



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL**

**DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL. MENCIÓN GESTIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL. MENCIÓN GESTIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA ÁREAS VERDES EN LA  
URBANIZACIÓN ICON BAY EN ISLA MOCOLI 2022-2023**

**AUTOR/A:**

**RICARDO ARGÜELLO ZHININ**

**TUTOR/A:**

**MSC. PABLO PAREDES RAMOS**

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

**2024**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>	
<b>TÍTULO:</b> REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN ICON BAY EN ISLA MOCOLI 2022-2023.	
<b>AUTOR:</b> RICARDO ARGÜELLO ZHININ	<b>TUTOR:</b> MSc. PABLO PAREDES RAMOS
<b>INSTITUCIÓN:</b> Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	<b>Grado obtenido:</b> <b>MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL. MENCIÓN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN</b>
<b>MAESTRÍA:</b> EN INGENIERÍA CIVIL. MENCIÓN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>COHORTE:</b> COHORTE III
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b> 2024	<b>N. DE PAGS:</b> 85 páginas totales del PDF
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> Arquitectura y Construcción	
<b>PALABRAS CLAVE:</b> Aguas residuales, Reutilización del agua, Aguas servidas, Urbanización Icon Bay.	
<b>RESUMEN:</b> La presente investigación se ve enmarcada en la necesidad de llegar a un grupo humano con la importancia que debe tener el recurso natural “agua”, el mismo que se puede terminar debido a la poca conciencia que existe en cuanto a su cuidado. Como se puede observar existen organismos internacionales que han señalado objetivos claros respecto al cuidado de todos los recursos naturales. Con la finalidad de llegar a ellos se les cuestionara para verificar la posibilidad de un cambio drástico en su forma de vida, lo que se traduce en una investigación de campo, exploratoria que permita un enfoque mixto mediante un análisis de si cabe la posibilidad. Encaminado a obtener un resultado positivo en la comunidad a la que va dirigida la presente investigación, esto en cuanto al cuidado y la reutilización de un recurso natural próximo a extinguirse, a través de objetivos claros como socializar y poner al servicio de la comunidad los conocimientos a través de los cuales se busca minimizar los efectos ocasionados al ambiente.	
<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b>	<b>X</b>	<b>NO</b>
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>	<b>Teléfono:</b> <b>0994378881</b>		<b>E-mail:</b> <b>rarguello@ulvr.edu.ec</b>
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<p>Dra. Eva Guerrero López</p> <p><b>Teléfono:</b> (04)2596500 <b>Ext.</b> 170</p> <p><b>E-mail:</b> eguerrerol@ulvr.edu.ec</p> <p>Directora del Departamento de Posgrado</p> <p>Phd. Mario Martínez Hernández</p> <p><b>Teléfono:</b> (04)2596500 <b>Ext.</b> 170</p> <p><b>E-mail:</b> mmartinez@ulvr.edu.ec</p> <p>Coordinador de maestría</p>		

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de Investigación a Dios por todo lo que me ha dado en esta vida, a mi padre Ricardo Arguello Flores que está en el cielo y sé que en este momento estaría orgulloso de este gran paso que doy.

A mi madre Olga Zhinin León por sus consejos, quién me otorga la fortaleza de seguir adelante.

A mis hijas Luisana, Gisell y Bianca que con este logro les estoy marcando el camino de que todo es posible con dedicación, esfuerzo y sacrificio, a mi esposa porque ha estado conmigo en todo momento y ha sabido apoyarme para seguir adelante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida. Al Divino niño Jesús por haberme ayudado a retomar la carrera y finalizarla. A mi madre por sus consejos.

A mi familia que estuvo a mí alrededor en este tiempo de esfuerzo y sacrificio.

A la Universidad Laica Vicente Rocafuerte por abrirme sus puertas y permitirme cursar esta Maestría, especializarme y prepararme para un futuro competitivo.

## INFORME DE ANTIPLAGIO – TURNITING

### Tesis Final

---

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**8%**

INDICE DE SIMILITUD

**7%**

FUENTES DE INTERNET

**5%**

PUBLICACIONES

**2%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

#### ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

2%

★ [bdigital.unal.edu.co](http://bdigital.unal.edu.co)

Fuente de Internet

---

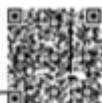
---

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias      < 10 words

**Firma:** \_\_\_\_\_



PABLO MARIO PAREDES  
RAMOS

**Nombre: MSc. Pablo Paredes Ramos**

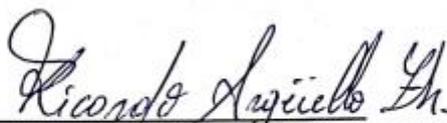
**CI: 0911828150**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR

Guayaquil, 26 de junio del 2023

Yo, **Ricardo Arguello Zhinin**, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establecido por las normativas Institucionales vigentes.

