozono</p>	<p data-bbox="824 1703 1401 1734">Fabricada en acero inoxidable, ABS y vidrio</p>

	
<p>Batería</p> 	<p>Li-Ion con duración de carga 2 a 4 horas y rendimiento de 12 a 16 horas</p>
<p>Bomba de aire</p> 	<p>Recubrimiento en polietileno</p>
<p>Piedra de aire</p> 	<p>Piedra mineral azul</p>
<p>Manguera</p> 	<p>3/16" / 15mm</p>

Tabla 39 Insumos de producción. Fuente: Autora

4.3.2. Ficha técnica producto final

Se desarrolla la ficha técnica con la información general del producto para su producción. Ver figura 82

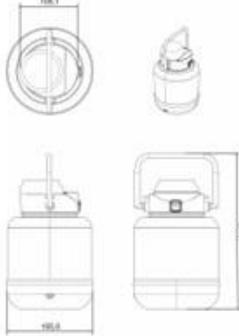
Render	DESCRIPCION DEL PRODUCTO		Medidas
	<p>Termo que mejora las condiciones sanitarias del agua cruda por medio de procesos de filtrado en celulosa y purificación con base en ozono</p>		
	Modelo: SG		
	Referencia: A13		
DESCRIPCIÓN PIEZAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO			
Materiales	Insumos	Procesos	Dimensiones
<u>Contenedor</u>			
Acero inoxidable 304	-	Troquelado Prensado Lavado Torneado Ranurado Roscado	Cuello: • Diámetro externo: 960 mm • Diámetro interno: 958.4 mm • Altura: 239 mm Cuerpo • Diámetro externo: 150 mm • Diámetro interno: 148 mm • Altura: 131 mm
<u>Tapa principal</u>			
Polipropileno (PP) Pellets azules	Celulosa polideth	Inyectado Armado	Diámetro externo: 102 mm Diámetro interno: 96 mm Altura: 60.6 mm
<u>Carcasa circuito</u>			
Polipropileno (PP) Pellets azules	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjeta electrónica • Modulo conv. Elevador de energía con puerto USB tipo5p • Cables de cobre (positivo y negativo) • Celda de ozono • Bomba de aire • Batería Li-Ion 	Inyectado Armado	Diámetro externo: 155 mm Diámetro interno: 151 mm Altura: 55.10 mm
<u>Cubierta del contenedor</u>			
Silicona RTV dureza 18	-	Inyectado	Diámetro externo: 154 mm Diámetro interno: 150 mm Altura: 114 mm

Figura 84 Ficha técnica del producto. Fuente: Autora

4.3.3. Diagrama de producción

A continuación, se presenta el diagrama de procesos de las diferentes piezas que conforman el producto. (Ver anexo 8)

- Metalurgia:

