



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTE
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

DISEÑO
DE UN DISPOSITIVO
ASEQUIBLE DE PURIFICACIÓN
DE AGUA PARA LAS ZONAS
RURALES DE AZUAY
SECTORES RICAURTE
Y LLACAO

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
DISEÑADOR DE OBJETOS

AUTOR:
WILLAMS ISAAC ROMERO MARTÍNEZ

DIRECTOR:
MGST. MANUEL EDUARDO VILLALTA AYALA

CUENCA – ECUADOR
2017

**Diseño de un dispositivo asequible de
purificación de agua para las zonas
rurales del Azuay , sectores Ricaurte y
Llacao.**

INTRODUCCIÓN

Introducción

A nivel mundial el déficit hídrico ha sido un problema creciente desde los últimos 5 años; solo en Ecuador tenemos una carencia de agua potable 23% de la población total aproximadamente. La provincia del Azuay posee una de las mejores fuentes hídricas aptas para el consumo humano del país, pero este no es un servicio que abarque la totalidad geográfica. Las comunas rurales tienen un desabastecimiento que va desde lo parcial en las más cercanas a cantones hasta el total en las más aisladas. ETAPA atribuye este hecho al uso indebido en actividades agrícolas, mientras que los moradores lo desmienten ya que el recurso hídrico nunca llegó a sus comunas. Esta carencia de agua apta para el consumo humano en los sectores rurales acarrea muchos problemas en distinto ámbitos, como por ejemplo el social. La comuna indígena ha sido denigrada y discriminada, el desempleo se ven ligado a la supuesta falta de asepsia, según su propio testimonio no puede usar un recurso casi inexistente en otras actividades que no sea en su ingesta propia. La calidad de vida se ve afectada de diversas formas, la salud deteriorada de personas que no consumen agua libre de bacterias se refleja en enfermedades, malformaciones congénitas y en el peor de los casos el descenso de la persona. Este conjunto de factores hacen que los moradores de estas comunas migren desde el sector rural al urbano abandonando las actividades de primer sector productivo como la agricultura, la ganadería y pesca para acoplarse a trabajos terciarios en su mayoría ligados a la construcción con remuneraciones no acordes para el volumen de personas que forman esa familia que migró de sector de origen.

DEDICATORIA

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a mis padres, hermano y familia. Ya que gracias a su apoyo incondicional eh logrado concluir mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento

Primeramente agradezco a la Universidad del Azuay por haberme aceptado ser parte de ella, por inculcar en mi los conocimientos necesarios para desenvolverme como diseñador. Agradezco también a mi Asesor de Tesis Mg. Manuel Eduardo Villalta Ayala por haber brindado la oportunidad de recurrir a sus conocimientos y guía en esta tesis. Y para finalizar, también agradezco a el resto de tribunal asignado: Alfredo cabrera, José Luis Fajardo y Roberto Landívar, por haber brindado su guía y apoyo en mi trabajo de tesis.

ÍNDICE

Índice de Contenidos

1	Contextualización	1
1.1	Investigación Bibliográfica	1
1.2	Investigación de Campo	3
1.2.1	Cantón Cuenca	3
1.2.2	Cuencas Hídricas	4
1.3	Alcance del Estudio	5
1.3.1	Ricaurte	6
1.3.2	Llacao	7
1.3.3	Análisis de caso	8
1.4	Estados del arte	9
1.4.1	Sawyer	9
1.4.2	LifeStraw	10
1.4.3	FairCap	10
2	Planificación	11
2.1	Definición de usuario	11
2.1.1	Llacao	12
2.1.2	Ricaurte	14
2.2	Definición del programa	16
2.2.1	Análisis de Datos	16
2.2.2	Unidades de muestro del agua	18
2.2.3	Registro de Muestreo	19
2.3	Organigrama y estado Actual	22
2.4	Interfaz Integrador	23
2.5	Estrategias Creativas	23
2.5.1	Mimética y valor cromático del entorno	23
2.5.2	Apicultura	23
3.	Ante Proyecto	24
3.1	Selección y análisis de componentes	24
3.2	Prototipo de pre visualización	24
3.3	Definición del sistema de flujo de agua	27
3.3.1	Por Gravedad:	27
3.3.2	Por bombeo:	27
3.4	Propuestas de diseño	28
3.5	Bocetos preliminares	29
3.5.1	Prueba de concreción formal 1	30
3.5.2	Prueba de concreción formal 2	30

ÍNDICE

4. Resultados	32
4.1 Justificación Formal	32
4.2 Disposición de Componentes	33
4.3 Pos Procesador	34
4.4 Sistema de Sujeción	35
4.5 Producto Fina	36
Bibliografía	38

Índice de Imágenes

Img 1	Img 2	Img 3	Img 4	Img 5	Img 6
Img 7	Img 8	Img 9	Img 10	Img 11	Img 12
Img 13	Img 14	Img 15	Img 16	Img 17	Img 18
Img 19	Img 20	Img 21	Img 22	Img 23	Img 24
Img 25	Img 26	Img 27	Img 28	Img 29	Img 30
Img 31	Img 32	Img 33	Img 34	Img 35	Img 36
Img 37	Img 38	Img 39	Img 40	Img 41	Img 42
Img 43	Img 44	Img 45	Img 46	Img 47	

Índice de Tablas

Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5
Tabla 6	Tabla 7	Tabla 8	Tabla 9	

Índice de Anexos

1. Láminas técnicas
2. Test microbiológicos
2.1 Test de la parte superior del filtro
2.2 Test del filtro completo

RESUMEN

Resumen

Los sectores rurales del Azuay: Ricaurte y Llacao, mantienen un desabastecimiento hídrico apto para el consumo, aproximado para 1500 habitantes. La falta de este servicio básico desencadena una serie de patologías asociadas a esta problemática. Se utilizó un proceso de diseño poco invasivo para el nicho, además esta investigación utiliza métodos de: modelado, simulado y prototipado paramétrico de sólidos 3D para solventar esta necesidad desde la configuración formal, tecnología y corroboración científica. El resultado es un dispositivo de filtrado y purificación capaz de procesar afluentes naturales y convertirlas en agua apta para el consumo de los moradores del sector.

ABSTRACT

Abstract

"Design of an affordable water purification device for rural the areas of Ricaurte and LLacao in the Province of Azuay"

There is a drinking water shortage for approximately 1,500 people in the rural areas of Ricaurte and LLacao in the province of Azuay. The lack of this basic service triggers a series of pathologies associated with this problem. A minimally invasive design process was used to address this problem. Additionally, this research used modeling, simulation, and parametric prototyping methods of solids in 3D to solve this need from a technological and scientific standpoint. The result is a filtration and purification device capable of processing natural water sources to produce suitable water for the consumption of the inhabitants of these areas.

KEYWORDS: Hydrate, tributaries, filtrate, impurity, pathology, water eye, activated carbon, zeolite

Williams Isaac Romero M.
Student
Code: 64130

Tutor



Ana Isabel Andrade
Translated by,
Ana Isabel Andrade

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Investigación Bibliográfica

- La población mundial crece a un ritmo de unos 80 millones de personas al año (USCB, 2012) y se prevé que alcance los 9.100 millones en 2015, con 2.400 millones de personas viviendo en África Subsahariana (UNDESA, 2013a).
- El producto interior bruto mundial aumentó un promedio de un 3,5% anual de 1960 a 2012 (World Economics, 2014). Gran parte de este crecimiento económico ha tenido un coste social y ambiental significativo.
- El crecimiento demográfico, la urbanización, la industrialización y el aumento de la producción y el consumo han generado una demanda de agua dulce cada vez mayor.
- Se prevé que en 2030 el mundo tendrá que enfrentarse a un déficit mundial del 40% de agua en un escenario climático en que todo sigue igual (2030 WRG, 2009).
- La cuestión es que hay agua suficiente como para satisfacer las necesidades crecientes del mundo, pero no si no cambiamos radicalmente el modo en que se usa, se maneja y se comparte el agua. La crisis hídrica mundial es una crisis de gobernanza (WWAP, 2006), mucho más que de recursos disponibles.
- Las demandas en competencia entre sí aumentan el riesgo de conflictos localizados y conllevarán decisiones cada vez más difíciles en lo que respecta a la asignación de los recursos y a limitar la expansión de sectores cruciales para el desarrollo sostenible. El nexo agua-alimentos-energía plantea decisiones políticas difíciles, y gestionar cada sector, tanto por separado como conjuntamente, implica hacer concesiones (WWAP, 2014).
- De las 263 cuencas transfronterizas del mundo, 158 carecen de cualquier tipo de marco de gestión cooperativa. De las 105 cuencas hidrográficas con instituciones hídricas, aproximadamente las dos terceras partes incluyen a tres o más estados ribereños, y sin embargo menos del 20% de los acuerdos que las acompañan son multilaterales (UNEP, 2002).
- El cambio climático exacerbará los riesgos asociados con variaciones en la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos.
- Las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y

representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego (FAO, 2010). A nivel mundial, 2.500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades básicas diarias de agua (UNESCO, 2012). • Se estima que el 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado (Gleeson et al., 2012), lo que va a tener graves consecuencias, como el hundimiento del suelo y la intrusión de agua salada (USGS, 2013).

- Las pérdidas económicas debidas a los peligros relacionados con el agua han aumentado considerablemente en la última década. Desde 1992, las inundaciones, sequías y tormentas han afectado a 4.200 millones de personas (el 95% de todas las personas afectadas por todos los desastres) y han ocasionado 1,3 billones de dólares estadounidenses de daños (el 63% de todos los daños) (UNISDR, 2012).
- La disponibilidad de agua se enfrenta a las presiones de la contaminación. Se espera que la eutrofización de las aguas superficiales y las zonas costeras aumente en casi todas partes hasta 2030 (UNDESA, 2012). A nivel mundial, el número de lagos con floraciones de algas nocivas aumentará un 20% por lo menos hasta 2050.
- A nivel regional, se informa de que el límite global de sostenibilidad ecológica de agua disponible para su extracción ha sido superado por una tercera parte aproximadamente de la población, y aumentará hasta aproximadamente la mitad hacia el año 2030 (WWAP, 2012).
- En la mayoría de países, la financiación de las infraestructuras hídricas procede de los gobiernos, aunque muchos países en vías de desarrollo dependen todavía de las ayudas externas para financiar la gestión de los recursos hídricos y los servicios públicos. Más de la mitad de países con un índice de desarrollo humano bajo han informado de que la financiación destinada al desarrollo y la gestión de los recursos hídricos procedente de los presupuestos de los gobiernos y de la ayuda oficial al desarrollo ha ido en aumento durante los últimos 20 años (UN-Water, 2012).
- Desafíos como las crisis económicas, la escasez de alimentos y el cambio climático amenazan con socavar el progreso económico y social de los últimos años. (UNESCO, 2015)

1.2. Investigación de Campo

El Azuay es una provincia compuesta por 15 cantones:

Chordeleg
Cuenca
El Pan
Girón
Guachapala
Gualaceo
Nabón
Oña
Paute
Ponce Enríquez
Pucará
San Fernando
Santa Isabel
Sevilla de Oro
Sígsig.

De los cuales ninguno tiene abastecimiento total de servicios básicos según su plan de ordenamiento territorial. Uno de estos servicios es el agua apta para el consumo humano.

1.2.1 Cantón Cuenca

Si bien el Cantón Cuenca cuenta con los valores más altos de cobertura, estos servicios se encuentran centralizados en los sectores urbanos dejando desprovisto al sector rural, así tenemos el tramo que abarca las parroquias de: Llacao, Octavio Cordero, Sidcay y Ricaurte. Donde se estima el desabastecimiento llega a los 17.000 habitantes.

La falta de agua apta para el consumo humano ha sido un problema latente en los sectores rurales des ya hace varios años. Esto tiene origen en varias causas entre estas:

- La expansión industrial hacia el sector rural
- Presencia de actividad minera con tecnología contaminante.
- Degradación y pérdida de ecosistemas por la ampliación de la frontera agrícola, ganadería e incendios forestales.
- Contaminación por uso excesivo de pesticidas y productos químicos.

- Existe un alto porcentaje de déficit de cobertura de servicios básicos especialmente en las zonas rurales; solamente la ciudad de Cuenca cuenta con valores altos de cobertura.
- Se evidencia altos niveles de contaminación por la falta de saneamiento ambiental, de las cabeceras cantonales.
- Aumento en la frecuencia de inundaciones, deslaves y derrumbes. (GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY, 2011)

1.2.2 Cuencas Hidrográficas

Si bien, el abasto de agua es un problema en las comunidades rurales. Cuenca se encuentra atravesado de Norte a Sur por la cordillera de los Andes, cuya línea de cumbre divide a la red hidrográfica en dos vertientes oceánicas: Pacífica y Atlántica, a si en el cantón se pueden identificar 22 subcuencas hidrográficas. (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA , 2015)

En el cuadro continuación se muestra el porcentaje que su superficie representa con respecto al cantón.