Firma:   
**Ricardo Arguello Zhinin**  
**CI 0917640500**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE LA TESIS

Guayaquil, 26 de junio del 2023

Certifico que el trabajo titulado: “Reutilización de aguas residuales para áreas verdes en la urbanización Icon Bay en Isla Mocoli 2022-2023”, bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.

**Firma:** \_\_\_\_\_



firmado electrónicamente con:  
**PABLO MARIO PAREDES  
RAMOS**

**Nombre: MSc. Pablo Paredes Ramos**

**CI: 0911828150**

## Tabla de Contenido

<b>CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	3
1.1. Título .....	3
1.2. Planteamiento del problema: .....	3
1.3. Formulación del problema.....	5
1.4. Sistematización del problema.....	5
1.5. Línea de la Investigación.....	5
1.5.1. Sublínea de la Investigación .....	6
1.6. Objetivos.....	6
1.7. Justificación de la investigación.....	6
1.8. Idea a defender.....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL</b> .....	9
<b>2.1. Marco Teórico. -</b> .....	9
<b>2.1.1. Antecedentes del crecimiento del consumo del agua, como recurso natural</b> .....	9
<b>2.1.2. Áreas verdes proyectadas en la Urbanización Icon Bay.</b> .....	12
<b>Manejo o uso del agua de forma responsable evitando el desperdicio</b> .....	13
<b>2.1.3. Importancia de la reutilización del agua</b> .....	14
2.1.2.1. <b>¿Qué son las aguas residuales?</b> .....	17
2.1.3. <b>¿Existe problemática para la reutilización del agua?</b> .....	20
<b>Reutilización de aguas grises</b> .....	21
2.1.3.1. <b>Utilización del agua de forma adecuada</b> .....	22

2.1.3.2. Reutilización del agua de forma adecuada.....	24
<b>Impactos Positivos del proyecto</b> .....	26
2.2. <b>Marco conceptual</b> .....	27
2.3. <b>Marco Legal</b> .....	33
2.3.1. Normativa Legal Nacional .....	33
2.3.2. Normativa Legal Internacional.....	35
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	37
3.1. Tipos de investigación:.....	37
3.2. Enfoque de la investigación.....	37
3.3. Método.....	38
3.4.1. Encuestas.....	38
3.4.2. Entrevistas Semiestructuradas.....	39
3.5. Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada.....	40
3.5.1. Beneficios de los habitantes ante la Reutilización de aguas residuales (grises)            46	
3.5.2. Conclusiones de las encuestas .....	47
3.6. Triangulación de datos de las entrevistas realizadas .....	48
3.6.1. Conclusiones de las entrevistas .....	52
3.7. Estudio de factibilidad o procedencia de la socialización planteada en la Urbanización Icon Bay. ....	53
<b>Áreas verdes consideradas en la Urbanización Icon Bay</b> .....	53
<b>Costo - Beneficio</b> .....	54

3.7.1. Conclusiones del estudio de factibilidad .....	55
<b>CAPÍTULO IV: INFORME TÉCNICO .....</b>	<b>56</b>
4.1. Introducción.....	56
4.2. Justificación del Informe Técnico .....	56
4.3. Validación de la propuesta .....	57
4.4. Conclusiones del Informe Técnico .....	58
<b>Conclusiones Generales.....</b>	<b>59</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>61</b>
Referencias bibliográficas .....	62
<b>ENTREVISTAS - TRANSCRIPCIONES .....</b>	<b>66</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Agua Dulce disponible en distintas regiones del mundo .....	10
Figura 2: Fuentes de Agua que aún existen en el Ecuador .....	14
Figura 3: Ecuador y su Agenda para el 2030 (Desarrollo Sostenible) .....	15
Figura 4: Fuente de Agua Dulce.....	16
Figura 5: Aguas residuales industriales .....	19
Figura 6: Tratamiento Básico de Aguas Residuales .....	23
Figura 7: Reutilización del agua en áreas verdes o jardines.....	24
Figura 8: Impactos a los que conlleva la presente investigación.....	26
Figura 9: Logo que identifica el factor “reutilizar”. .....	28
Figura 10: Proyección de Desarrollo Sostenible .....	31
Figura 11: Fórmula para calcular la muestra a utilizar en las encuestas .....	38
Figura 12: Determinación de la muestra utilizada en la encuesta .....	39
Figura 13: Representación Gráfica de la pregunta No. 1 .....	40

Figura 14 Representación Gráfica de la pregunta No. 2.....	41
Figura 15 Representación Gráfica de la pregunta No. 3.....	42
Figura 16 Representación Gráfica de la pregunta No. 4.....	43
Figura 17 Representación Gráfica de la pregunta No. 5.....	44
Figura 18 Representación Gráfica de la pregunta No. 6.....	45
Figura 19 Representación Gráfica de la pregunta No. 7.....	46
Figura 20: Inicio de Obra - construcción de las áreas verdes .....	53
Figura 21: Urbanización Icon Bay – Isla Mocoli .....	54