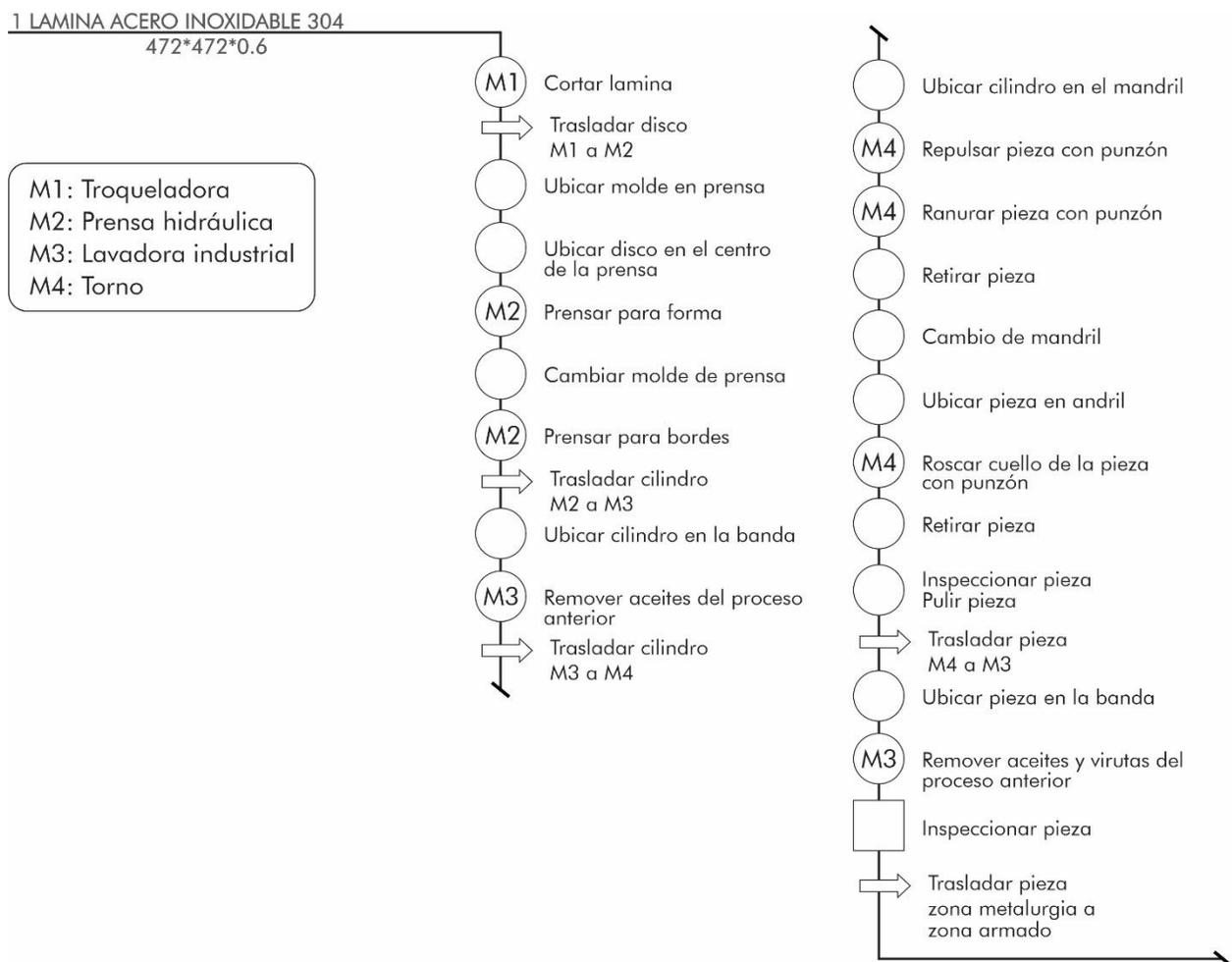


Figura 85 Diagrama de procesos metalurgia. Fuente: Autora

- Polímeros y elastómeros

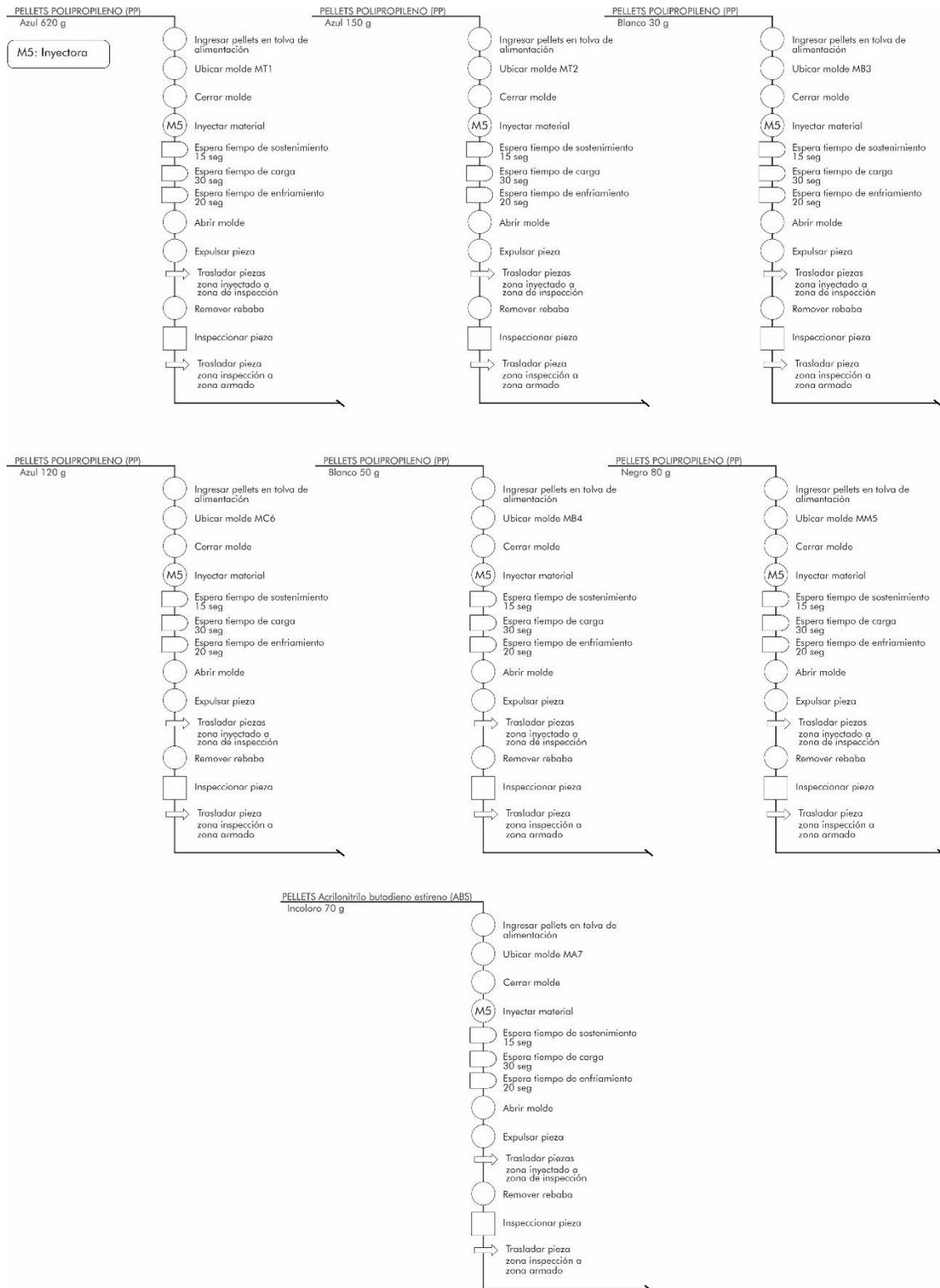


Figura 86 Diagrama de procesos polímeros. Fuente: Autora

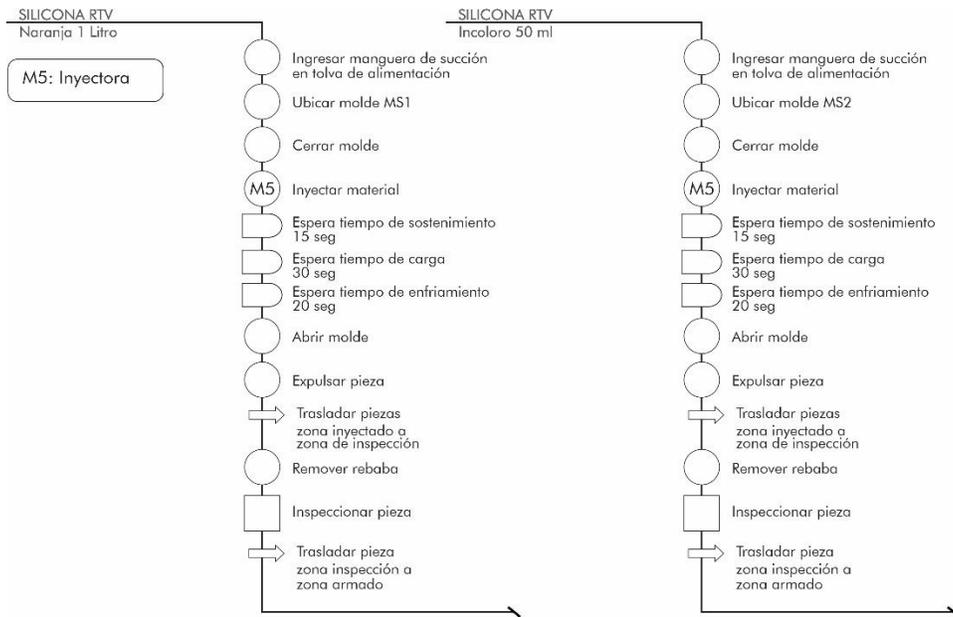


Figura 87 Diagrama de procesos elastómeros. Fuente: Autora

4.3.4. Planos técnicos

Se desarrollaron los planos técnicos del producto, demostrando las partes que lo componen con sus respectivas dimensiones (Ver anexo 5)

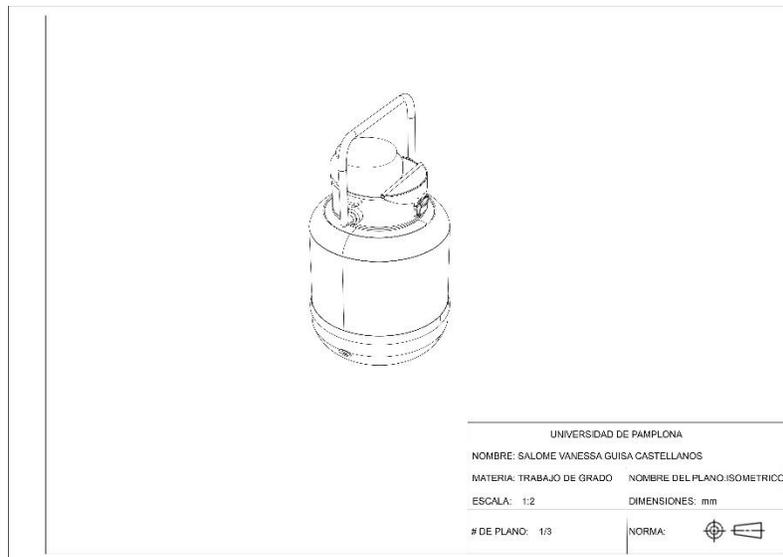


Figura 88 Plano isométrico. Fuente: Autora

4.4. Factor mercadeo

4.4.1. Segmentación

Se hace una segmentación desde los aspectos geográficos, psicográficos, conductuales y demográficos para poder identificar los demandantes potenciales del producto



Tabla 40 Segmentación. Fuente: Autora

4.4.2. Definición del mercado objetivo

- De acuerdo a cada tipo de mercado al que pertenece

Tipo de mercado:

Tipos de Mercado desde el Punto de Vista Geográfico: Principalmente, regional Norte de Santander y Nacional, Colombia

Tipos de Mercado según el Tipo de Cliente: Consumidor y revendedor, ya que se puede distribuir a través de mayoristas, minoristas o directamente al usuario/cliente

Tipos de Mercado según la Competencia Establecida: Monopolística, en el mercado ya hay productos que ofrecen la filtración. Sin embargo, no hay que integren la purificación.

Tipos de Mercado según el Tipo de Producto: Productos o bienes, ya que es un producto tangible

Tipos de Mercado según el Tipo de Recurso: Materia prima, al necesitar acero inoxidable, polipropileno y ABS, junto con insumos para su producción

- De acuerdo a las necesidades que responde el producto:

Grupo Reducido: Senderistas, personas que realicen actividades físicas en áreas naturales y detallistas.