SUBCUENCAS	ha	%
RÍO CAÑAR	76.384,95	20,84
RÍO TARQUI	47.784,98	13,04
RÍO BALAO	45.984,47	12,55
RÍO YANUNCAY	42.040,91	11,47
RÍO TOMEBAMBA	38.033,14	10,38
RÍO MACHANGARA	32.599,03	8,89
RÍO NARANJAL	24.326,60	6,64
RÍO JADÁN	22.887,93	6,25
RÍO JAGUA	22.247,90	6,07
RÍO CUENCA	5.670,31	1,55
RÍO SIDCAY	4.396,05	1,2
RÍO SAN PABLO	4.166,68	1,14
TOTAL	366.532,96	100

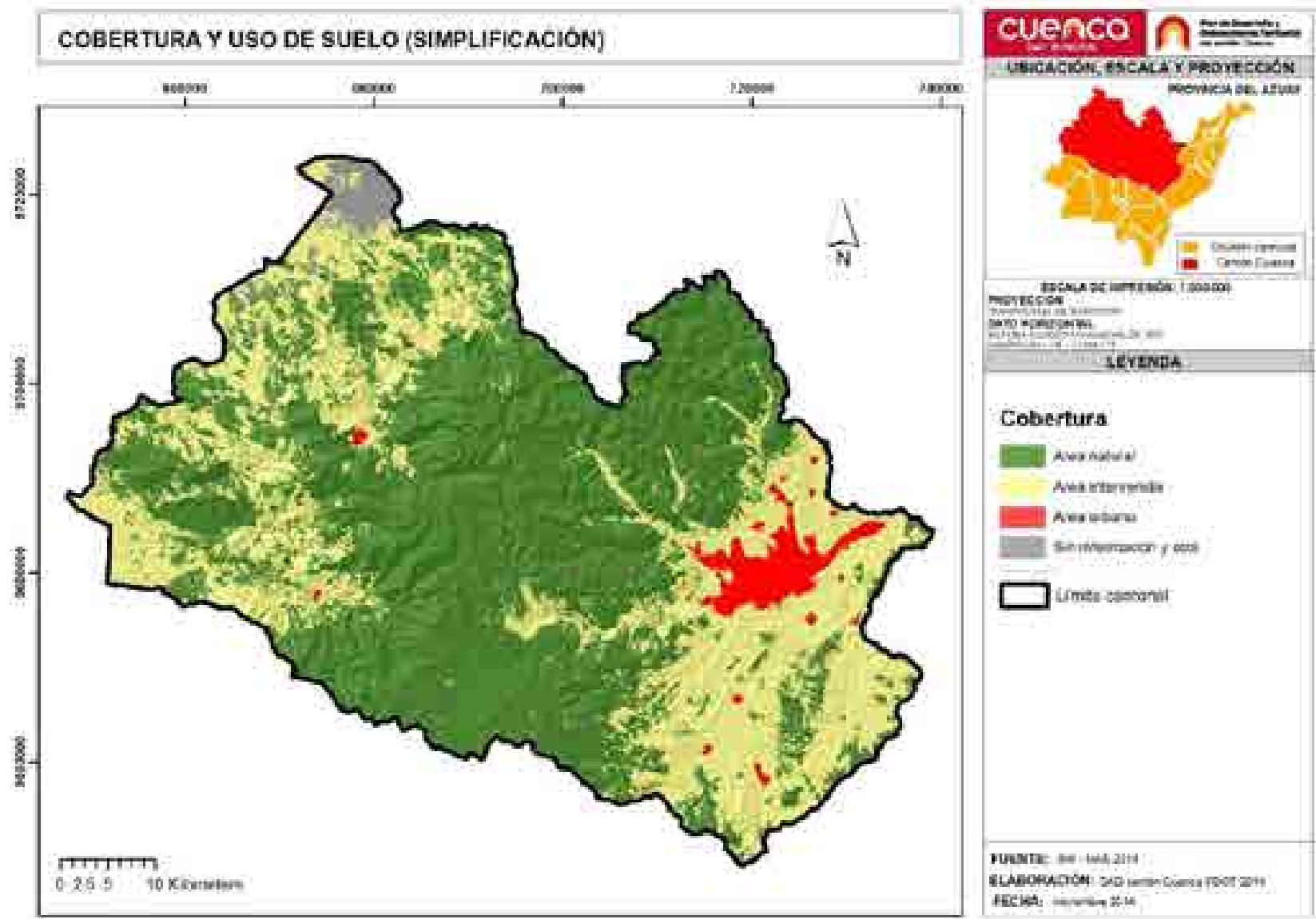
Fuente: Almanaque Electrónico Ecuatoriano 2002, CGPaute subcuencas del Río Paute 2008, en PDOT 2011

Elaboración: I. Municipalidad de Cuenca – PDOT 2011

Las cuales manipularemos en pro de suplir esta carencia hídrica apta para el consumo humano del sector rural del Cantón Cuenca.

1.3. Alcance del Estudio

Dos de las parroquias que por su continuidad limítrofe facilitan su estudio y están dentro de las más afectadas son: Ricaurte y Llacao. Que forman parte del área rural intervenida del cantón Cuenca.



Fuente: MAE, 2014.

Elaboración: I. Municipalidad de Cuenca– PDOT 2014

1.3.1 Ricaurte

La Parroquia Ricaurte se encuentra ubicada al noroeste de la Ciudad de Cuenca en la Provincia del Azuay, País Ecuador. Su cercanía a la ciudad de Cuenca incide notablemente en su territorio siendo considerado en gran parte de su extensión como “área de expansión urbana”. Su centro parroquial igualmente colinda con el área urbana

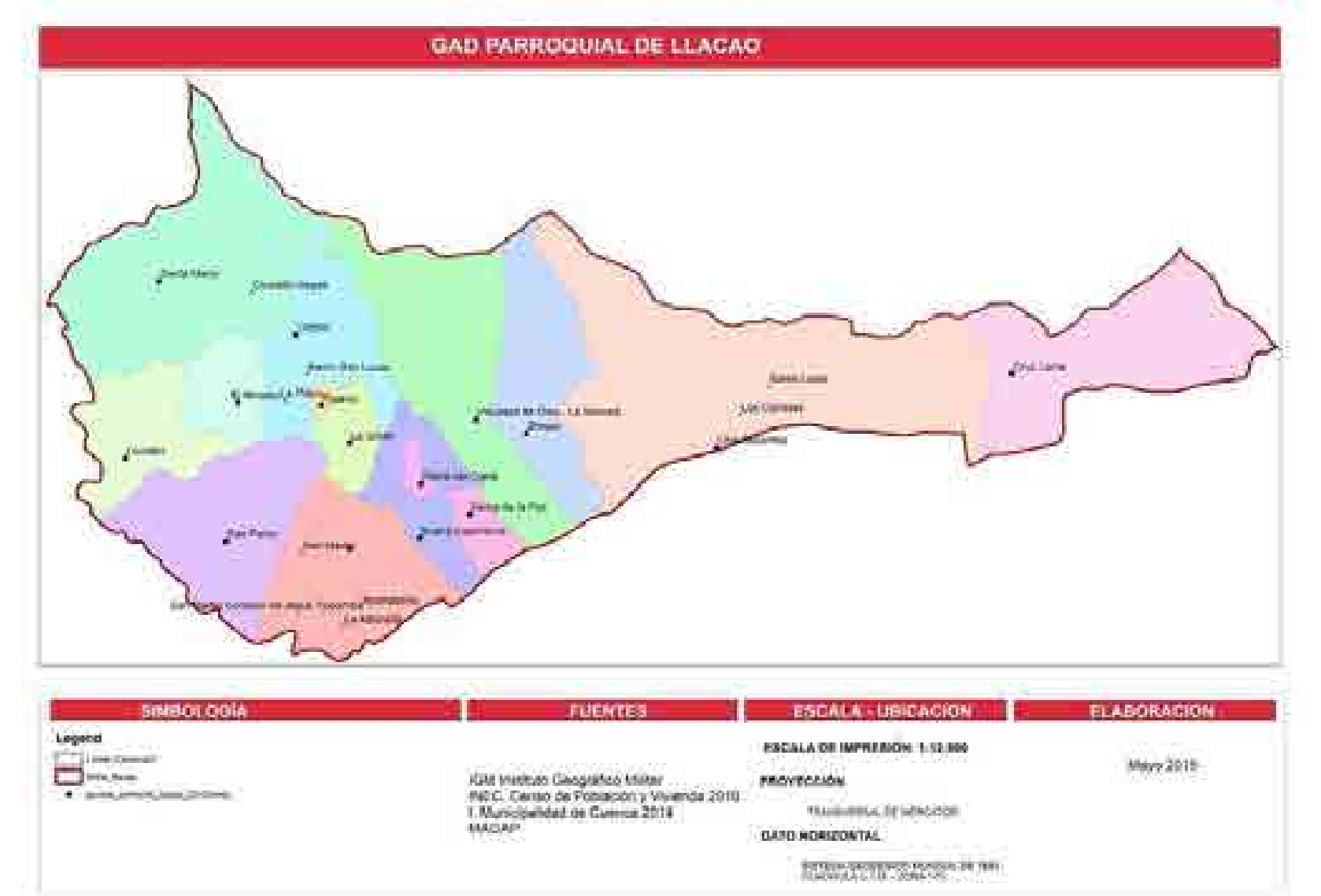


Fuente: SENPLADES, 2015.
Elaboración: GAD Ricaurte.

La parroquia Ricaurte limita:
Al Norte: con la parroquia Sidcay
Al Sur: con la ciudad de Cuenca

Al Este: con la parroquia LLacao
Al Oeste: con la ciudad de Cuenca
Ricaurte es una de las parroquias rurales del cantón Cuenca que se encuentra dentro del foco de desabastecimiento hídrico. Las principales actividades económicas de sus moradores son de tipo agropecuario las cuales aportan a la contaminación de las sub cuencas hídricas de las que se abastecen y contribuyen a dar origen a distintos tipos de patologías. Además de un crecimiento en la actividad industrial controlada aporta en menor número a la problemática a resolver. (Gobierno Autónomo de la parroquia Ricaurte, 2011)

1.3.2 Llacao



Fuente: GAD Parroquial de Llacao-PDOT Llacao, 2011.
Elaboración: Equipo consultor 2015.

La Parroquia Llacao se localiza en la provincia del Azuay, pertenece al Cantón Cuenca y geográficamente se ubica entre los 2°49'10" y 2°54'8" de latitud Sur y entre los 78°52'27" y 78°57'34" de le longitud Oeste. Abarcando una superficie de 1710,9 Ha.

Limita al norte con el Cantón Déleg y el Cantón Azogues de la Provincia del Cañar, por el Sur con la Ciudad de Cuenca y la Parroquia Nulti. Por el Este con el Cantón Paute Por el Oeste con las Parroquias Ricaurte y Sidcay.

Se encuentra en el sector de desabasto hídrico, la contaminación viene en su totalidad de la actividad agrícola y factores naturales. (LLACAO, 2015)

1.3.3 Análisis de caso

Las parroquias Ricaurte y Llacao muestran un desabastecimiento documentado desde hace más de 7 años dentro de sus planes de ordenamientos y desarrollo, pero en ambos casos coincide en que muestra una potencialidad de abasto por medio de las Subcuencas hídricas, sin embargo, estas fuentes naturales de agua no son aptas para el consumo de sus moradores. El desarrollo de distintos cuadros patológicos es una de los efectos directos más alarmantes que origina esta falta de asepsia zen el líquido a consumirse.

1.4. Estado del Arte

Hay muchos ejemplos a nivel mundial de optimización de recursos en sectores desabastecidos, el agua es uno de los casos de enfoque más comunes. Dentro de nuestro país desdichadamente estos alcances aún no han llegado a tener un pleno desarrollo, por no decir ninguno.



A continuación podemos apreciar ejemplos de proyectos de impacto social implementados alrededor del mundo; dedicados a combatir la sequía y falta de agua apta para el consumo humano en países con bajos recursos.

1.4.1 Sawyer

Sawyer es el protagonista del “Proyecto Humanitario Litros de agua”.

Es una empresa dedicada a proporcionar soluciones hídricas, la versatilidad es algo que prepondera en sus filtros son compactos, de flujo continuo y gran eficacia. La tecnología aplicada de micro membrana que da un filtrado optimo, este permite filtrar hasta 170 galones al día eliminando hasta 0.02 Micrones con tan sólo la gravedad sin necesidad de recambio, baterías ni productos químicos. Este filtro que mediante el uso de 2 recipientes llega a filtrar de forma directa y por gravedad hasta 170 galones de obtención inmediata. (Products, s.f.)

Fuente: CIBEX
Elaboración: Equipo del Proyecto Humanitario Litros de agua.

1.4.2 Lifestraw

Fotografía: Rodrigo Matus / Fundador y editor general de wkndheroes.com

LifeStraw, una pajilla para beber agua de manera segura, en prácticamente cualquier tipo de agua sin importar que tan contaminada se encuentre esta. Su revolucionario método de filtración no requiere baterías ni químicos para cumplir con su objetivo, todo es gracias a una avanzada membrana que es capaz de filtrar 1000 litros de agua, eliminando el 99,9% de las bacterias, parásitos y microbios que se transmiten a través de la ingesta de esta. Para la seguridad de uno, al cumplir su tiempo de vida, esta se bloquea automáticamente evitando enfermarse por tratar de dilatar su uso. (Matus, 2014)



Fotografía: Rodrigo Matus / Fundador y editor general de wkndheroes.com

1.4.3 Faircap

El proyecto de FairCap es un filtro que se enrosca como tapón de botella, y filtra el agua para hacerla potable. El tapón elimina el 99.9% de los contaminantes, como bacterias, protozoos y metales pesados que se encuentran en el líquido, volviendo más segura la forma de hidratarnos. Los filtros se imprimen en 3D y si se llegarán a comercializar a gran escala, se estima que cada uno costaría alrededor de un 1€. Al día de hoy 1.8 millones de personas mueren al año, por enfermedades relacionadas con el agua. (FairCap, s.f.)



Fotografía: Fair Cap team

2. PLANIFICACIÓN

2.1 Definición de Usuario

La identificación del nicho la hacemos desde un ámbito cantonal, para definir cuáles son las áreas donde se aprecia un mayor déficit hídrico apto para el consumo de sus moradores. El Plan de Ordenamiento del Cantón Cuenca señala lo siguiente:



El desabastecimiento del sector rural que abarca las parroquias de Llacao, Octavio de Cordero, Sidcay y Ricaurte presenta un déficit hídrico que alcanzas los 17.700 habitantes. (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA , 2015). De este cálculo general como foco de tesis hemos decidido tomar las parroquias de Ricaurte y Llacao; ya que estas comparte varias afluentes naturales de abastecimiento en estado natural que facilita el proceso de muestro.

2.1.1 Llacao

Mapa Base de la parroquia Llaao.