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Interpretación de datos de la pregunta No. 1 .....	40
Tabla 2 Interpretación de datos de la pregunta No. 2.....	41
Tabla 3 Interpretación de datos de la pregunta No. 3.....	42
Tabla 4 Interpretación de datos de la pregunta No. 4.....	43
Tabla 5 Interpretación de datos de la pregunta No. 5 .....	43
Tabla 6 Interpretación de datos de la pregunta No. 6.....	44
Tabla 7 Interpretación de datos de la pregunta No. 7 .....	45
Tabla 8 Beneficios de los habitantes .....	46
Tabla 9. Triangulación de los resultados obtenidos .....	48
Tabla 10 Análisis Inversión - Retorno.....	54

## **RESUMEN**

La presente investigación se ve enmarcada en la necesidad de llegar a un grupo humano con la importancia que debe tener el recurso natural “agua”, el mismo que se puede terminar debido a la poca conciencia que existe en cuanto a su cuidado. Como se puede observar existen organismos internacionales que han señalado objetivos claros respecto al cuidado de todos los recursos naturales. Con la finalidad de llegar a ellos se les cuestionara para verificar la posibilidad de un cambio drástico en su forma de vida, lo que se traduce en una investigación de campo, exploratoria que permita un enfoque mixto mediante un análisis de si cabe la posibilidad.

Encaminado a obtener un resultado positivo en la comunidad a la que va dirigida la presente investigación, esto en cuanto al cuidado y la reutilización de un recurso natural próximo a extinguirse, a través de objetivos claros como socializar y poner al servicio de la comunidad los conocimientos a través de los cuales se busca minimizar los efectos ocasionados al ambiente.

## **PALABRAS CLAVES**

Aguas residuales, Reutilización del agua, Aguas servidas, Urbanización Icon Bay.

## **SUMMARY**

The present investigation is framed in the need to reach a human group with the importance that the natural resource “water”; should have, the same one that can be finished due to the little awareness that exists regarding its care. As can be seen, there are international organizations that have set clear objectives regarding the care of all natural resources. In order to reach them, they will be questioned to verify the possibility of a drastic change in their way of life, which translates into an exploratory field investigation that allows a mixed approach through an analysis of whether it is possible.

Aimed at obtaining a positive result in the community to which this research is directed, this in terms of the care and reuse of a natural resource close to extinction, through clear objectives such as socializing and putting knowledge at the service of the community. Through which it seeks to minimize the effects caused to the environment.

## **KEYWORDS**

Wastewater, Water reuse, Sewage, Icon Bay Urbanization

## INTRODUCCIÓN

No es lo mismo entrar a dar una definición, que tratar de concientizar un problema mundial, el agua como recurso natural y de vital importancia, lo cierto es que el agua debe empezar a ser cuidada, y tratada de la manera correcta, como lo que es, un recurso limitado y vital que coadyuva al ser humano en su diario vivir, por lo que proponer un uso adecuado debe ser de todos y no de un grupo o una persona.

La creciente contaminación que existe conlleva a buscar formas de reutilizar las aguas residuales que se encuentran poco contaminadas, las mismas que pueden formar parte de la irrigación en áreas verdes, debiendo considerar que se puede empezar con áreas pequeñas de fácil control, con la finalidad de demostrar en primer lugar que no son contaminantes, que no afectan al ambiente y que pueden ser reutilizadas de manera segura, que en consecuencia viene a ser el punto primordial, brindar seguridad a los usuarios que formen parte del proyecto.

Sí las Urbanizaciones residenciales en las que habitan un número de personas considerable y que tiene quizás los recursos económicos que no tienen otros, es posible la adaptación de un proyecto interior que sirva para dar un uso adecuado a este recurso natural y que pueda ser reutilizado a través de la implementación de dos formas de desagüe, el mismo que es adaptable y permitido, el mismo que no ocasionaría un daño al medio ambiente, pero que contribuiría con el cuidado y el buen uso que puede dársele al agua.

En esta misma línea resulta pertinente señalar que las aguas residuales no todas son malas, no todas son dañinas, existen dos tipos de aguas residuales (grises y negras), siendo que las aguas grises permitirían ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes de la misma autorización, a través de un sistema interno el que sería ubicado en cada uno de los mismos inmuebles de la Urbanización, y que cada uno conocería ¿Cuál es su uso?, la concientización acerca de cómo reutilizar el agua, ayudaría a que más personas se unan al proyecto y permitan un verdadero cuidado del ese recurso vital para los seres humanos.

Cada Urbanización creada y fomentada en la ciudad de Guayaquil, tiene un costo elevado para muchos, adecuado para otros, lo cierto es que, eso depende del ingreso económico de cada persona o cada familia, de lo que busca y de lo que quiere como habitación y lo que le permita sus ingresos familiares, motivo por el cual, me permito señalar que es posible implementar este tipo de proyectos, como lo es comenzar a concientizar en el uso adecuado del agua potable, así como del uso adecuado de las aguas

residuales grises, mismas que en otros países como México por ejemplo, están empezando a reutilizarlas y fomentar su reutilización.