Deseos Concretos: Mejorar las condiciones del agua cruda para su consumo en espacios naturales

Operaciones: Cumple con función de filtrar el agua, purificar y poder transportarla a través de un contenedor por medio de asa, correas o gancho

Necesidades: Filtrar, purificar y contener el agua.

Rentabilidad: tiene una rentabilidad de un 15%

- De acuerdo a la distribución del producto:



Tabla 41 Distribución del producto. Fuente: Autora

Fabricante: Diseñadora industrial

Mayorista: Distribuidoras de productos al por mayor

Detallista: Distribuidoras de productos al por menor

Consumidor: Senderistas

4.4.3. Desarrollo de imagen corporativa

Se desarrollo un imagotipo, en el cual, el elemento pictográfico ilustrado en un arte lineal simulando la forma de la gota con el número 3 en el centro, dando alusión a las 3 moléculas del oxígeno presentes en el ozono. Acompañado a un texto, un poco más rígido que la gota que es más orgánica, generando un poco de contraste entre ambos. Ver anexo 7 para el manual de identidad de la marca.



Figura 89 Imagotipo. Fuente: Autora

Se utilizó una paleta de colores compuesta por principalmente azules y naranjas. La composición de la gota se realizó por medio de una retícula para su estabilidad visual. Finalmente se utilizó la fuente “Ms Gothic”

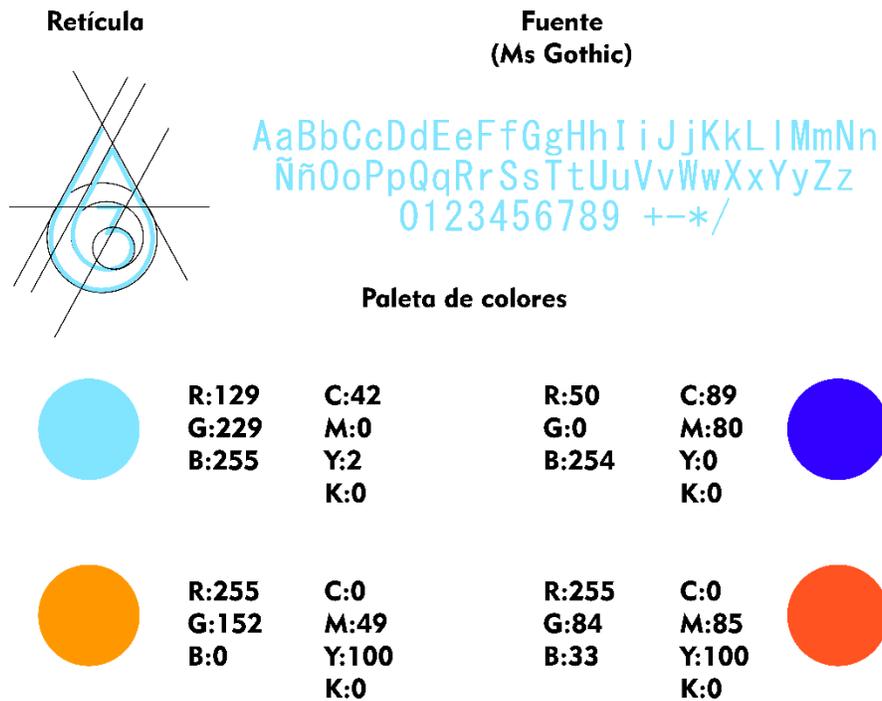


Figura 90 Retícula, fuente y código de colores imagotipo. Fuente: Autora

El nombre hace referencia a las palabras “Water” (Agua en inglés) y Portátil. Se realizaron algunas variaciones de los diferentes usos en colores complementarios. Siendo el color azul celeste el primario, luego el naranja y por último el negro en contraste con el blanco.



Figura 91 Variaciones imagotipo. Fuente: Autora

4.5. Factor gestión

Por medio del Método IMDI se organizó la información en cuanto a lo que sería la empresa WAPORT, haciendo un acercamiento a sus 4 escenarios:

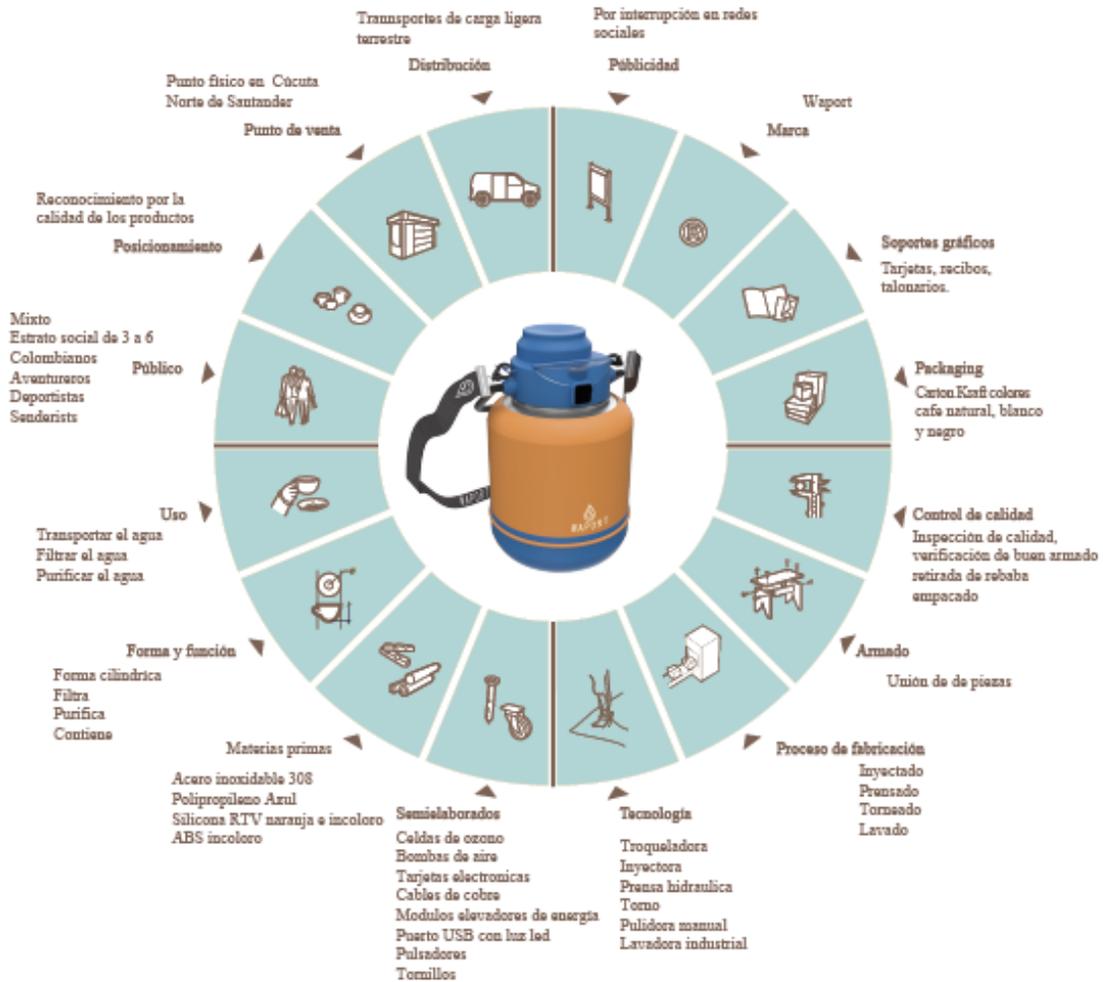


Figura 92 Modelo IMDI waport. Fuente: Autora

Tabla 40
Escenarios modelo IMDI

Escenario	Descripción
Consumo	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución: Transportes de carga ligera, carros, motos, camiones • Punto de venta: Punto físico en la fábrica, Cúcuta – Norte de Santander • Posicionamiento: Reconocimiento por productos de calidad y sus beneficios • Público: Mixto, senderistas, mayoristas, minoristas, estratos de 3 en adelante, aventureros, exploradores, colombianos, deportistas
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Uso: Tomar agua, transportar el líquido, retener sólidos suspendidos en el agua, eliminar hongos, virus y bacterias del agua. • Función: Filtrar, purificar y contener agua • Materias primas: Acero inoxidable 304, polipropileno (PP), ABS, Silicona RTV • Semielaborados: tornillos, celdas de ozono, celulosa, bomba de aire, tarjetas electrónicas, cables de cobre, mangueras, pulsadores, módulos elevadores de energía.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad: Por interrupción en redes sociales, anuncios por redes sociales, marketing digital • Marca: Waport • Soporte gráficos: Talonarios, tarjetas de presentación adhesivos corporativos. • Packaging: Cajas de cartón Kraft blancos, café y negro
Transformación	<ul style="list-style-type: none"> • Control calidad: inspección de rayaduras, inspección control de cortes por los bordes, inspecciones sobrantes de piezas por inyectado, inspección funcionamiento del producto, inspección empacada. • Proceso de fabricación: troquelado, prensado de piezas, lavado de piezas, inyectado, unión de piezas, armado, atornillado, soldado. • Tecnología: Troqueladora, inyectora, torno, prensa hidráulica, pulidora manual, lavadora industrial

Tabla 42 Escenarios modelo IMDI. Fuente: Autora

4.6. Factor costos

4.6.1. Lista de materiales e insumos

Tabla 43
Lista materiales e insumos

Materias primas	Cantidad necesitada	Unidades de compra	Precio
Lamina de acero inoxidable 304	1	Lamina	\$22.633

1.21*1.2*0.006			
Pellets polipropileno azul	0.890	Kilogramos	\$30.210
Pellets polipropileno negro	0.80	Kilogramos	\$30.210
Pellets polipropileno blanco	0.80	Kilogramos	\$30.210
Pellets ABS incoloro	0.70	Kilogramos	\$18.706
Silicona RTV naranja	1	Kilogramos	\$18.895
Silicona RTV incolora	0.50	Kilogramos	\$18.895
Insumos	Cantidad necesitada	Unidades de compra	Precio
Tarjeta electrónica	1	Unidad	\$604
Módulo elevador de energía con puerto USB con luces led	1	Unidad	\$12.092
Cable de cobre	0.50	Metros	\$180
Celda de ozono	1	Unidad	\$10.694
Tornillos	2	Paquete (50)	\$2.000
Bomba de aire	1	Unidad	\$4.620
Piedra de aire	1	Unidad	\$1.890
Manguera	0.15	Metros	\$360