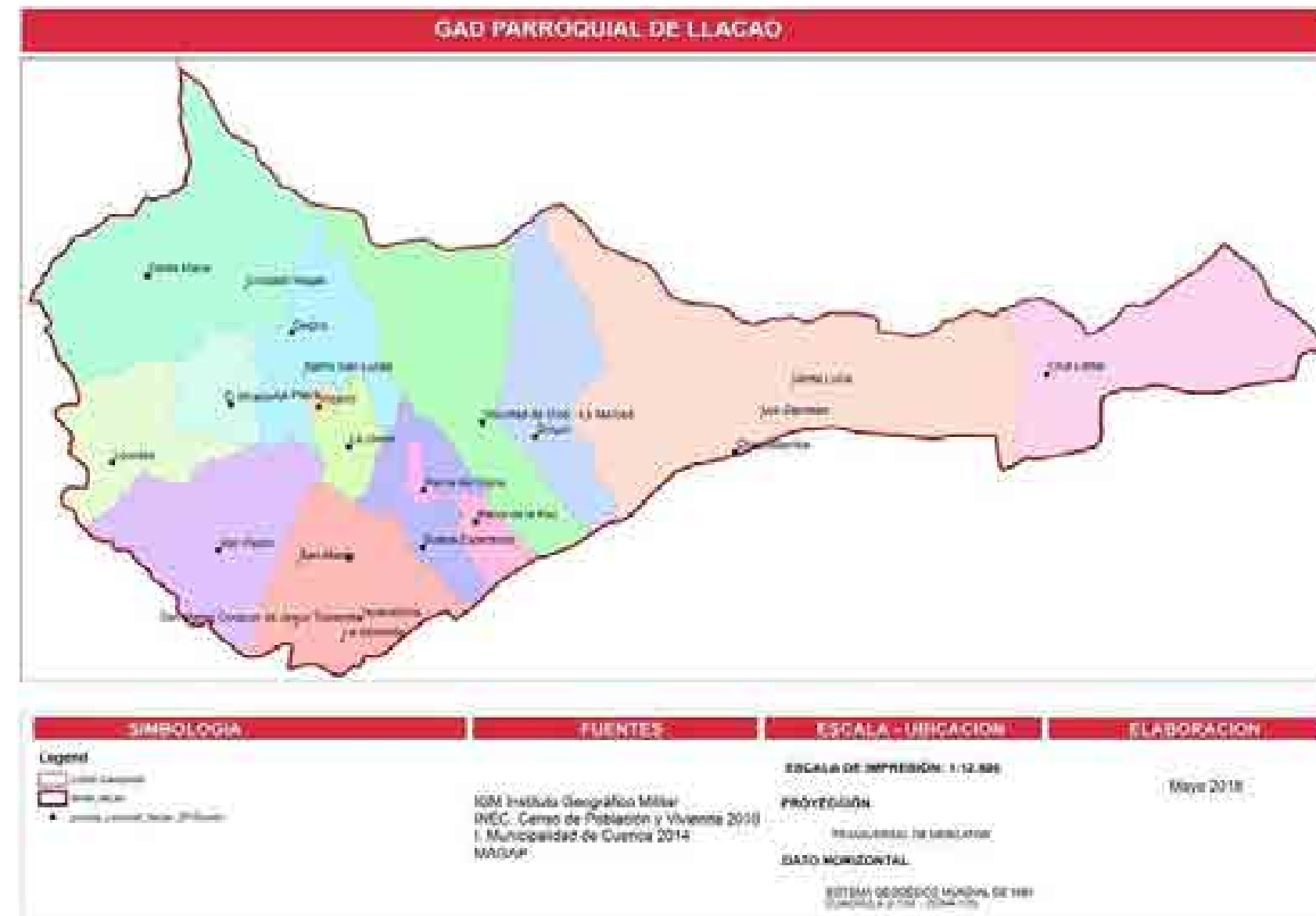


Imagen: Equipo Consultor del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Llacao.

Red Hídrica de la Parroquia Llacao

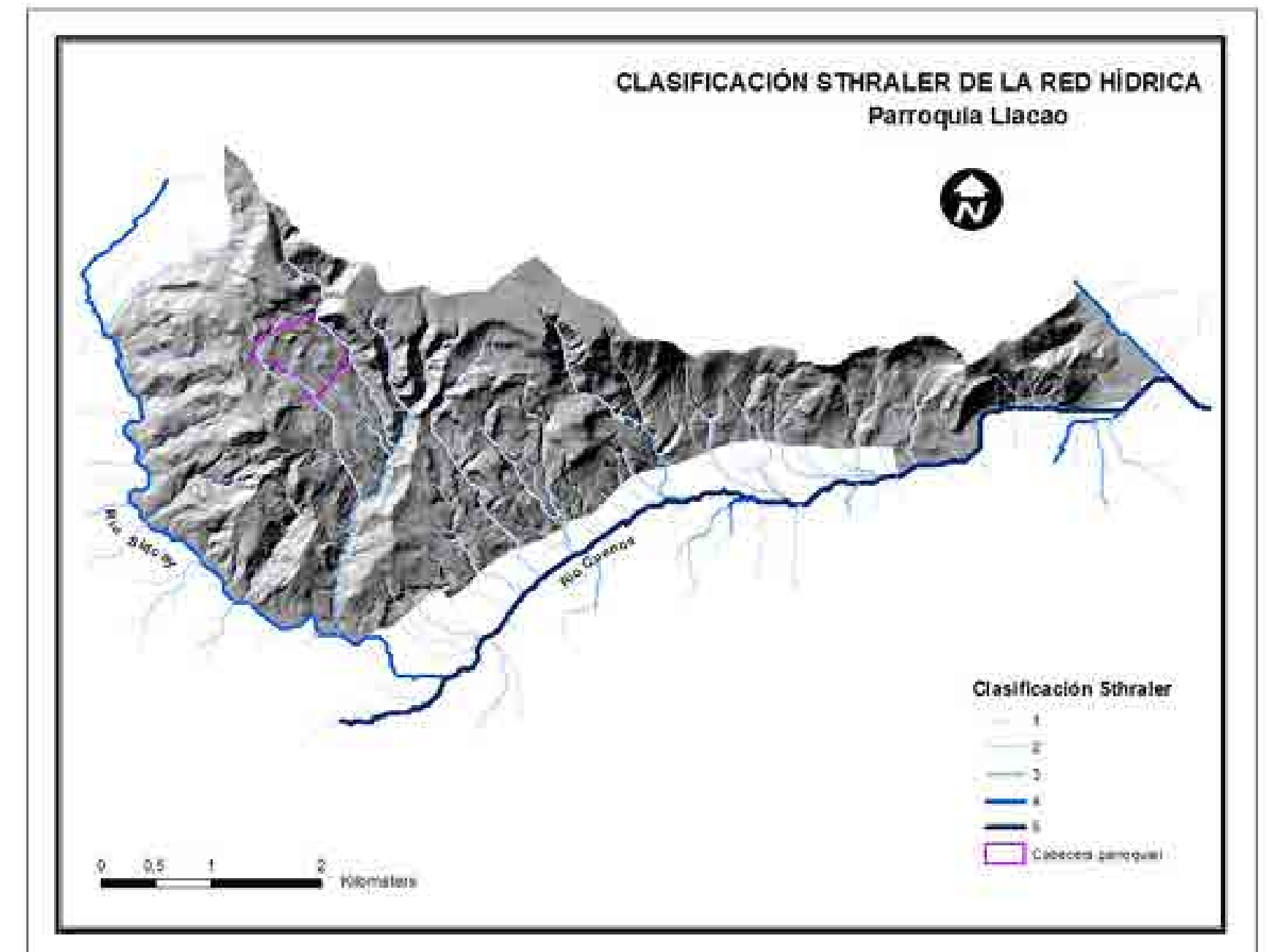


Imagen: Equipo Consultor del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Llaoco.

Subcuenca	
Nombre	Área m ²
Rio Sidcay	8238500.3
RioCuenca	8871897.7

Porcentaje deficitario de servicios básicos.

Agua	Alcantarillado	Luz Eléctrica	Eliminación de Desechos sólidos
5.14%	34.49%	1.44%	16.12%

2.1.2 Ricaurte



Imagen: Equipo Consultor del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Ricaurte.

Mapa base de la Parroquia Ricaurte

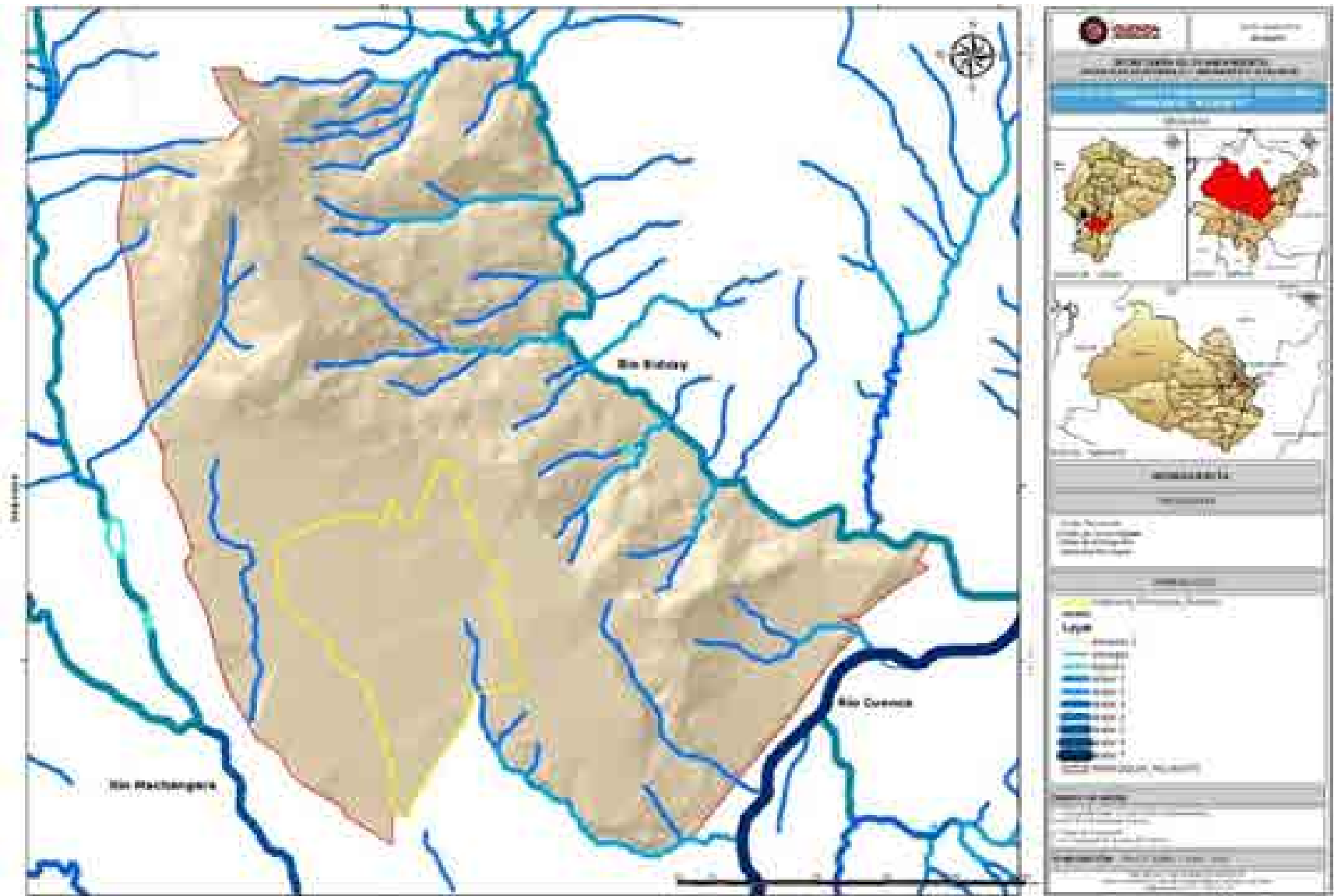


Imagen: Equipo Consultor del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Ricaurte.

Red Hídrica de la Parroquia Ricaurte

Subcuenca	Área (Has.)	Porcentaje (%)
Rio Cuenca	378,07	27,70
Rio Machángara	377,17	27,64
Rio Sidcay	609,49	44,66
Total	1.364,74	100,00

(Plan de Ordenamiento Territorial De la Parroquia Ricaurte., 2015)

Porcentaje deficitario de servicios básicos.

Agua	Alcantarillado	Luz Eléctrica	Eliminación de Desechos sólidos
5.14%	34.49%	1.44%	16.12%

(Plan de Ordenamiento Territorial De la Parroquia Ricaurte., 2015)

2.2 Definición del Programa

2.2.1 Análisis de Datos

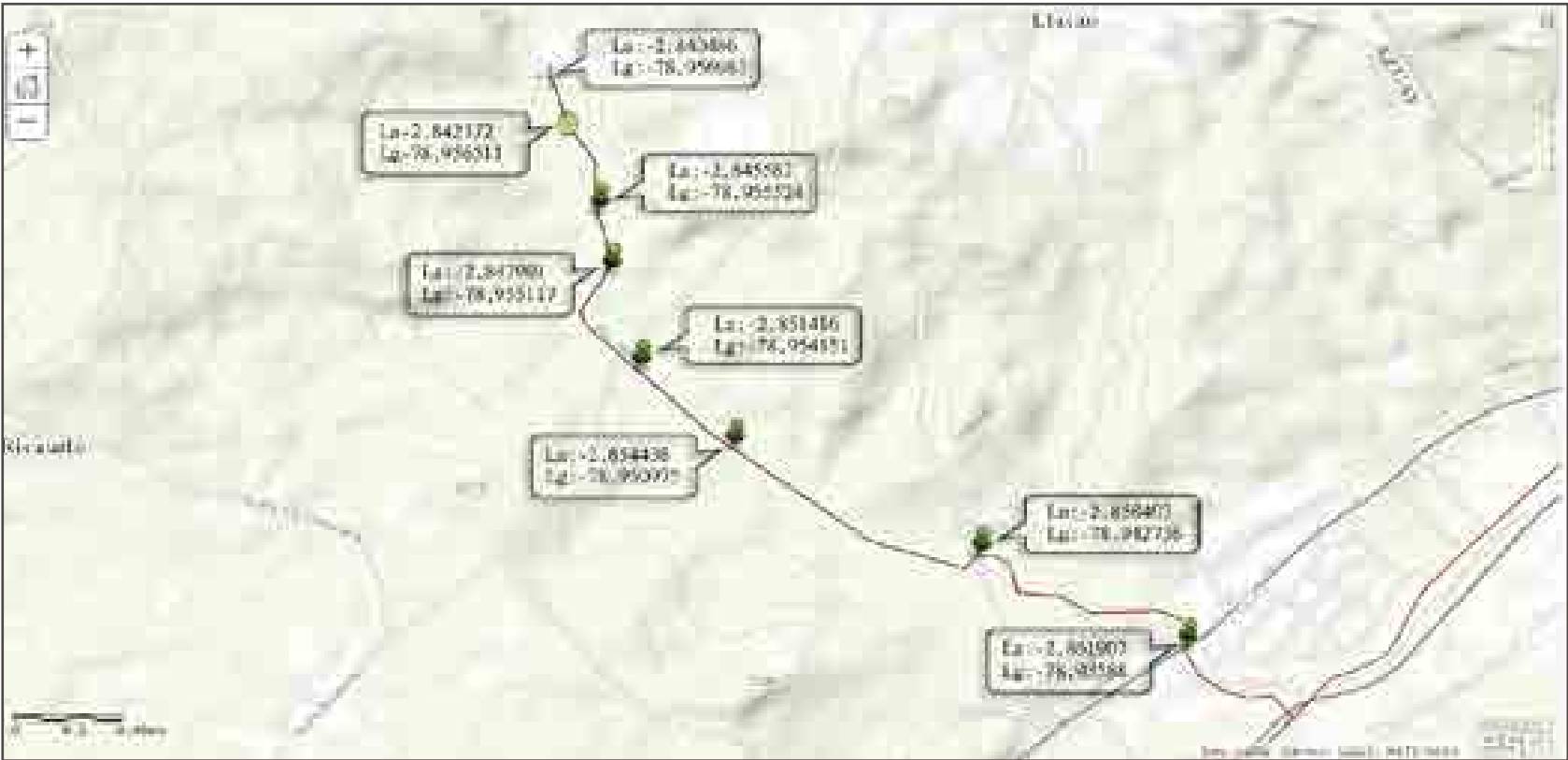
Determinación del foco hídrico de estudio:

Como podemos observar ambas parroquias comparten una subcuenca hídrica que es la de mayor volumen en Ricaurte y la segunda más grande en Llaico que es la del Rio Sidcay, al trasponer ambas parroquias lejos de las cabezas cantonales que ya poseen una red potable de agua, es un punto de abastecimiento claro para ambos en sus sectores rurales más alejados.