Es la misma línea cabe destacar que la Urbanización considerada para instalar un método adecuado para la reutilización, puede ser considerado por muchos una verdadera locura, lo cierto es que, puede llegar a ser una verdadera alternativa de conservación del agua potable y de esta manera comenzar a prevenir que el líquido vital se extinga.

## **CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

### 1.1. Título

Reutilización de aguas residuales para áreas verdes en la urbanización Icon Bay en Isla Mocoli 2022-2023

### 1.2. Planteamiento del problema:

El agua, elemento vital para los seres humanos en virtud de la multiplicidad de usos que brinda, a la actualidad en muchos hogares no existe un control respecto al uso del líquido vital, debiendo señalar que en los hogares ecuatorianos este es desperdiciado, no existe un control y a su vez existe una gran contaminación en torno a las fuentes de agua dulce que pueden ser purificados para ser reutilizadas, pero en este punto es necesario aclarar que cada vez se vuelve más difícil purificar el agua.

Analizar de donde proviene el mayor desperdicio o la mala utilización del agua, o ¿En qué hogares?, es un tema demasiado complejo, y es en este punto donde se ha realizado un cotejamiento respecto de ¿Cuál sería la mejor forma de racionalizar el uso del líquido vital?, Ramírez (2008), señaló que se puede evitar la contaminación del agua que es para uso doméstico, pero eso requiere de un amplio estudio, así como de una concientización con la población.

Lo cierto es que, para el presente estudio y el marco en el que se realizará la presente investigación se debe señalar que lo que se pretende es en un sector de la población conocido como “Isla Mocoli”, dar a conocer que se puede reutilizar el agua que utilizan en sus duchas o en su cocina, para poder irrigar los jardines o los huertos, evitando un gran desperdicio de agua.

A la actualidad resulta importante aprovechar al máximo los recursos naturales, pero la pregunta es ¿Cómo hacer conciencia sobre el uso adecuado de dichos recursos?, aquellos recursos que tienen grandes beneficios para toda la población optimizando su uso, siendo un elemento esencial en la vida del hombre.

Nuestra Constitución de la República del Ecuador en su regulación da la razón al dejar establecido que el agua, según el artículo 12 es:

El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008. Página 12).

Al constituirse el recurso natural denominado “agua” como un derecho humano al que todos debemos tener acceso, de la misma manera debemos cuidarlo. Para Sierra (2006) quien realiza un estudio respecto a “la crisis que experimenta actualmente el mundo por causa del agotamiento acelerado del agua en el planeta, se hace necesario buscar soluciones que garanticen de manera sostenible el uso racional de este recurso” (p. 17).

Cuando hablamos de técnicas para tratamiento del agua o su potabilización, se puede señalar como una de ellas es la “reutilización de aguas tratadas”, que puede llegar a cambiar la vida de muchos, sistema que involucraría la reutilización de aguas usadas en actividades domésticas.

En el sector de la Isla Mocoli lugar donde hemos centrado como punto de partida que se llegue a la aplicación de la técnica que permita la reutilización del agua en más de una actividad, son habitantes de un mismo sector, reducido pero que poseen desde piscinas, hasta autos que lavan más de una vez al día, con la reutilización o un uso adecuado del líquido vital, en un futuro se podría llegar a más sectores, lo cierto es que en nuestro planeta actualmente se encuentra sobrepoblado y existen lugares a los cuales casi no llega el líquido vital, y la pregunta es ¿Cómo sobreviven?, ¿será que estamos preparados para vivir sin agua?.

En nuestro planeta hay más de 1000 millones de habitantes que no cuentan con la llegada al líquido vital, ya a 2700 millones de personas carecen al menos una vez al mes durante todo el año. El estudio realizado a quinientas urbes metropolitanas más grandes en el mundo, en el año 2014 una de cada cuatro municipalidades enfrenta un escenario de “estrés del líquido vital” (Velásquez, 2021)

¿Se puede formar parte de una campaña de ahorro del líquido vital?, es una de las preguntas que muchos se realizan ante la escasez, el desperdicio diario, la contaminación de las fuentes de agua dulce, la poca potabilización que a la actualidad se puede dar al agua, lo que a la larga se transforma en una escasez mundial que podría derivar en grandes conflictos.

Existen estudios que se han comenzado realizar frente a la crisis que existe en algunos países que se ven afectados por la escasez del líquido vital.

La escasez de agua afecta ya a todos los continentes. Cerca de 1.200 millones de personas, casi una quinta parte de la población mundial vive en áreas de escasez física de agua. En Ecuador aún contamos con suficientes recursos hídricos, no

hay que esperar estar en una crisis hídrica para tomar conciencia sobre la escasez de agua, afortunadamente el Ecuador es uno de los pocos países que tiene superávit de agua (Espinoza, 2016).

Se podría decir que, a la actualidad existe un uso desmesurado del agua, incluso en la industria de la construcción, hay quienes edifican en urbanizaciones sin considerar el excesivo consumo de agua potable que realizan, sin considerar que el agua es uno de los elementos más importantes que tiene el ser humano para vivir y desarrollarse en un ambiente sano.