Tabla 43 Lista de materiales e insumos. Fuente: Autora

4.6.2. Costo de producción

Tabla 44

Costo de producción

Materias primas	Unidades de compra	Costo por unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Lamina de acero inoxidable 304 1.21*1.2*0.006	Mt2	155	94.4	\$14.632
Pellets polipropileno azul	Kg	\$30.210	0.890	\$26.886
Pellets polipropileno negro	Kg	\$30.210	0.80	\$24.168
Pellets polipropileno blanco	Kg	\$30.210	0.80	\$24.168
Pellets ABS incoloro	Kg	\$18.706	0.70	\$13.094
Silicona RTV naranja	Kg	\$18.895	1	\$18.895
Silicona RTV incolora	Kg	\$18.895	0.50	\$9.447
			Total	\$117.304
Insumos	Unidades de compra	Costo por unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Tarjeta electrónica	Unidad	\$604	1	\$604

Módulo elevador de energía con puerto USB con luces led	Unidad	\$12.092	1	\$12.092
Cable de cobre	mt	\$180	0.50	\$90
Celda de ozono	Unidad	\$10.694	1	\$10.694
Tornillos	Paquete (50)	\$40	2	\$80
Bomba de aire	Unidad	\$4.620	1	\$4.620
Piedra de aire	Unidad	\$1.890	1	\$1.890
Manguera	mt	\$360	0.15	\$54
			Total	\$30.124
			Total, empaque	\$620

Tabla 44 Costo de producción. Fuente: Autora

Tabla 45

Costos administrativos

Punto de venta /fabrica		
Local		\$ 8.000.000,00
Luz		\$2.000.000,00
Agua		\$300.000,00
Salarios		
Operarios metalurgia	1,5 SMLV	\$ 1.500.000,00
Operario inyección	1 SMLV	\$ 1.000.000,00
Operario armado	1 SMLV	\$ 1.000.000,00
Jefe de producción	2 SMLV	\$ 2.000.000,00
Diseñadores industriales	2 SMLV	\$ 2.000.000,00
Diseñadores gráficos	2 SMLV	\$ 2.000.000,00
Secretaria	1,5 SMLV	\$ 1.500.000,00
Auxiliares de contabilidad	1,5 SMLV	\$ 1.500.000,00
Gerente	2,5 SMLV	\$ 2.500.000,00
Publicidad		
Instagram		\$ 100.000,00
Dominio de pagina		\$ 150.000,00
Transportes		
Local		\$ 8.000,00
Nacional		\$ 30.000,00
Papeleria		
Cartón- empaque		\$ 620,00
Papel envoplast - empaque		\$ 50.900,00
Tarjetas de presentación		\$ 70.000,00
Manuales de uso		\$ 200.000,00
Membretes		\$ 20.000,00
Stickers		\$ 25.000,00
Internet		
Wifi		\$ 150.000,00
Teléfono fijo		\$ 50.000,00

TOTAL \$18.154.520

Tabla 45 Costos administrativos. Fuente: Autora

Tabla 46

Costo de venta

Costo total variable unitario	\$148.048
Costo fijo mensual unitario	\$24.806.448
Numero de productos vendidos mensuales	300
Costo fijo unitario del producto	\$61.008
Coto total unitario	\$209.056

Tabla 46 Costo de venta. Fuente: Autora

4.6.3. Rentabilidad

$$Rentabilidad : \left(\frac{\text{costo total unitario} - \text{costo variable unitario}}{\text{costo total unitario}} \right) * 100$$

$$Rentabilidad : \left(\frac{209.056 - 148.048}{209.056} \right) * 100$$

Rentabilidad : 29.18 %

4.7. Factor innovación

El producto tiene una innovación de tipo producto; según el manual de Oslo (2005), ya que en el mercado hay gran variedad de productos que ofrecen la principal función de contener líquido para su transporte, y para este caso, la práctica de Trekking o cualquier actividad física que lo requiera. Aunque actualmente ya existen algunos que permitan la función de filtrado, aún no se ha presentado una propuesta que purifique totalmente el agua cruda en un elemento para esta finalidad, y así mismo que integre las otras funciones antes mencionadas, además el uso parte electrónicas, permite darle un valor agregado al producto haciéndolo práctico y eficiente.



Figura 93 Innovación de producto. Fuente Autora.

Capítulo 5

5. Análisis de posibles impactos

5.1. Social

- ¿La comunidad acepta de manera satisfactoria el producto?

El agua como derecho fundamental para la vida, genera la necesidad de consumo sana, sin agentes microbiológicos que afecten al ser humano. De acuerdo a las encuestas vemos que este producto genera un impacto social positivo, sobre todo para las personas que practican el senderismo ya que su labor la generan en sitios precisamente con alto riesgo de contaminación de agua.