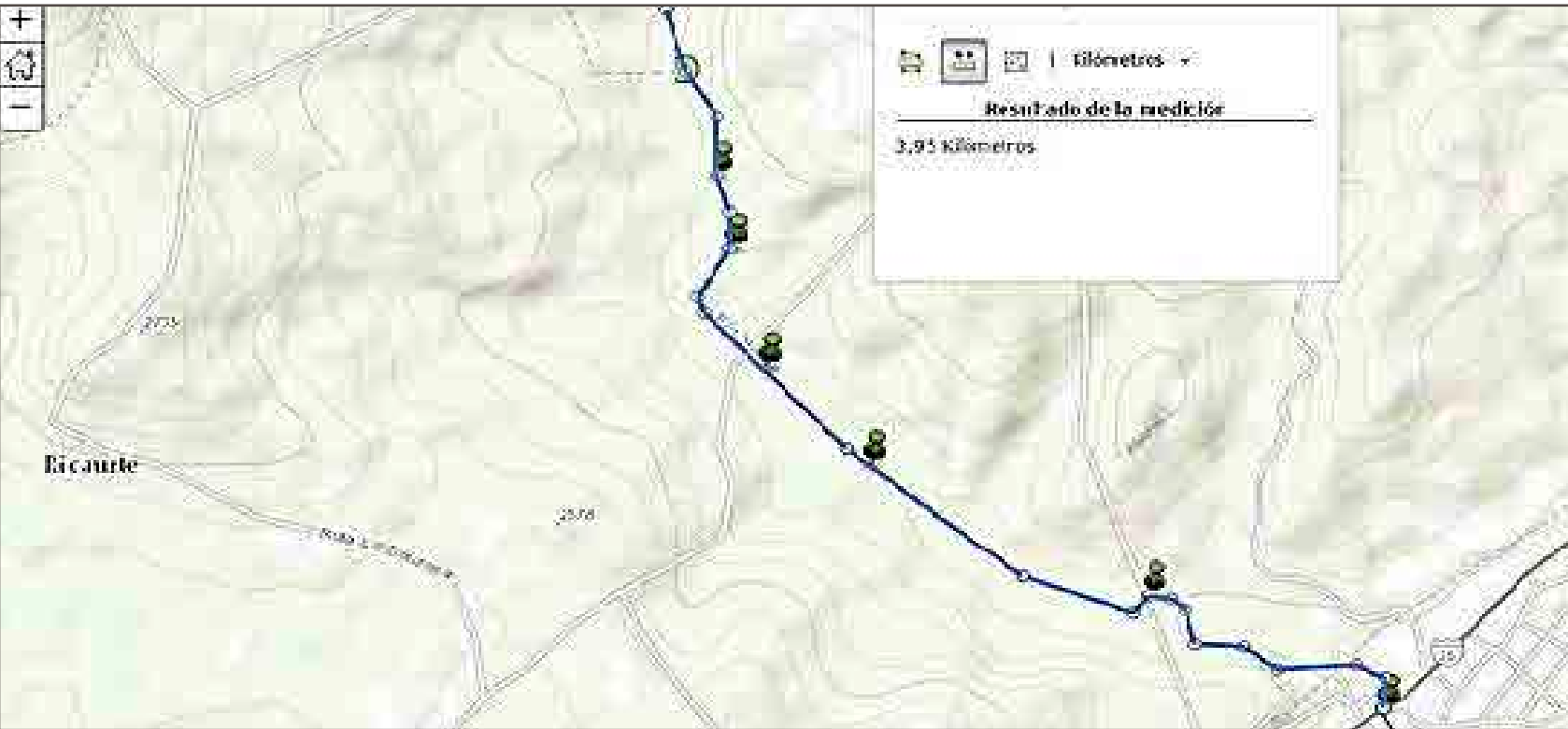
Foco Hídrico de Estudio



Ubicación de puntos a muestrear mediante un Sistema de posicionamiento Global



Coordenadas exactas de los lugares de muestreo, esto permite reincidir varias veces en el punto exacto por más cantidad de muestras.



Longitud de muestreo.



Denominación de puntos de muestreo.



2.2.2 Unidades de muestro del agua

TDS (Total de Sólidos Disueltos) Unidad PPM

Este es un instrumento de lectura en tiempo real de los sólidos totales de materia disuelta en el agua. Este material puede incluir carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, fosfatos, nitratos, calcio, magnesios, sodio, iones orgánicos y otro tipo de iones. En otras palabras nos permite medir sustancias orgánicas e inorgánicas de forma invasivas en un líquido.



PH (Concentración de iones de hidrogeno H+)

Muestra el porcentaje iónico de hidrogeno presente en el agua, esto nos permite saber en una escala de 0 a 14 que tan acida y perjudicial es, o alcalina y beneficiosa para nuestra salud.

Escala de medición de agua

TDS (PPM)													
0	50	100	200		300		400		500+				
Agua Potable Ideal	Agua Levemente contaminada (Agua de montaña , acuíferos)		Agua medianamente contaminada. (Su consumo no es recomendable)		Agua muy contaminada Restos orgánicos como Inorgánicos claramente presentes.				Máximo nivel de contaminación				
PH													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ACIDO					NEUTRO			ALCALINO					
ENFERMEDAD					Agua Potable			SALUD					

2.2.3 Registro de Muestreo



B



C



D



E



F



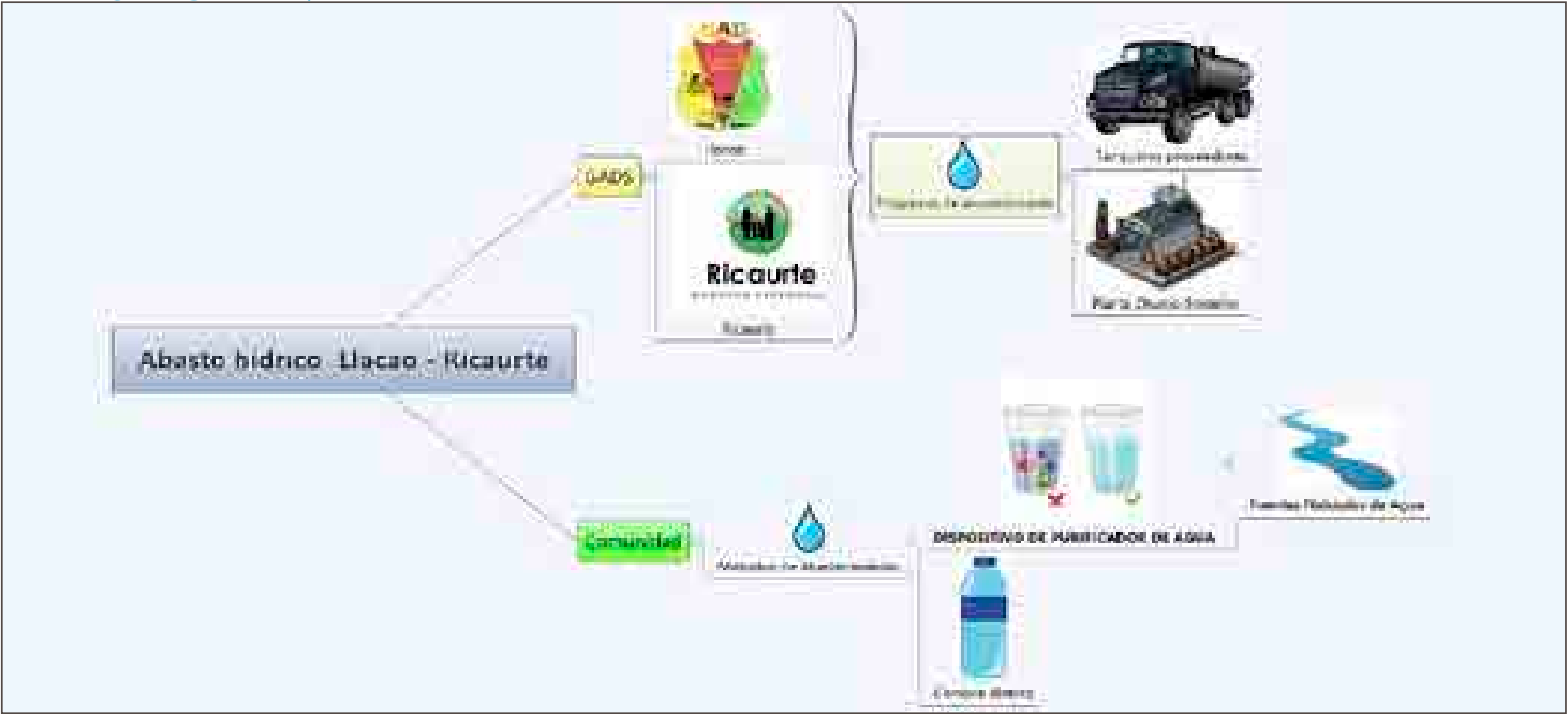
G





Resumen de Muestreo			
Denominación	TDS	PH	Descripción
A	0.33	7.5	Agua Apta para el consumo humano
B	0.34	7.6	Agua Apta para el consumo humano
C	1.87	7.5	Agua medianamente contaminada
D	4.34	8.0	Agua medianamente contaminada
E	1.94	9.0	Agua medianamente contaminada
F	5.95	8.1	Agua medianamente contaminada
G	119	7.0	Agua significativamente contaminada
H	121	9.9	Agua significativamente contaminada

2.3 Organigrama y estado actual

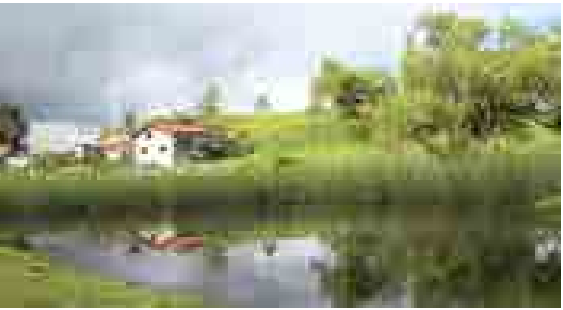


Con nuestra tesis pretendemos complementar el trabajo de abastecimiento de los GADS parroquiales con la finalidad de llegar a las comunidades que no pueden prescindir de este. Un equivalente aproximado a 1400 personas, que actualmente depende de fuentes anuales para abastecerse en su diario vivir.

2.4 Interfaz Integrador



Con el desarrollo de tesis buscamos una forma de integrar los distintos escenarios que se dan dentro del sector rural, en cuanto a hidratación se trata. Que van desde el individuo hasta su comunidad como tal. Buscando una solución práctica para beneficiar a los tres.



2.5 Estrategias Creativas

Como partida de diseño hemos tomado el siguiente aspecto para cohesionar forma, función y entorno de implementación. De esta manera es como elegimos como constantes formales lo siguiente:

2.5.1 Mimética y valor cromático del entorno:

Esperando no invadir abruptamente la armonía del sector rural donde se implementara.

2.5.2 Apicultura:

Basados en los múltiples proyectos que desarrolla en MAGAB sobre este tema, asociar las formas de colmenas ya abejas al diseño.

3. ANTE PROYECTO

Prueba de Flujo 6 Componentes			
TDS Inicial	180-240	TDS Obtenido	40-60
Cerámica Comprimida	1 Onz		
Carbon Activado	1 Onz		
Zeolita	1 Onz		
Arena Sílice	1 Onz		
Bolas Cerámicas rojas	1 Onz		
Piedras minerales	1 Onz		
Tiempo de Filtrado	1 L		48 min

Prueba de Flujo 5 Componentes			
TDS Inicial	180-240	TDS Obtenido	40-60
Cerámica Comprimida	1 Onz		
Carbon Activado	1 Onz		
Zeolita	1 Onz		
Arena Sílice	1 Onz		
Bolas Cerámicas rojas	1 Onz		
Tiempo de Filtrado	1 L		48 min

Prueba de Flujo 4 Componentes			
TDS Inicial	180-240	TDS Obtenido	40-70
Cerámica Comprimida	1 Onz		
Carbon Activado	1 Onz		
Zeolita	1 Onz		
Arena Sílice	1 Onz		
Tiempo de Filtrado	1 L		41 min

Prueba de Flujo 3 Componentes			
TDS Inicial	180-240	TDS Obtenido	0-60
Cerámica Comprimida	1 Onz		
Carbon Activado	1 Onz		
Zeolita	1 Onz		
Tiempo de Filtrado	1 L		34 min

Prueba de Flujo 2 Componentes			
TDS Inicial	180-240	TDS Obtenido	0-40
Carbon Activado	1 Onz		
Zeolita	1 Onz		
Tiempo de Filtrado	1 L		14 min

3.1 Selección y análisis de componentes:

Los componentes selectos para esta primera experimentación son:

- Cerámica Comprimida
- Carbón Activado
- Zeolita
- Arena de Sílice
- Bolas de Cerámica
- Piedras minerales

Esta selección se realizó mediante un estudio de homólogos de filtros de uso en sectores marginales de aplicación no química.

Una vez determinados empezamos la siguiente fase de prueba.

3.2 Prototipo de pre visualización.

Con este primer prototipo nos permitiremos medir: los componentes, estado de purificación, flujo del filtro y tiempo de filtrado.