Debemos considerar que esta escasez podría llevarnos a conflictos, sí pero también podría llevarnos a perjudicar la economía de un país, al no tener un plan de riego que permita una utilización adecuada, afectaría nuestras vidas en todos los niveles de la sociedad.

Esta estrategia de ahorro aportara un gran impacto ambiental positivo ya que no solo se estaría reduciendo el consumo de agua potable, sino que al ser reutilizada se estaría aprovechando al máximo este recurso.

### 1.3. Formulación del problema

¿Será posible reutilizar el agua, para el riego de las áreas verdes en una urbanización, por medio de un sistema de recolección, tratamiento y almacenamiento?

### 1.4. Sistematización del problema

¿Es conveniente utilizar el agua reciclada en las áreas verdes?

¿Qué tipos de ahorro generará en el periodo de un año?

¿Qué tipos de agua reciclada pueden ser utilizadas en las áreas verdes?

¿Cuáles serían los trabajos principales y complementarios (Cisterna, tuberías y bomba) a ejecutar?

¿Se puede convencer a las personas que, reutilizando el agua potable se podría evitar la escasez?

### 1.5. Línea de la Investigación

- Arquitectura - Construcción

### 1.5.1. Sublínea de la Investigación

- Recursos Hídricos

### 1.6. Objetivos

#### 1.6.1. Objetivo general

Analizar la posibilidad de reutilizar el agua para el riego de las áreas verdes en una urbanización, por medio de un sistema de recolección, tratamiento y almacenamiento.

#### 1.6.2. Objetivos específicos

- Analizar la existencia de los diversos usos domésticos que permitan la reutilización del agua potable, mostrando las ventajas y desventajas que el agua reutilizada presenta.
- Identificar el funcionamiento general del proceso que permita la reutilización del agua residual tratada y su implementación de riego en áreas verdes u otro uso.
- Examinar el funcionamiento del sistema para la reutilización de las aguas residuales grises, su permisibilidad.
- Elaborar un informe técnico de resultados que permita plantar la realización de una socialización de la reutilización de las aguas residuales grises.

### 1.7. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación es importante porque permitirá desarrollar una propuesta de reutilización de agua en una urbanización, garantizando que durante su implementación disminuya el uso irracional de agua, no se desperdicie el recurso hídrico en riego de áreas verdes y a su vez generará ahorro en el pago de planillas por consumo de agua potable.

Permite analizar el presente trabajo desde tres puntos muy importantes, se puede hablar de que el presente trabajo se podría enmarcar desde el impacto que puede causar a una comunidad (Impacto social), a un país (Impacto potencial), el desarrollo de proyectos que permitan la aplicación del presente estudio (Impacto teórico), lo cierto es que, el presente trabajo puede llegar a ser uno de los mayores aportes que luego de ser aprovechado por un determinado sector, puede ser trasladado a uno de mayor población.

Siendo el agua, el recurso hídrico más importante que permite la vida humana, animal o vegetal en todo su contexto, es necesario señalar que, su reutilización puede permitir un uso adecuado, lo que se puede traducir en salvar la vida al planeta.

Para muchos autores, el estudio o análisis de la vida en el planeta a formado parte de grandes investigaciones, lo que se traduce en que el agua como líquido vital es uno de los recursos más importantes y uno de los más desperdiciados, bajo la consigna de yo pago por él, yo puedo hacer lo que quiera con él, sin pensar el daño que hacemos a la *Pacha Mama (la naturaleza)*.

El aprovechamiento de las aguas residuales tratadas que actualmente se vierten a los cauces y mares, están recibiendo cada vez más atención como una fuente fiable de nuevos recursos, muy constante en el tiempo de sequías climáticas. La regeneración y posterior reutilización de las aguas supone un importante medio para paliar la escasez (Quispe, 2020).

Hay que señalar que, a la actualidad es más importante reforestar, reutilizar, cuidar y velar porque nuestros recursos naturales perduren que aprovecharlos al máximo. Corresponde hacer conciencia respecto al uso adecuado y pertinente que nos permita no sólo optimizar los recursos, sino también cuidarlos y prevenir su extinción, ya que los recursos naturales son esenciales en la vida del hombre, sobre todo el “agua”, que es uno de los recursos más importantes y al que menos prestamos asunto. (Ramírez, Ruiz, & Trejo, 2008)

De igual forma para Reynolds (2002) “El manejo efectivo de aguas residuales debe dar como resultado un efluente ya sea reciclado o reusable, o uno que pueda ser descargado de manera segura en el medio ambiente”. (p. 3)

Una manera de entender la necesidad de racionalizar el agua, o propender su reutilización, es que se debe entender que hay que priorizar el cuidado del agua. A nivel mundial existe un 70% del agua que es utilizada para el consumo humano es utilizado en la agricultura; y. el 30% sólo este porcentaje es destinado para uso industrial y doméstico. Por lo que, realizando un pequeño análisis se llega a la conclusión que sólo un pequeño porcentaje es destinado a usos recreacionales, pero este porcentaje puede aumentar si acaso ese fin recreacional forma parte de la economía de un país, al depender del turismo como factor imperante en su economía (Barceló, 2008. p. 43)

En consecuencia, es totalmente necesario e imperioso comenzar a incentivar su cuidado, y que mejor empezar con fomentar la reutilización de las aguas grises de manera segura.