- ¿El proyecto es un generador de empleo?

Según los estudios vemos que su demanda podría ser un 100% productivo, lo cual sería un producto que maneje personal desde su elaboración, como administrativo.

¿La empresa considera invertir parte de sus utilidades en el servicio social? ¿Se puede medir las consecuencias que el proyecto tendrá sobre la sociedad en el corto, mediano y largo plazo?

De acuerdo a la necesidad y demanda generada por el producto, tendría un alto porcentaje en inversores que apoyen este producto; que a su vez invertirían en el servicio social afectando positivamente durante el corto, mediano y largo plazo ya que el sistema se podría implementar en lugares donde a comunidades no les llegue agua potable, ero tienen recursos hídricos naturales

5.2. Económico

Debido a que es un producto nuevo su costo no tendría competencia en el mercado, costo económico que los consumidores pagarían, por tal motivo su demanda sería tal que mantendría una productividad alta que los inversionistas continuarían invirtiendo y se sostendría con las ganancias del mismo, la relación costo beneficio sería mayor haciéndolo viable y rentable.

5.3. Cultural

- ¿El proyecto es respetuoso con la cultura en la cual estará inserto?

A quien está destinado el producto, no tienen una cultura predominante, por lo que no tiene tal impacto sobre la cultura

- ¿Afecta el proyecto las costumbres de un determinado grupo humano?

Al ingresar el producto al mercado, muchas personas practicantes de este deporte tendrán cambios en la manera en que recolectan el agua ya que ese es el objetivo principal del producto

- ¿Contempla si esa afectación es positiva o negativa para la actualidad y el futuro?

Totalmente positivo en este caso, ya que no ofrece discriminación en el aspecto cultural, sino que promueve salud y bienestar del individuo.

5.4. Humano

- ¿De qué manera afecta o afectaría al ser humano el uso del producto? ¿El uso del producto eleva la autoestima del ser humano, lo hace feliz?

Su afectación general en el ser humano es completamente 100% satisfactorio ya que es un producto que genera salud y calidad de vida. Esto produce seguridad, tranquilidad, felicidad al ser humano eliminando temores y miedos al consumir agua y no solo en el consumidor, sino también en cuanto a las personas que se preocupen por ellas y tengan a su alrededor.

5.5. Tecnológico

- ¿Vincula profesionales altamente calificados en los procesos de innovación y desarrollo?

Involucra personal profesional en bacteriología, ingeniería electromecánica entre otros. Ya sea por el desarrollo del producto o por los resultados del mismo

- ¿Estimula el desarrollo científico de la región? ¿Apoya empresas locales como proveedores de sus materias primas y materiales?

Es un producto totalmente dispuesto a su renovación, mejoramiento de su servicio, el cual ocasiona nuevos estudios e inquietud de mejoramiento de calidad y servicio, sobre todo por su objetivo final que es la purificación de agua. Apoyando todas las áreas científicas, como proveedores de materia prima, y empresariales.

5.6. Ético

- ¿El proyecto está a favor de la vida y la moral?

Precisamente por ser un producto que mejora la calidad de vida en el consumo del agua, está a favor de la vida, la moral, los derechos humanos y todo lo que abarque mantener vida, tranquilidad y seguridad de la misma.

5.7. Ecológico



Figura 94 Ciclo de vida del producto. Fuente: Autor

De acuerdo al ACV se concluye que el tiempo de vida útil de producto son 6 años en el cual se representa en la figura 94 el mantenimiento del producto para su cuidado y durabilidad, ya que es un elemento filtrante y purificar el agua, sabiendo a ello que los materiales en su proceso de producción es más limpia. Debido a que dentro de los materiales empelados esta categorizado que elementos permiten ser recicladas y cuales a la reutilización y de ese modo disminuir los impactos ecológicos en el ambiente.

Conclusiones

- Se pudo comprobar que, mediante los procesos de filtración y purificación con base en ozono, se mejoran considerablemente las condiciones sanitarias del agua que no ha tenido ningún tipo de proceso de potabilidad. Permitiéndole al usuario tener confianza y seguridad a través del producto el consumir esta agua sin miedo o temor de alguna intoxicación.

- Gracias a los elementos de transportación que trae el producto; la correa, el gancho y el asa, permite que el producto sea portable en el cuerpo del usuario o portátil por medio de la mano, sin interrumpir su actividad física. Sin embargo, se podría considerar un producto pesado ya que sin el líquido pesa 2 kilos aproximadamente y con el contenedor lleno 4 kilos, a pesar de que no se pasa del rango.

- Además, de cumplir con las funciones propuestas y cubierto las necesidades del usuario, el tener un medio de purificación con base en ozono, le brinda unos beneficios extras los cuales durante la práctica de la actividad física puede sacar provecho. En caso de heridas, raponos golpes o alergias leves en la piel, el ozono actúa como desinfectante, acelera el proceso de cicatrización y desinflamación, además de poder esterilizar frutas, verduras que se puedan encontrar en el camino, y muchos beneficios más para el organismo como la oxigenación de la sangre, desinflamatorio del colon, entre otras.

Bibliografía.