Obteniendo los siguientes resultados.



Prueba de Filtrado 3 componentes



Prueba de Filtrado 2 componentes



Una vez analizados los resultados podemos determinar que:

La zeolita y el carbón activados son los que brindan mejor resultado en el filtrado de agua, a esto lo reforzaremos con membranas para aislar el factor microbiológico y que el líquido sea apto para el consumo humano.

3.3 Definición del sistema de flujo de agua.

3.3.1 Por Gravedad:

- Pendiente continúa
- Permite regular el flujo
- Mejor filtrado
- No necesita de esfuerzo externo para funcionar.

3.3.2 Por bombeo:

Notamos que es muy difícil de regular el flujo, además este se comporta de manera inestable causando la expulsión de la boquilla con los componentes de filtrado.



Por gravedad

Por bombeo

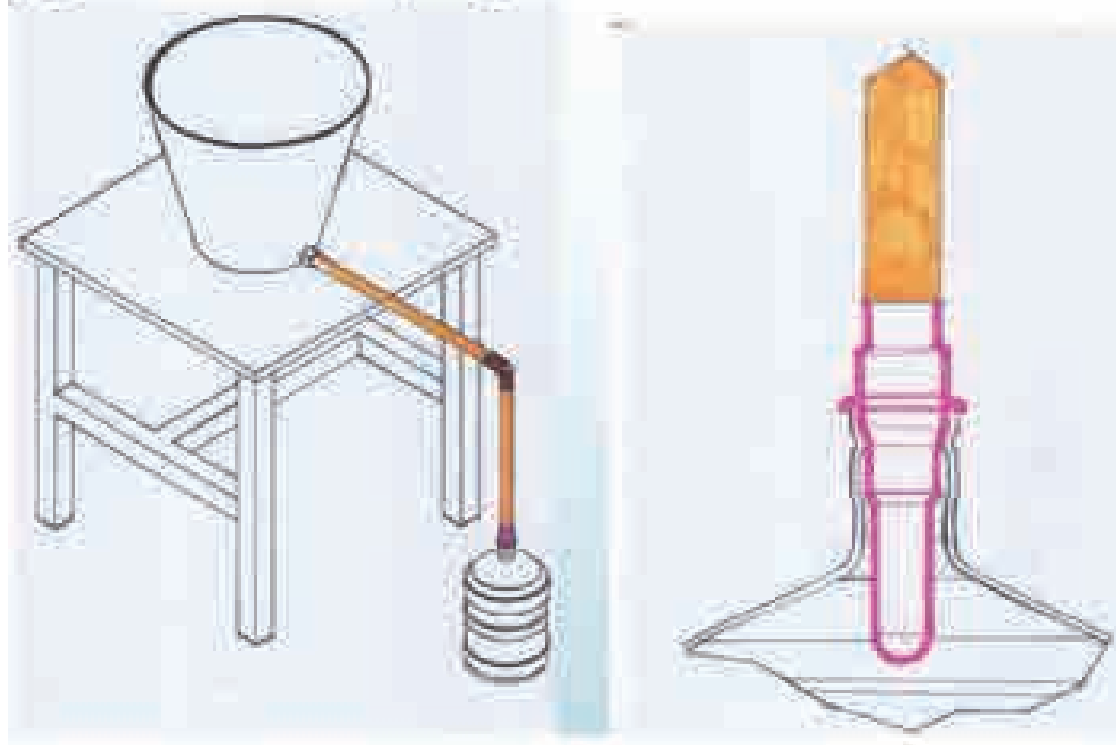
3.4 Propuestas de diseño

Sistema acopla botellas, filtrado por gravedad. (Botellas)



Este sistema es un acople entre botellas recicladas por medio de un nexo tubular que contiene los agentes de filtrado. El error detectado es la estabilidad del filtro por lo cual el formato de filtrado se ve reducido a botellas con un diámetro igual o mayor a 120 mm.

Sistema acopla tanque y bidones, botellón y galones, Filtrado por gravedad.



Este sistema tiene como finalidad acoplarse a los galones de abasto que tiene n los moradores de sectores rurales. Presenta un problema en cuanto a uniones entre el filtro y el contenedor, de forma que no permite el paso del líquido.

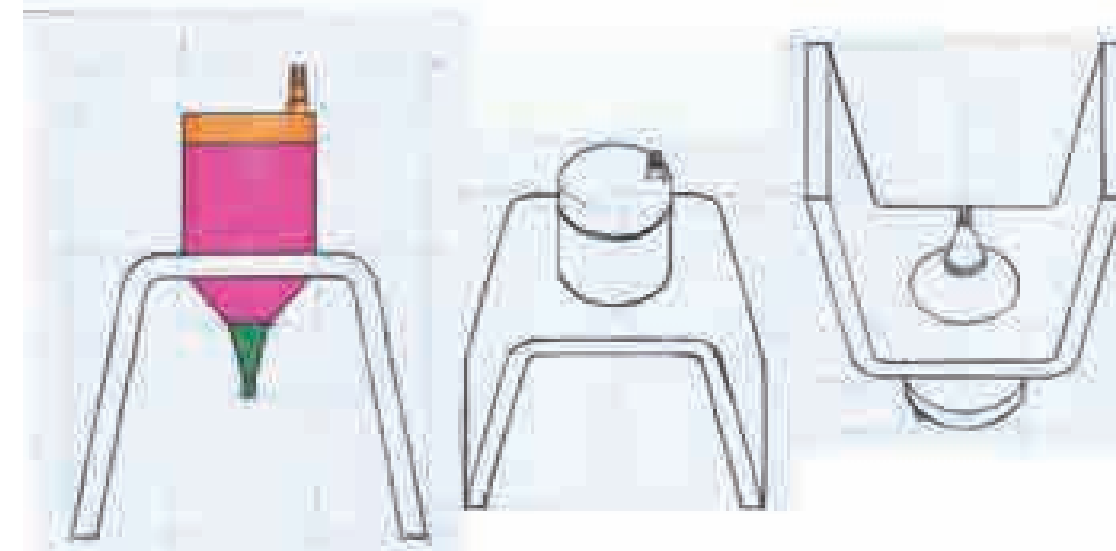
Sistema polivalente de filtrado, Filtrado por gravedad.



Este sistema tiene como objeto de diseño articular las funciones de las anteriores propuestas en una sola.

3.5 Bocetos preliminares.

Sistema polivalente de filtrado, Filtrado por gravedad.



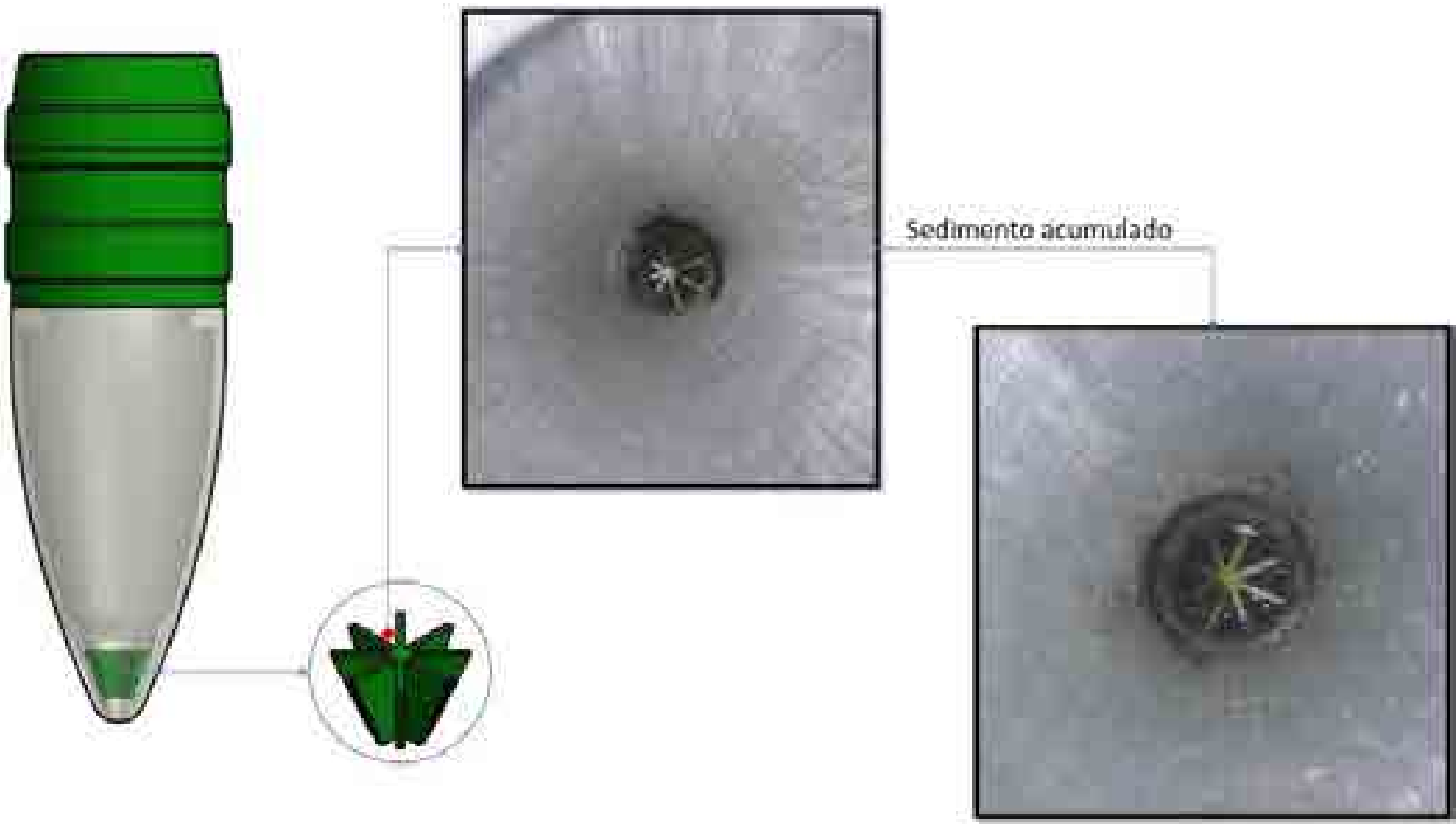
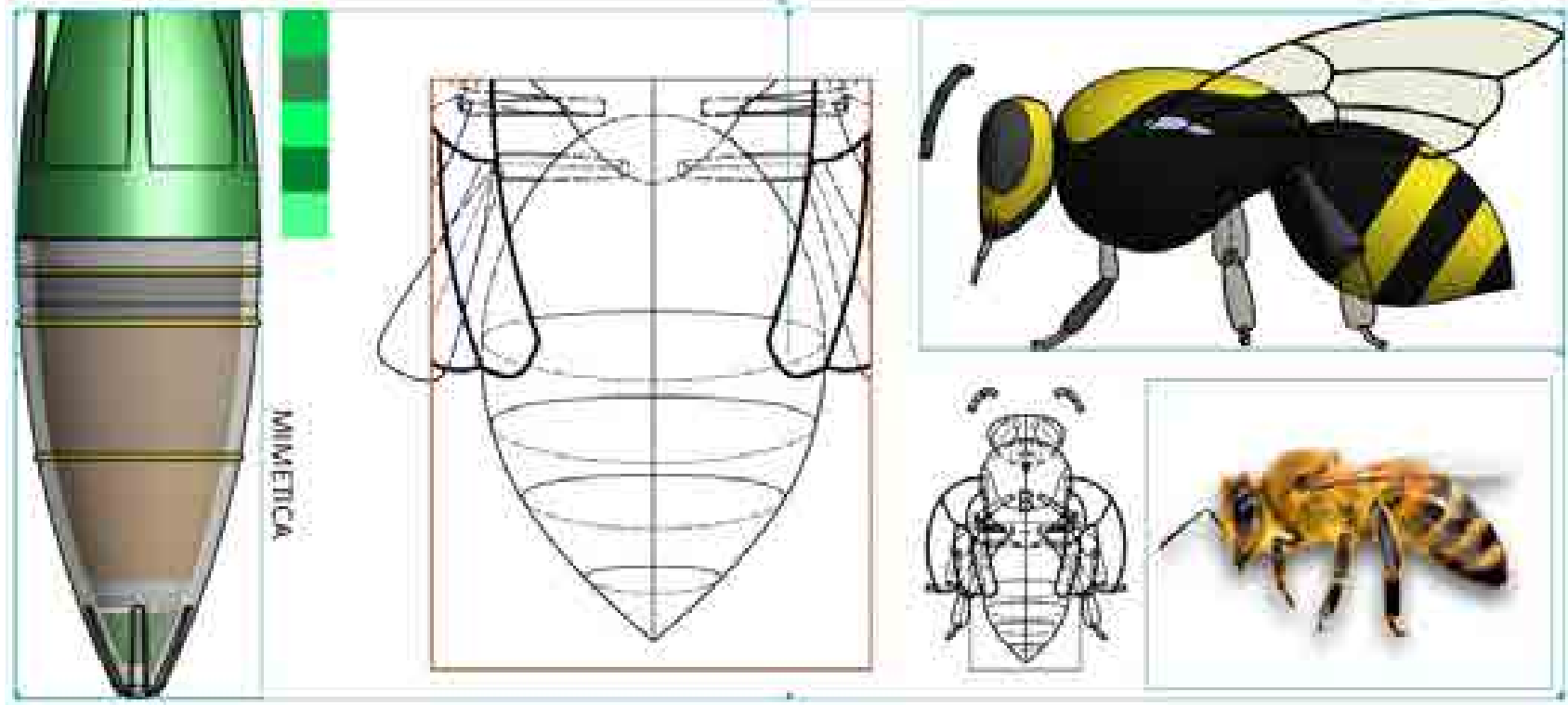
3.5.1 Prueba de concreción formal 1



La primera forma concebida por operatorias de diseño presenta un error en el filtrado, al momento de ingresar sedimentos en aristas vistas estos quedan atrapados; esto hace que cada filtrado acumule más impurezas. Por esta razón se ha decidido optar por formas mucho más orgánicas respetando las constantes de diseño propuestas.