#### 1.8.Idea a defender

La reutilización de las aguas grises en áreas verdes, evitará el desperdicio de la misma y generará ahorro en costos por bajo consumo.

#### 1.9.Variables

La reutilización de las aguas grises.

Evitará el desperdicio y generaría ahorro.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL**

### **2.1. Marco Teórico. -**

#### **2.1.1. Antecedentes del crecimiento del consumo del agua, como recurso natural**

Sí, la población a nivel mundial ha crecido, significa que el consumo de agua potable también ha aumentado, así como los avances tecnológicos que permiten el tratamiento de aguas servidas o residuales, pero, así como vemos avances tecnológicos se puede apreciar un alto índice de contaminación. Todo ese consumo de agua, que se ha vuelto indiscriminado es el que ha originado contaminación a las aguas residuales domésticas o industriales llegando a ocasionar impactos negativos a la salud y al medio ambiente.

Para Ruiz (2013) quien en su editorial destacó que para el siglo que atravesamos una de las mayores problemáticas que se presentará será “la necesidad de proveer agua para la creciente población mundial. El suministro de agua debe satisfacer las demandas para consumo humano, agrícola e industrial”. (p. 1).

Así también para Nieto (2011), quien dentro de su obra pone a conocimiento el estudio realizado por el Comité Técnico (SAMTAC) que forma parte de la Asociación Mundial para el agua, señaló que:

América Latina y el Caribe deben esforzarse no sólo en mejorar el cuidado de este líquido sino también en crear nuevas leyes para la gestión de los recursos hídricos con el fin de evitar conflictos por la obtención de este líquido (p. 172).

Cómo se puede apreciar se debe empezar por reflexionar respecto a la problemática y la importancia que representa el consumo del agua potable y su reutilización, lo que se considera un desafío en pleno siglo XXI ante el aumento del consumo, así como la demanda respecto del uso que se da al agua potable (líquido vital) y ante la posible disminución de potabilizar la misma, aumento el interés por lo que se debe permitir su reutilización. (Fontecha, 2012),

Para Nieto (2011), “La crisis del agua es un problema global que afecta a todos los países, sin embargo, las naciones más pobres son las vulnerables, y cuyos costos sociales son los más severos” (p. 173), aparece la vulnerabilidad del Ecuador, por ser uno de los países considerado en vía de desarrollo, esta afectación puede darse no sólo por la

escasez, sino por la mala disposición que se realiza del líquido vital, es por eso que el presente trabajo va a tratar de plantear que dentro de un marco reducido de una comunidad se puede empezar a fortalecer determinados aspectos que permitan la reutilización de aguas residuales domésticas.

La Organización de Naciones Unidas se ha trazado objetivos para un desarrollo sostenible proyectados hasta el año 2030, siendo el sexto objetivo tener “Agua limpia y saneamiento”, y, entre sus metas “lograr el acceso universal al agua potable a un precio asequible para todos”. (Naciones Unidas, 2015).

A su vez, también tiene como parte de sus metas que:

De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (Naciones Unidas, 2015. p. 1).

Es así que, se puede señalar que uno de los objetivos primordiales a nivel mundial será garantizar que todos tengamos acceso al agua y que la misma esté libre de contaminantes, que se permita la reutilización y el reciclado del agua, y que el mismo no afecte la salud de las personas, es decir, se pueden establecer determinados usos para su reutilización, a través de un mejor manejo.

La UNESCO en diferentes investigaciones realizadas en el marco de los años 2004 y 2006 ha establecido los diferentes lugares donde todavía existe agua dulce a la que es posible potabilizar, y de la que se puede señalar tienden a ser reutilizadas.

Figura 1: Agua Dulce disponible en distintas regiones del mundo



Fuente: UNESCO Programa Hídrico Nacional 2004 - 2006

Como se aprecia en la imagen tomada del Programa Hídrico Nacional para el periodo 2004 – 2006 comenzó a presentar un déficit en la existencia de fuentes de agua dulce, debido a la existencia de múltiples factores entre los que aparece el cambio climático, así como el manejo de recursos hídricos, lo que hace que cada región comience a sentir escases de agua. La medición de calidad de las fuentes del agua cada día se vuelve un tema complejo debido al alto índice de contaminación ambiental. Otorgando grandes retos a la Unión Europea (Melendez, 2018).