Arriola Loyola, J. L., Feliu Dord, J. M., Martínez Gil, J., & Turmo, A. (30 de Junio de 1997).

Manual de senderismo. Valencia, España.

Cisneros, M. M. (Septiembre de 2010). *Técnicas y métodos de investigación para y en diseño.*

Obtenido de

<http://eprints.uanl.mx/8998/1/Tecnicas%20y%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

ETEVA. (03 de Mayo de 2018). *Introducción al Senderismo.* Obtenido de

<https://www.eteva.org/introduccion-al-senderismo/>

Etxebarria, A. (31 de Mayo de 2016). *Columbus Discover Nature.* Obtenido de

<https://www.columbus-outdoor.com/blog/material-imprescindible-para-practicar-senderismo/>

Gonzales Santacruz, C. A. (2015). *ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE*

BATERÍAS COMERCIALMENTE DISPONIBLES PARA SU INTEGRACIÓN EN EL

PROYECTO DE UNA MICRORRED AISLADA. Obtenido de UNIVERSIDAD

DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - BOGOTÁ/COLOMBIA:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3663/ANÁLISIS%20TÉCNICO%20DE%20LOS%20DIFERENTES%20TIPOS%20DE%20BATERÍAS%20COMERCIALMENTE%20DISPONIBLES%20PARA%20SU%20INTEGRACIÓN%20EN%20EL%20PROYECTO%20DE%20UNA%20MICRORRED%20AISLADA.pdf?sequ>

Iglesias Rosado, C. V. (2011). *Importancia del agua en la hidratación de la población española*. FESNAD.

Institucional, C. (8 de Octubre de 2020). *IBERO Tijuana*. Obtenido de <https://blogposgrados.tijuana.iberomx/investigacion-aplicada/>

Laso, J. M. (Julio de 2013). *Guía de Iniciación al Senderismo*. Obtenido de https://jefepiolo.files.wordpress.com/2016/08/guia_de_iniciacion_al_senderismo.pdf

Martí, J. (2012). *Redcimas*. Obtenido de LA INVESTIGACIÓN - ACCIÓN PARTICIPATIVA.: https://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_JMarti_IAPFASES.pdf

MinAmbiente. (22 de Junio de 2007). *Resolución 2115*. Obtenido de Ministerios de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislacion_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf

OECD, & EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo*. Obtenido de Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación: <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Orellana, J. (s.f). *Ingeniería Sanitaria*. Obtenido de Universidad tecnológica Nacional - Facultad Regional rosario: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_06_Tratamiento_de_Aguas.pdf

Orozco, C. (26 de 10 de 2021). *Filtrashop*. Obtenido de <https://www.filtrashop.com/10-metodos-de-purificacion-de-agua-mas-usados-y-efectivos/>

Palacios, N., Bonafonte , L. F., Manonelles , P., Manuz, B., & Villegas , J. (2008). Obtenido de <http://femede.es/documentos/Consenso%20hidratacion.pdf>

Panero, J., & zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*.

Patán, F. F. (21 de Noviembre de 2019). *Viajeros en Ruta* . Obtenido de <https://www.viajerosenruta.com/que-es-el-senderismo/>

Pérez de la Cruz, F. J. (14 de 06 de 2011). *Abastecimiento de Aguas*. Obtenido de Filtración: <http://www.elaguapotable.com/Tema%2006%20FILTRACI%C3%93N.pdf>

Rios Tobon , S., Agudelo Cadavid, R., & Gutierrez Builes , L. (15 de Febrero de 2017). *scielo - UDEA* . Obtenido de Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v35n2/0120-386X-rfnsp-35-02-00236.pdf>

Ruiz, M. (27 de Junio de 2013). *Seguridad Industrial, Alturas y Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://industrial-alturasysaludocupacinoal.blogspot.com/2013/06/biomecanica-aplicada-al-diseno.html#:~:text=Consiste%20en%20dise%C3%B1ar%20equipos%20y,humano%20y%20a%20sus%20capacidades%20cognitivas.&text=Utiliza%20teor%C3%ADa%2C%20principios%2C%20datos%2>

Semana. (2016). Obtenido de Las tres Cordilleras: <https://www.semana.com/las-tres-cordilleras/79585-3/>

Senderos y Rutas. (2017). Obtenido de <https://senderosyrutas.net/equipamiento-para-trekking/hidratacion-para-trekking/>

Travelgrafía. (2021). *Travelgrafía*. Obtenido de 10 Mejores rutas de trekking en Colombia: <https://travelgrafia.co/blog/trekking/>

Villaseñor Gómez, J. R. (2011). *Circuitos eléctricos y electrónicos*. (P. EDUCACIÓN, Editor) Obtenido de Fundamentos y técnicas para su análisis: <https://www.latecnicalf.com.ar/descargas/material/electronicaanalogica/Circuitos%20el%C3%A9ctricos%20y%20electr%C3%B3nicos%20-%20Jorge%20Ra%C3%ADl%20Villase%C3%B1or%20G%C3%B3mez.pdf>

Zúñiga, R. M. (1998). *Revista Costarricense de Salud Pública*. Obtenido de El ejercicio y la salud, "La Caminata", beneficios y recomendaciones: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14291998000100007