3.5.2 Prueba de concreción formal 2

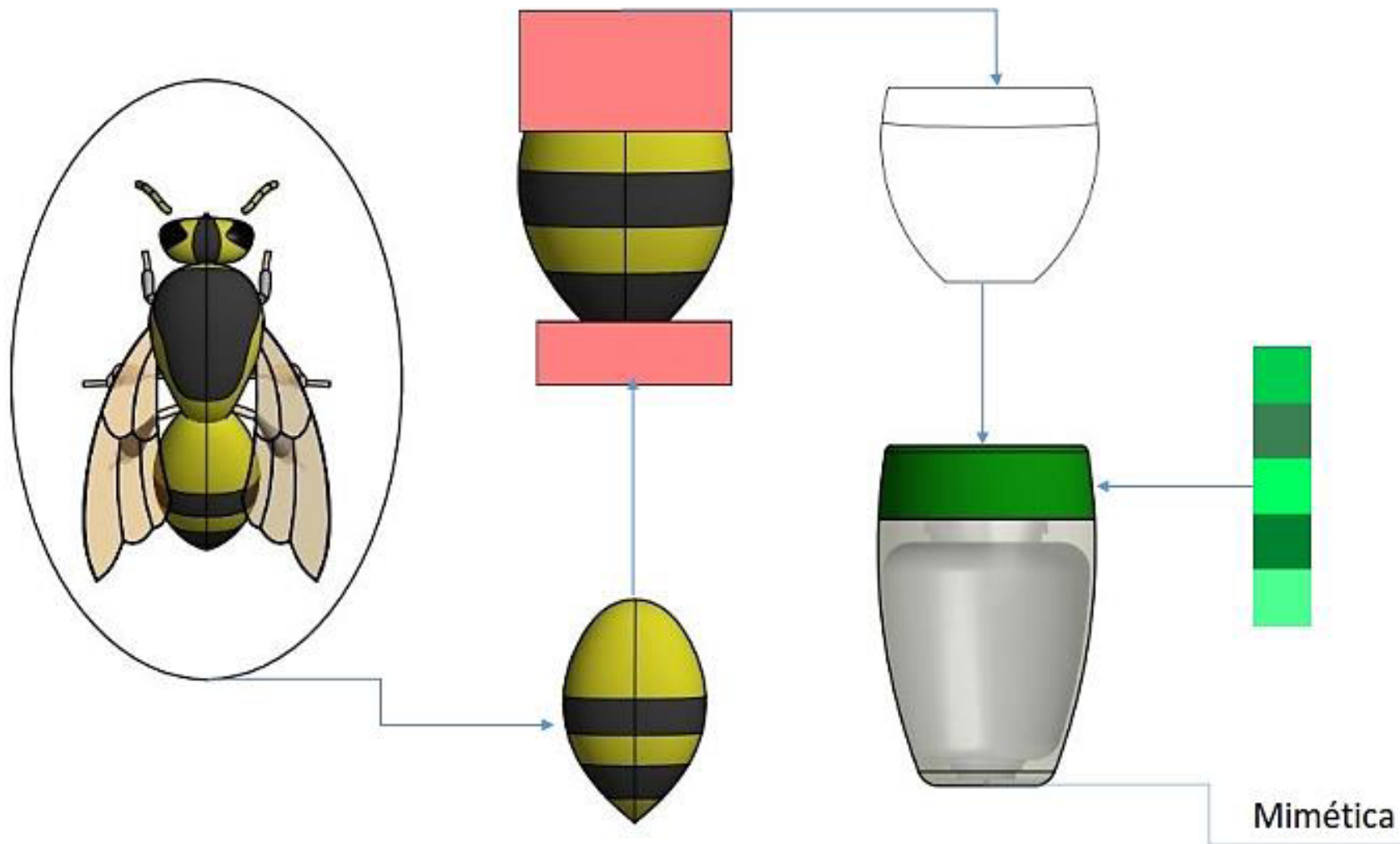
Justificación formal



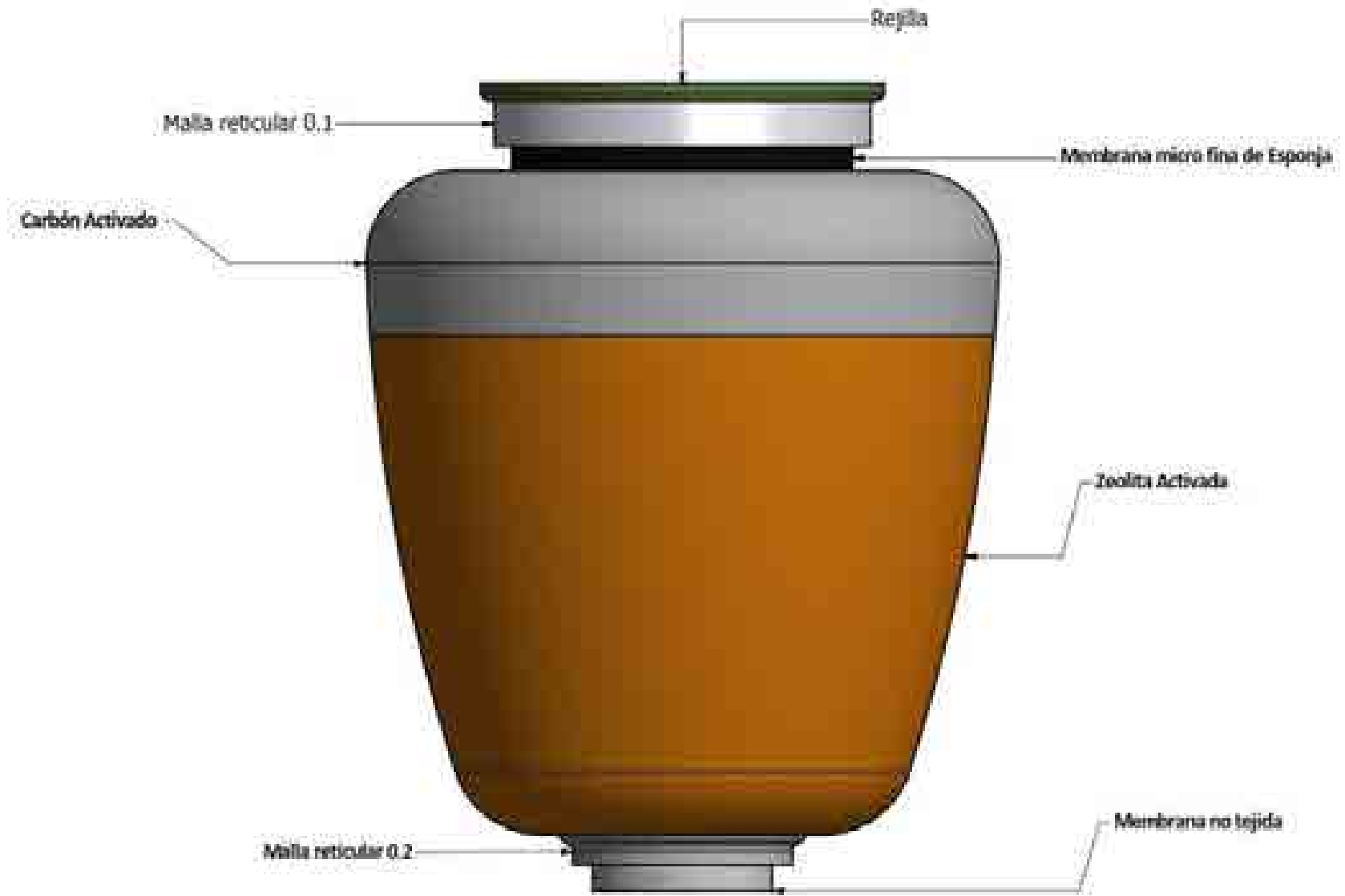
El diseño Estriado presento acumulación de sedimentos en sus canales, esto mostraba un líquido turbio al momento de filtrar aunque el mismo no variaba su pureza. En busca del confort del usuario hacia el diseño se realizó un rediseño del terminal del filtro

4. RESULTADOS

4.1 Justificación formal

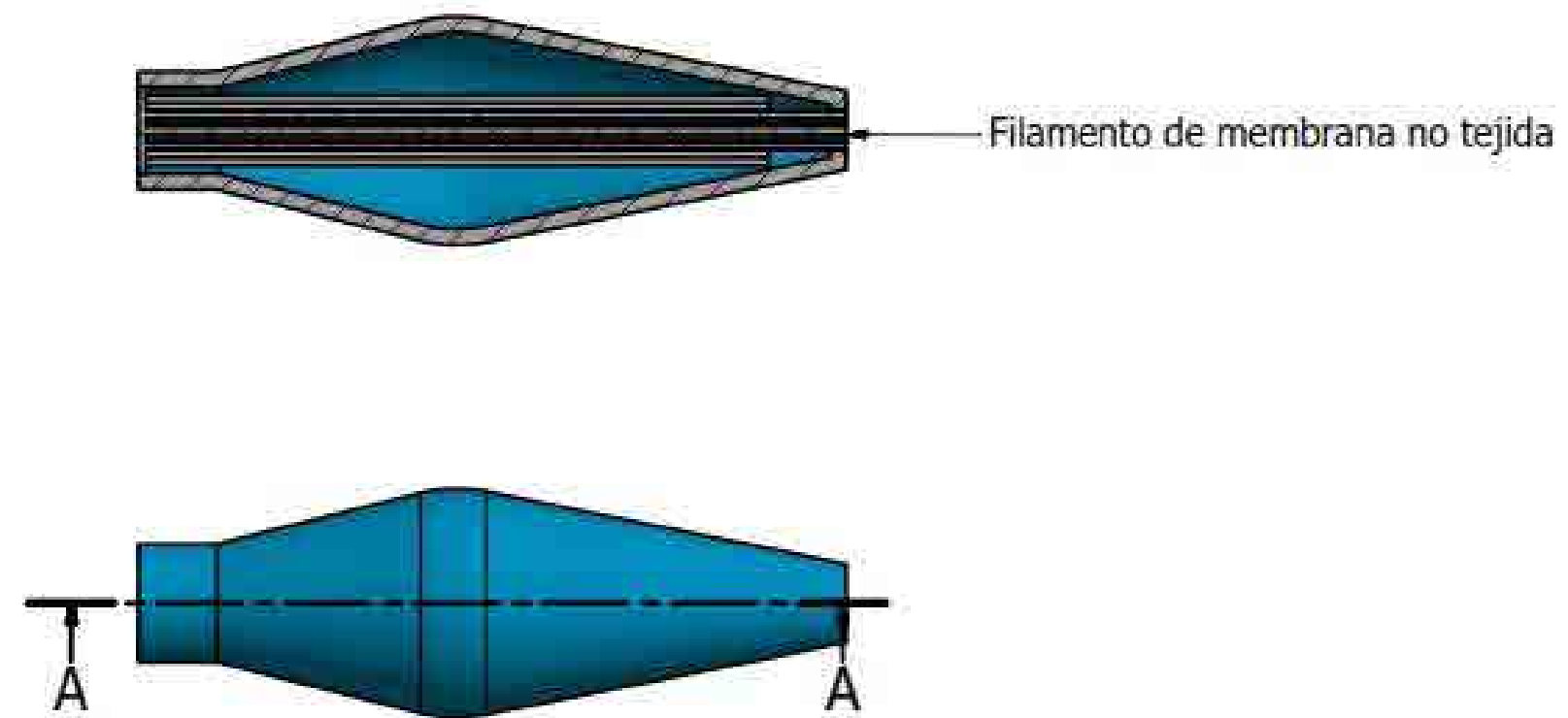


4.2 Disposición de componentes



4.3 Pos procesador

Este terminal está compuesto con folículos largo de membrana no tejida, cuya principal función es atrapar bacterias y virus. Garantiza una pureza del 99,9% del líquido.

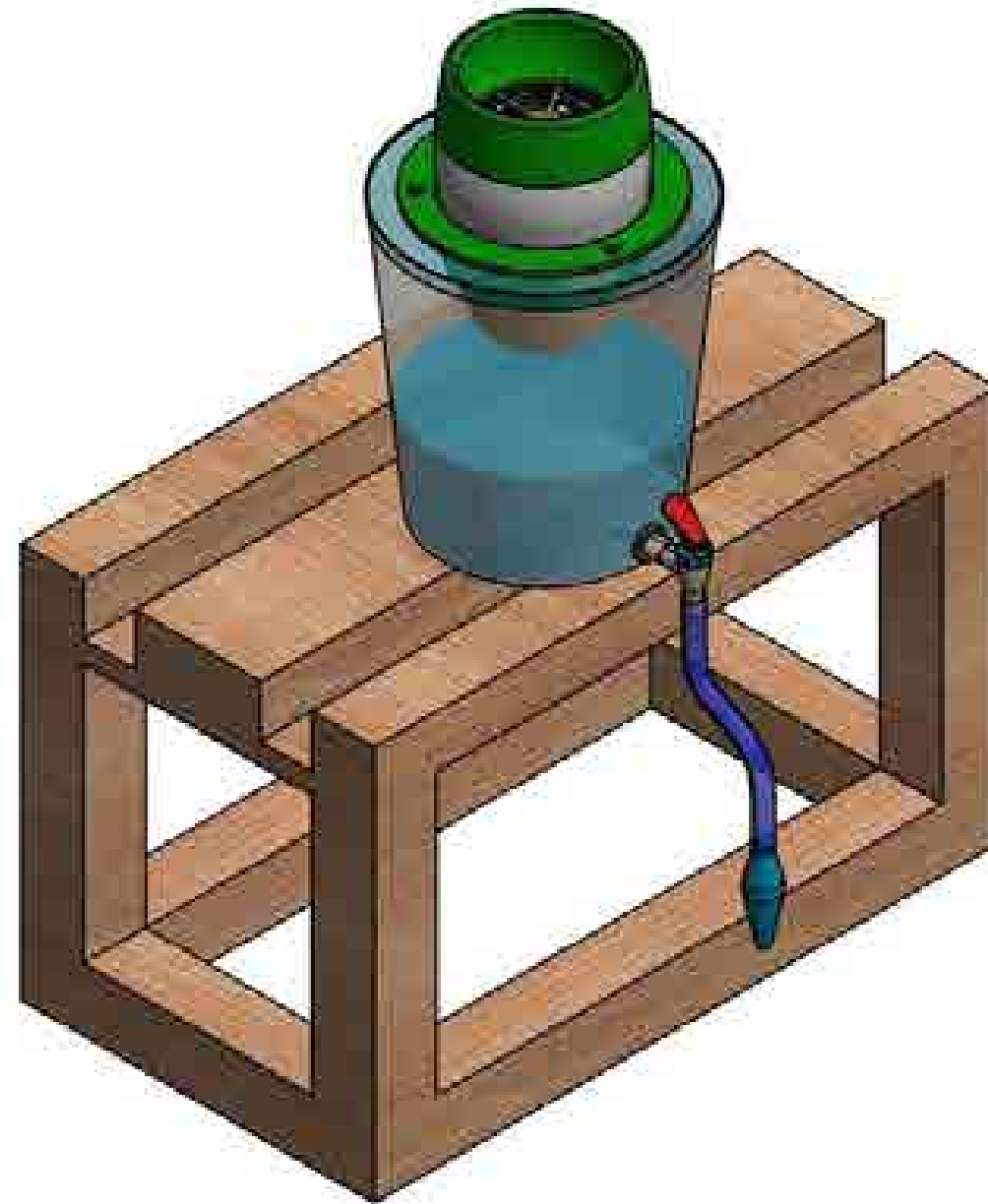


4.4 Sistema de sujeción

Una perforación en el contenedor, donde reposara el diseño. Esto evita que este se mueva en el proceso de filtrado.