En el Ecuador acogiendo lo establecido por la Organización de Naciones Unidas (ONU), en el marco de los objetivos para un desarrollo sostenible, lo acoge y desarrolla metas, así como deja claro cuáles son las fuentes de agua dulce que pueden ser consideradas para su potabilización, pero ¿Será posible que el agua que fue utilizada en las duchas pueda ser canalizada rápidamente para ser reutilizada en el riego? ¿Qué se necesita para que esto suceda?, como ciudadano o habitante de un país, se puede hacer esto factible a través de una socialización o que más se necesita para poder “reutilizar el agua”, con la finalidad de crear un reservorio o hacer énfasis en la concientización.

Lo cierto, es que se vuelve una tarea difícil llegar al ciudadano común para darle a conocer un proyecto que permita una inversión mínima con beneficios a largo tiempo, la concientización en dar la facilidad de realizar una intervención en sus viviendas que permita la reutilización del agua residual, es novedoso y poco conocido, aunque es aplicado en países como Colombia y México.

El agua como tal, al ser un recurso natural indispensable para el ser humano, a través del tiempo su uso principal ha sido satisfacer las necesidades del ser humano, necesidades consideradas básicas o primordiales, como el consumo humano, para la preparación de alimentos, para el aseo diario, así como se le da otros usos más apegados a la industria, para la irrigación, para la construcción, por miles de años el agua ha acompañado al ser humano, siendo uno este de los motivos que conlleva a determinar que se puede dar un uso importante a las aguas residuales, para la irrigación de las áreas verdes, sin que esto pueda ser considerado una afectación a la naturaleza.

Debiendo considerar que la cantidad de agua que tomamos de una fuente (río, laguna o acuífero) que utilizamos para nuestras actividades, especialmente en las zonas urbanas, ya sea para uso doméstico o para uso industrial, en estos casos, un gran porcentaje del agua se devuelve a los ríos, en muchos casos contaminada.

Un ejemplo claro de que, el consumo de agua es el que se hace en todos los hogares del mundo, así como del sector considerado en el presente trabajo, para lavar la ropa, limpiar los pisos, y otros usos particulares, por ende, se utiliza una cantidad determinada al mes (5-30 m<sup>3</sup> dependiendo del hogar) de los cuales más del 95% del agua la devolvemos a través del sistema de alcantarillado y finalmente llegan a los ríos que rodean las ciudades. Esto significa que usamos al menos los 5 o 30 m<sup>3</sup> para poder realizar nuestras actividades diarias en los hogares, en consecuencia, esta agua puede ser reutilizada, reciclada o tratada para ser aprovechada nuevamente. (Ecuador, 2013)

Lo cierto es que, para la utilización de las aguas residuales o reutilizar el agua, en la mencionada urbanización, resulta necesario coordinar con la autoridad ambiental, y de esta forma se pueda hacer el seguimiento respectivo, lo que permita la comprobación de que no existe riesgo o afectación, ni en el ambiente, ni en la salud de los habitantes del mencionado sector.

De los estudios que se han realizado en países como México, se ha podido determinar que la reutilización de aguas residuales, no afecta las áreas verdes, y que permite un gran ahorro no sólo en lo económico, sino en el consumo de agua de forma moderada, lo que permite validar este procedimiento de “reutilización”, como un procedimiento adecuado.

En consecuencia, frente a un proyecto que puede ser aplicado en el Ecuador, y, que ha dado buenos resultados en países como México y Colombia, quienes a través de la reutilización de las aguas residuales “grises” han permitido un mejor uso y cuidado para el agua, promoviendo el uso de productos menos contaminantes, como detergentes o jabones con menor contenido alcalino.

### **2.1.2. Áreas verdes proyectadas en la Urbanización Icon Bay.**

La Urbanización Icon Bay, nace como un requerimiento de viviendas por un sector de la sociedad Guayaquileña, que prefiere vivir en un lugar apartado, sector en el que se reflejan o se han considerado áreas verdes o de recreación, en la que los moradores estarían dispuesto a aplicar la presente investigación a un costo muy económico.

Como parte de las áreas verdes (bosques, jardinerías, parques, áreas deportivas o de recreación), es necesario destacar que, estas son consideradas como parte de las maravillas de la vida, conocida la naturaleza, como la “*pacha mama*”, es la que ha permitido la purificación del aire que respiramos, las áreas verdes proyectadas nacen con

la finalidad clara de llegar a los más pequeños de la casa, es un modo creativo , que les permite disfrutar de las maravillas de la naturaleza que otorga paisajes hermosos que deben ser cuidados, porque es precisamente en estas áreas dedicadas a la recreación, en las que se gasta gran cantidad de agua.

Es decir, la naturaleza a partir de la Constitución de la República del Ecuador, promulgada en el año 2008, otorga derechos a la misma, este hecho o derecho viene a ser uno de los motivos por el cual nace esta propuesta de “reutilización del agua”, siempre y cuando se trate de aguas residuales grises, agua que puede llegar a permitir su reutilización, así como someterse a un tratamiento mínimo para poder utilizarse en la irrigación de áreas verdes, con un marco normativo interno les permite este desarrollo.