4.5 Producto Final



- Bajo estudio micro biológico sabemos que nuestro sistema de purificación ha logrado eliminar el 99.9% de materia orgánica e inorgánica.
- La vida útil de los componentes en prueba continua es de aproximadamente 4 meses y 15 días. El cambio de cartucho se recomienda cada 4 meses.
- El coste aproximado de cada carga es de 8.50 dólares americanos.
- El tiempo de vida útil del sistema de purificación por homologación y estudio de materiales es de 6 años aproximadamente.
- El diseño es autónomo de luz eléctrica.
- El sistema no usa ningún tipo de proceso químico para erradicar bacterias o virus.



Bibliografía

FairCap. (s.f.). Pesemos Verde. Obtenido de <https://pensemosverde.com>

Gobierno Autónomo de la parroquia Ricaurte. (2011). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE RICAURTE. Cuenca.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA . (2015). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CUENCA. Cuenca.

GOBIERNO PROVINCIAL DEL AZUAY. (2011). P L A N D E D E S A R R O L L O Y O R D E N A M I E N T O. Cuenca.

Hídricos, S. d. (20015). AGUA PARA UN MUNDO SOSTENIBLE. En S. d. Hídricos. 06134 Colombella, Perusa, Italia.

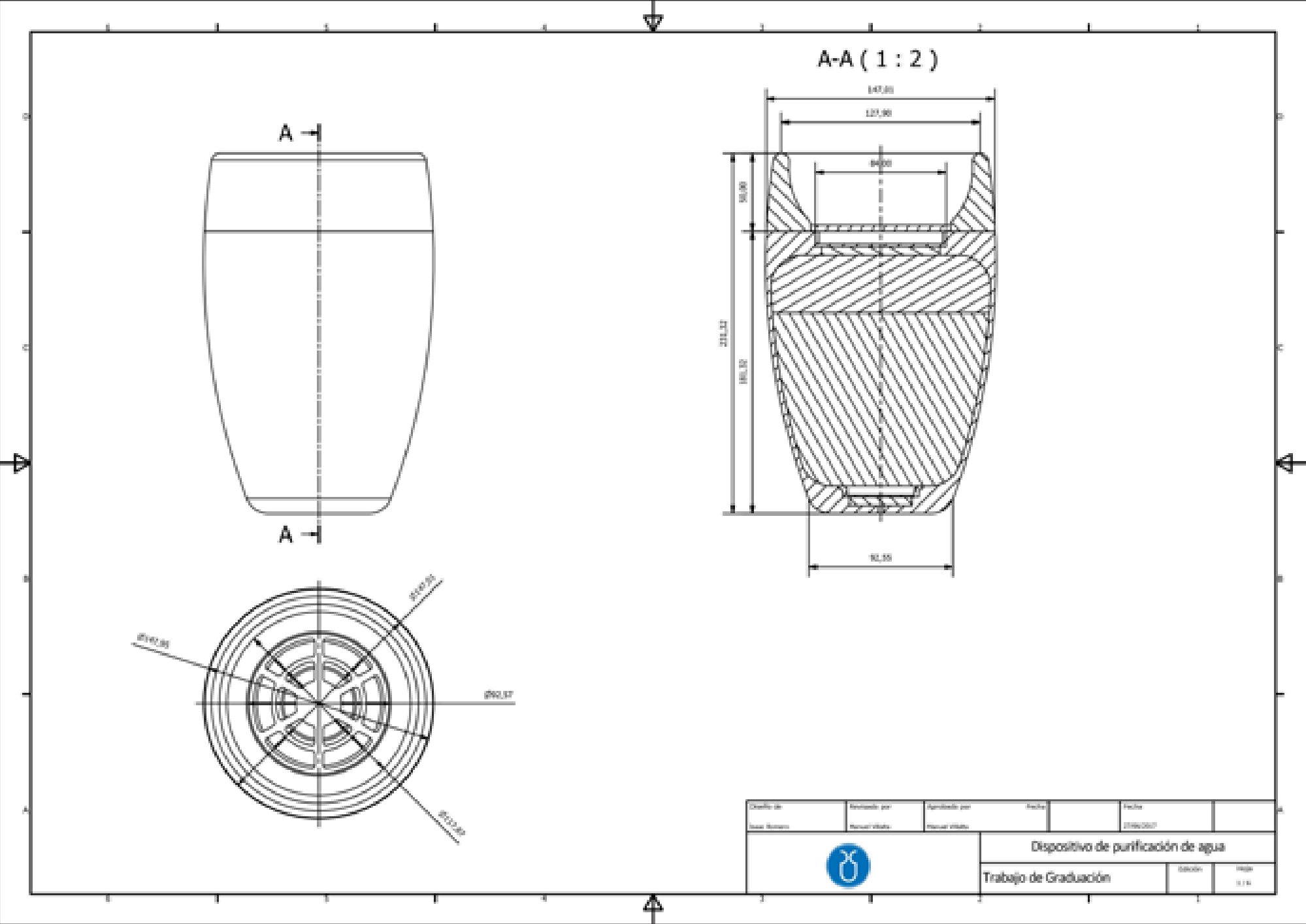
LLACAO, G. A. (2015). ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA LLACAO. Cuenca.

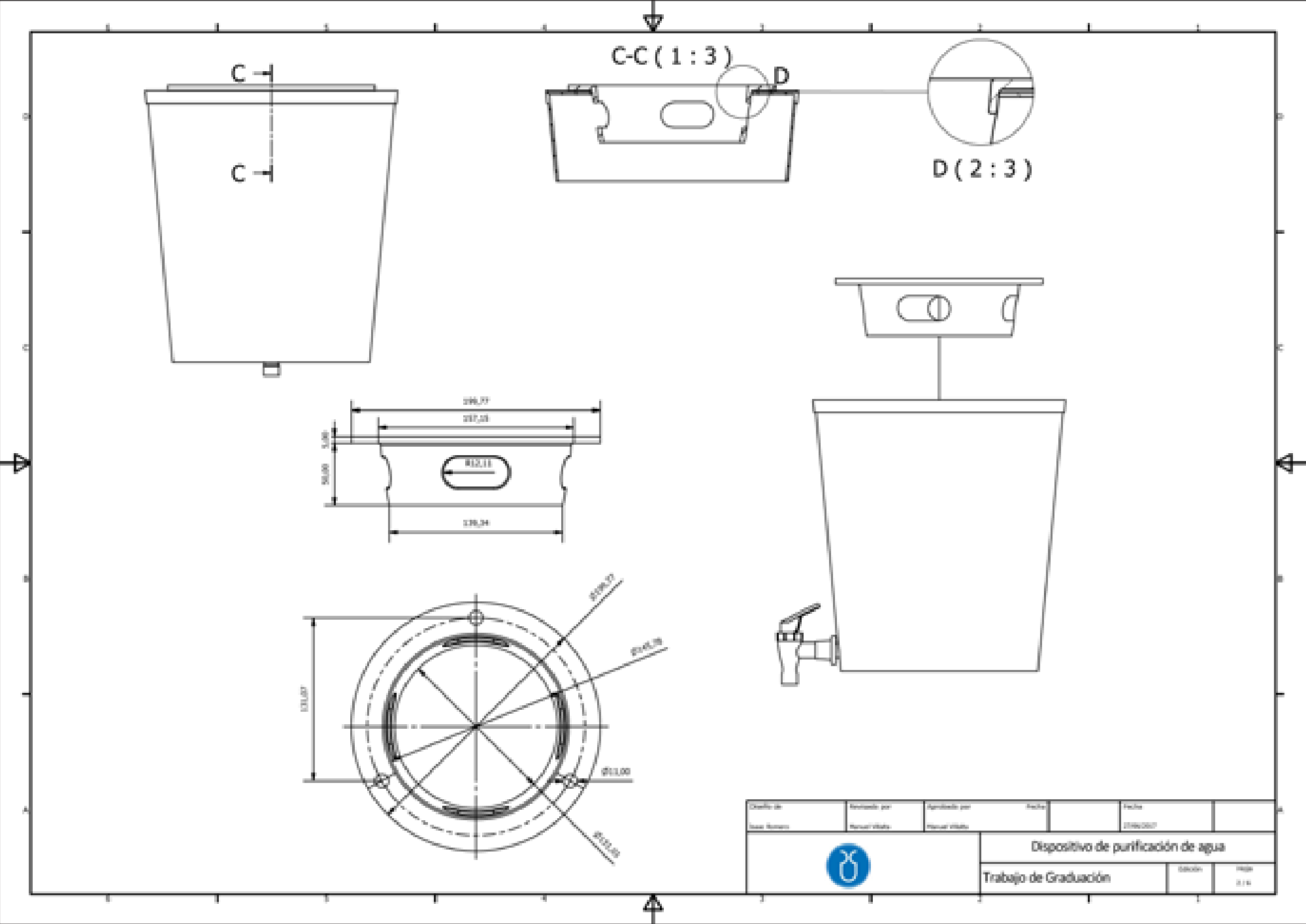
Matus, R. (2014). wkndheroes. Obtenido de <http://www.wkndheroes.com/lifestraw-el-filtro-de-agua-mas-revolucionario-del-mercado/>

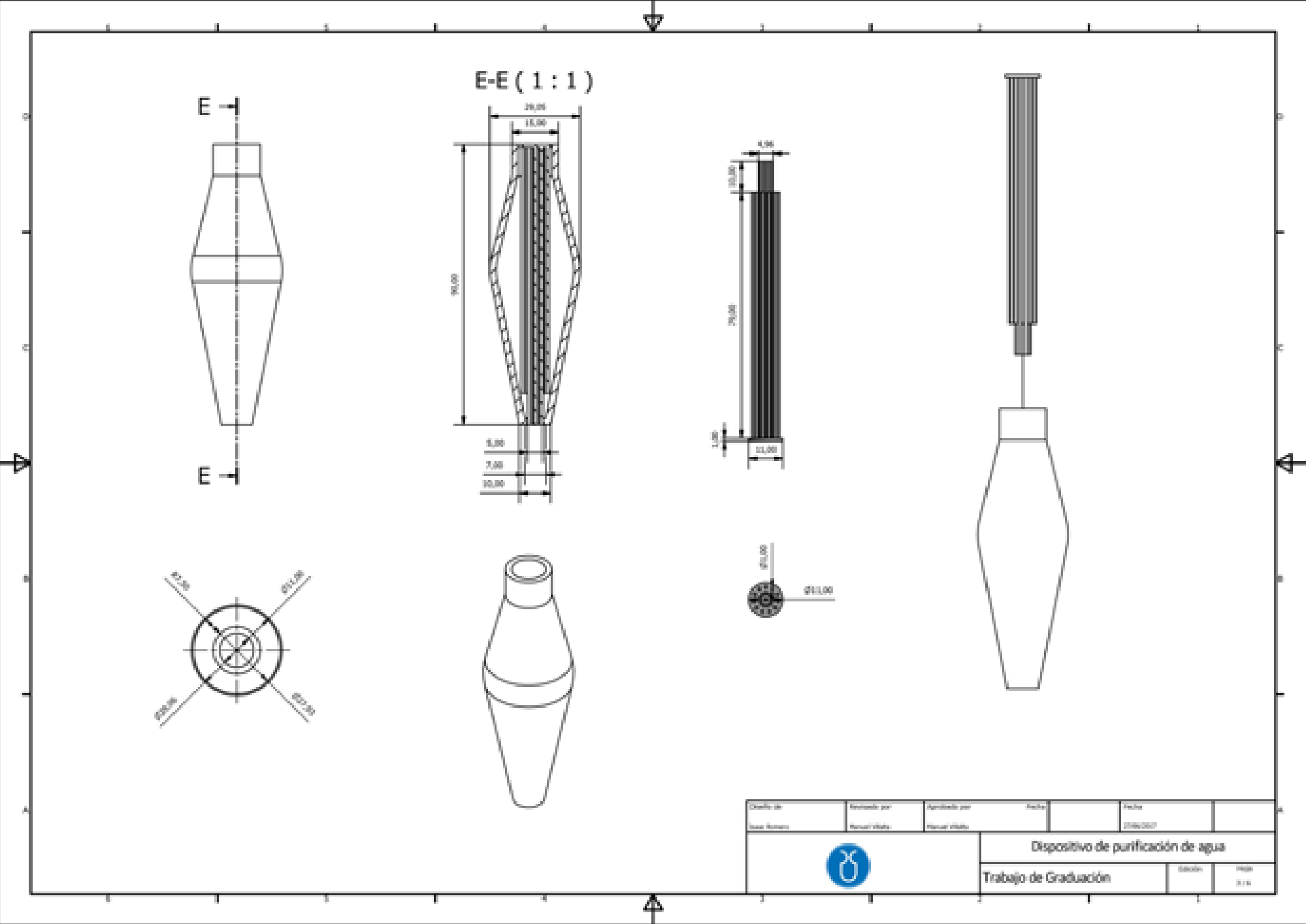
Plan de Ordenamiento Territorial De la Parroquia Ricaurte. (2015). Plan de Ordenamiento Territorial De la Parroquia Ricaurte. Cuenca.

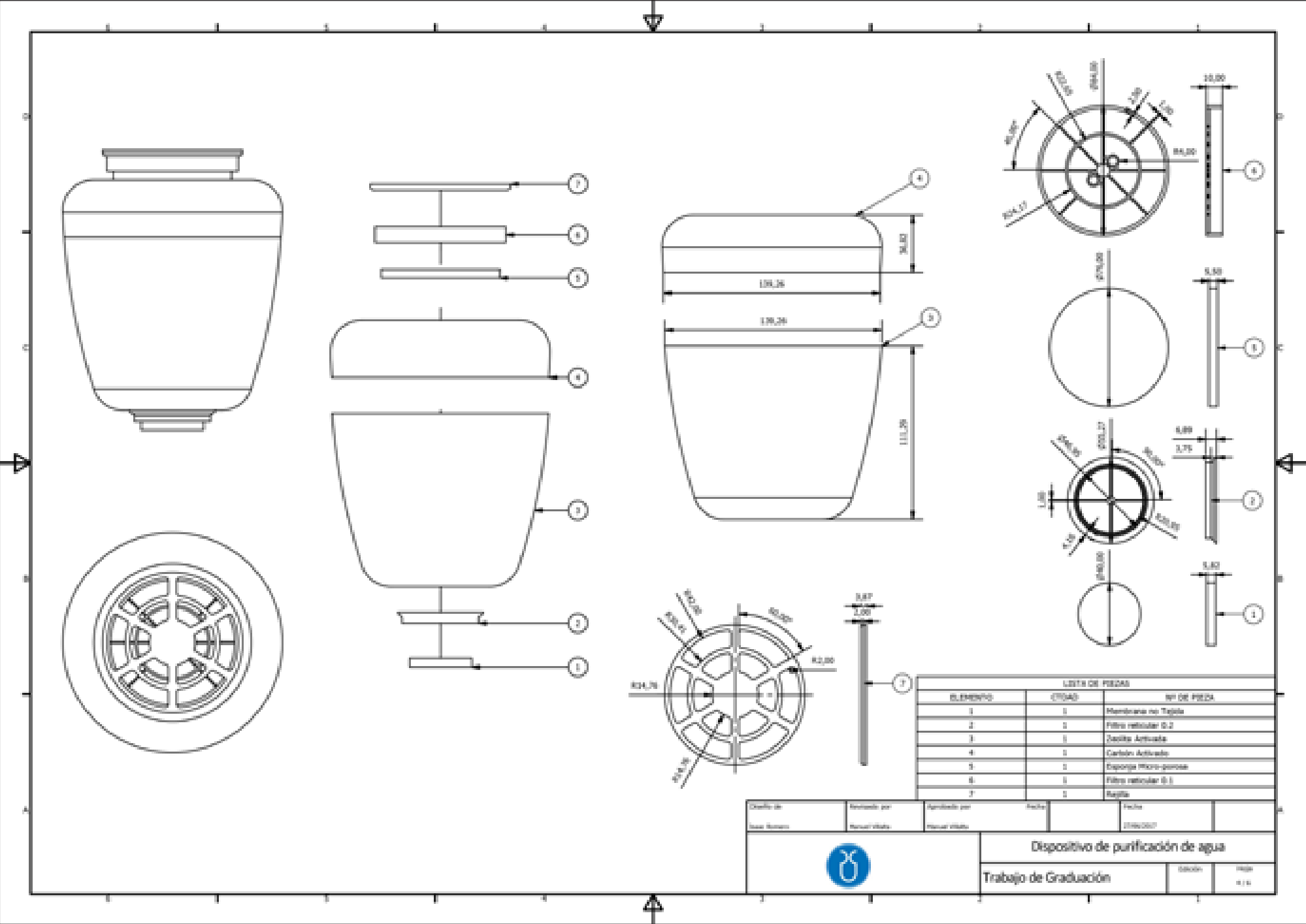
Products, S. (s.f.). sawyer. Obtenido de <https://sawyer.com/>

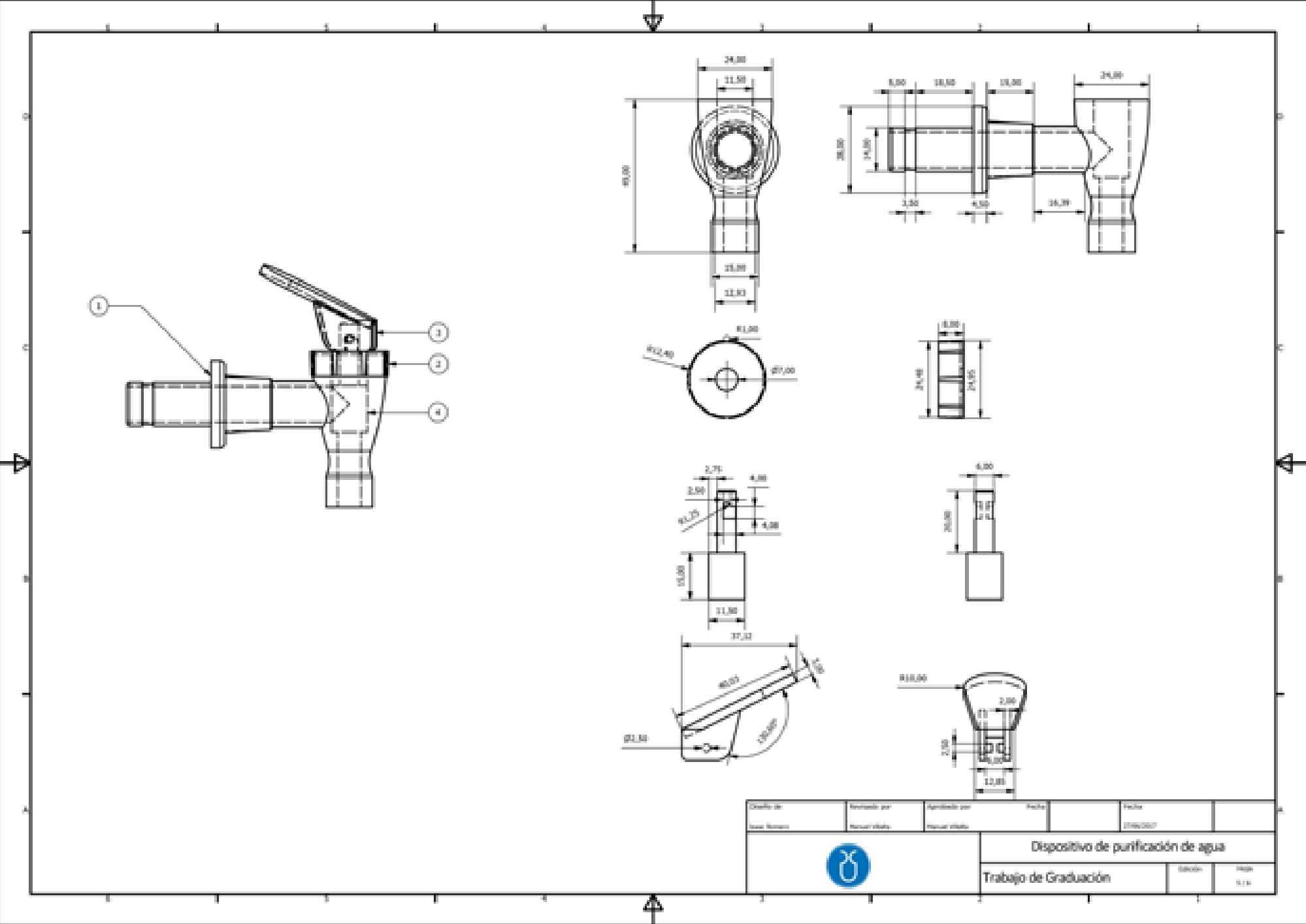
UNESCO. (2015). AGUA PARA UN MUNDO SOSTENIBLE. En UNESCO. Italia: 06134 Colombella, Perusa, Italia.

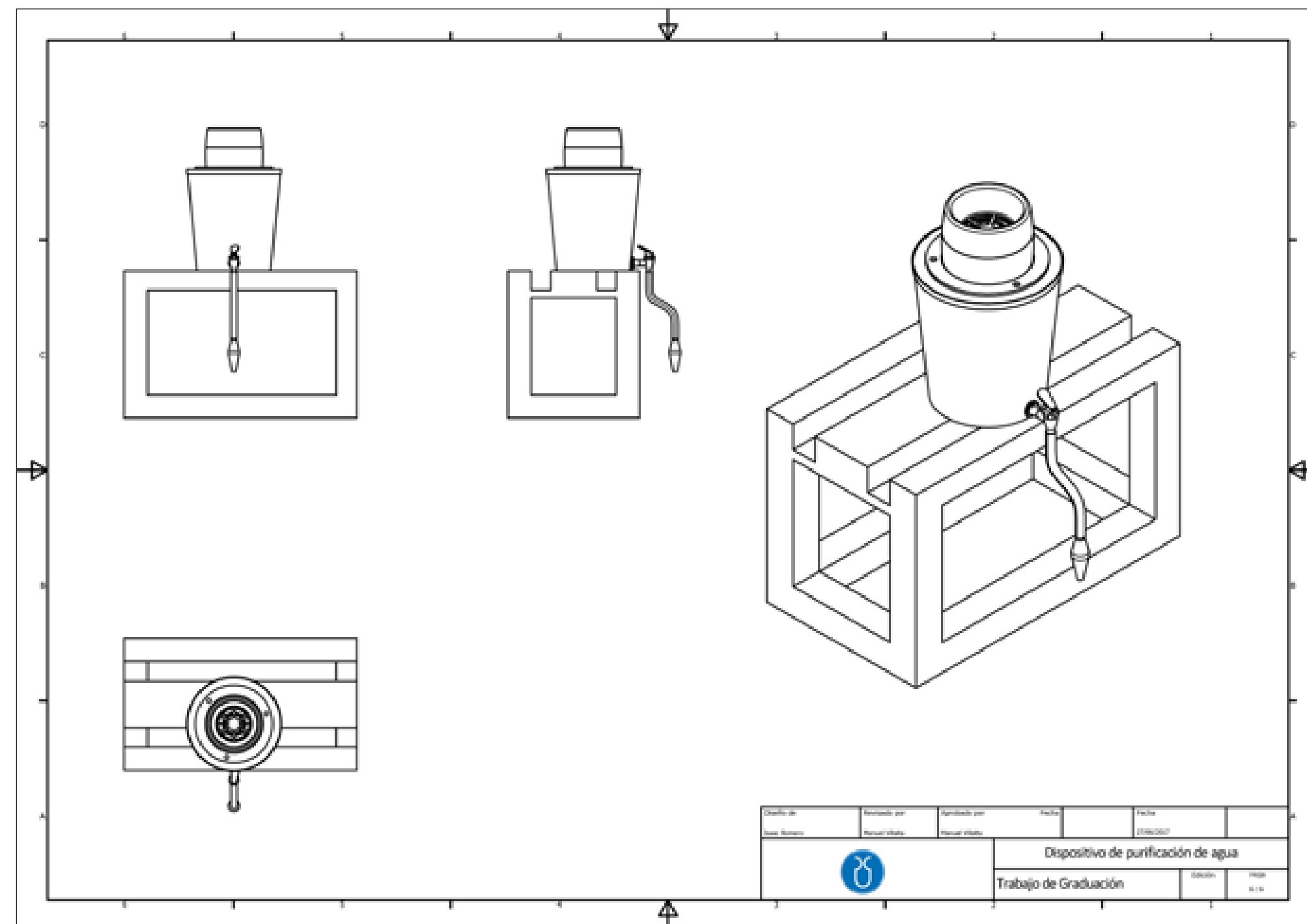














REPORTE DE RESULTADOS
MICROBIOLOGICOS

Código: SGCUDAL-F-019
Versión: 2
Fecha: 2014/06/10

ORDEN No.: 304	FECHA RECEPCIÓN: 23/04/2017	FECHA DE ENTREGA: 03/06/2017
CODIGO LAB: 304M	CLIENTE: Isaac Romero	DIRECCIÓN: Cda. Alvarez Mancosapán
RUC/CEDULA: 070820082	MUESTRA: agua	CANTIDAD: 2
CONDICION DE LA MUESTRA: Refrigeración	MUESTREADO POR: el cliente	ANALISIS SOLICITADO: Coliformes totales y fecales

IDENTIFICACION DE LA (S) MUESTRA(S):

IDENTIFICACIÓN UDA LABORATORIOS	IDENTIFICACION CLIENTE
304M01	Antes de filtro
304M02	Después filtro

RESULTADOS:

ANALISIS	UNIDADES	Método	Requisito	304M1	304M2
Coliformes totales	NMP / mL	Standard Method Spectrofotometric 2010	ver observaciones	350	48
Coliformes Fecales	NMP / mL	Standard Method Spectrofotometric 2010	ver observaciones	130	15

OBSERVACIONES: Los requisitos se deben establecer en función del uso al que esté destinadas las diferentes aguas, se toma como referencia el texto unificado de legislación ambiental Secundaria del Ecuador, libro VI, Norma de Calidad Ambiental y de descargas de efluentes. Recurso Agua.

TABLA 1: Límites Máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional. Coliformes totales: 3000 nmp/100ml. Coliformes fecales: 600 nmp/100ml.

TABLA 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario. Agua fría dulce: Coliformes fecales: 200 nmp/100 ml.

Técnico Responsable

Director de Calidad

Director Técnico

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir en la página autorización de UDA LABORATORIOS.
El laboratorio asume la responsabilidad de los resultados.





REPORTE DE RESULTADOS
MICROBIOLÓGICOS

Código: SGCUDAL-F-019
Versión: 2
Fecha: 2014/06/10

ORDEN No.: 307	FECHA RECEPCIÓN: 26/06/2017	FECHA DE ENTREGA: 28/06/2017
CÓDIGO LAB: 307M	CLIENTE: Isaac Romero	DIRECCIÓN: Cella Alvarado Mancocapac
RUC/CEQUILA: 0700620032	MUESTRA: agua	CANTIDAD: 1
CONDICIÓN DE LA MUESTRA: Refrigeración	MUESTREADO POR: el cliente	ANÁLISIS SOLICITADO: Coliformes totales y fecales

IDENTIFICACION DE LA (S) MUESTRA(S):

IDENTIFICACION UDA LABORATORIOS	IDENTIFICACION CLIENTE
307M01	Agua filtrada

RESULTADOS:

ANÁLISIS	UNIDADES	Método	Requisito	307M1
Coliformes totales	NMP / ml	Standard Methods (procedimiento 8221)	Ver observaciones	<1.1
Coliformes Fecales	NMP / ml	Standard Methods (procedimiento 8221)	Ver observaciones	<1.1

OBSERVACIONES: NTE INEN 1108:2014, Norma INEN, Agua Potable



Técnico Responsable

Director de Calidad

Director Técnico

Los resultados son válidos para la muestra enviada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de UDA LABORATORIOS.
El laboratorio mantendrá la confidencialidad de los resultados.



UDA LABORATORIOS
Calle 121 Sur 400
Lima - Perú

UDA LABORATORIOS