### **Manejo o uso del agua de forma responsable evitando el desperdicio**

En el Manual que permite desarrollar “buenas prácticas respecto del trato dirigido a la naturaleza” ha permitido dedicar tiempo al ambiente, a la naturaleza y así lograr transmitir las buenas prácticas respecto a que son las áreas verdes, su importancia y sus formas, por ende, determinaron que:

Las áreas verdes también deben diseñarse de manera que maximicen sus usos potenciales. Aunque tradicionalmente las áreas verdes urbanas han sido diseñadas para la recreación y para aumentar el valor estético de la zona, su utilidad excede ampliamente estas funciones (Sorenen, Barzetti, Kerpi & Williams, 1998, p. 5).

A su vez, al momento de determinar el grado de importancia en el documento para el manejo de las áreas verdes en el ámbito urbano, señalaron que “las áreas verdes pueden también mejorar la calidad del aire y el agua proteger la biodiversidad, reducir la erosión y los riesgos de inundación, proveer productos agrícolas, etc.” (Sorenen, Barzetti, Kerpi & Williams, 1998, p. 5).

Por ende, el uso responsable de las mismas permite el tratamiento de las aguas residuales, de lo cual se puede señalar que, tal vez, sea un proceso muy costoso para el Estado, razón por la cual quizás no destinaría fondos para el desarrollo de un proyecto de tal magnitud, o tal vez ante la dificultad de llegar a la ciudadanía de la manera correcta, lo cierto es que, se puede comenzar por sectores pequeños con la implantación de la “reutilización del agua”, daría un resultado favorable y facilitaría el cuidado no sólo de la naturaleza, sino del líquido vital “agua”.

### 2.1.3. Importancia de la reutilización del agua

En el Ecuador y para el mundo entero el agua es uno de los recursos de vital importancia, que permite al ser humano una vida digna, pero que, con el pasar del tiempo y ante la alta contaminación se ha vuelto uno de los recursos cuyo rescate se ha vuelto imprescindible.

Así en el Ecuador las fuentes de agua dulce que permiten su potabilización se han ido reduciendo debido al alto grado de contaminación que existe, para diario El Universo en el año 2021, a través de sus reportajes se permitió exponer a la ciudadanía las fuentes de agua dulce que aún existen y la falta de compromiso de los gobernantes para la conservación de las mismas, quienes permiten su contaminación y no contribuyen a su cuidado y/o potabilización. Dando como resultado que, en el futuro haya escases del líquido vital de los seres humanos y de la naturaleza misma, lo que daría como resultado una gran afectación a la agricultura y a la crianza de animales aptos para el consumo humano.

Figura 2: Fuentes de Agua que aún existen en el Ecuador

Situación en Ecuador

Tipo	Número de fuentes	Porcentaje
Río	158	13,3 %
Arroyos	75	6,3 %
Esteros	32	2,7 %
Embalses o canal	28	2,4 %

Fuente: Diario el Universo, 2023

Para algunos autores tomados como referente por las Naciones Unidas, como Gutiérrez (2018), quién señaló entre otras cosas que no sólo el cambio climático podría afectar las fuentes de agua, también enfocó su análisis en “el crecimiento de la población, el aumento del consumo, la degradación medioambiental”, es decir las fuentes de aguas se ven afectados por el mal uso que hacemos del agua potable. Lo que, está provocando que nuestras fuentes además de verse contaminadas cada vez son más escasas; y, su potabilización es más compleja debido al alto grado de contaminantes existentes en ellas.

Acogiendo el Ecuador los objetivos planteados por la Organización de Naciones Unidas en el año 2015, realiza un análisis y determina que:

Figura 3: Ecuador y su Agenda para el 2030 (Desarrollo Sostenible)



Fuente: Naciones Unidas Ecuador, 2015

Como se puede apreciar, el Ecuador debía desde el año 2015 empezar a proteger la calidad del agua, así como sus afluentes que permitían el acceso al recurso natural “agua”, y la pregunta es ¿Qué ha hecho el Ecuador para dar cumplimiento a la protección del recurso natural?, ha otorgado derechos a la naturaleza, pero no ha desarrollado las formas en cómo se debe proteger el “agua”, así como tampoco ha intentado concientizar a la gente para que, se proceda a una verdadera protección de los derechos de la naturaleza.

El crecimiento poblacional cercano a los afluentes o fuentes de agua dulce puede denotar que determinados usuarios tienen un acceso directo o una contaminación directa de estos afluentes, lo que debe ser protegido por el propio Estado a través de la creación de políticas públicas que permitan una utilización adecuada, lo cierto es que esta protección como tal no se ha dado.

Figura 4: Fuente de Agua Dulce



Fuente: (Estévez, Herrera, & Tiribocchi, 2019)

Mantener el agua libre de contaminantes es un problema de todos y no únicamente del Estado, para Arango (2013) quien, al momento de analizar la contaminación como parte de la crisis mundial del agua, señaló que:

la contaminación es un factor de gran importancia, ya que los contaminantes generados por la actividad industrial y doméstica pueden ser acumulados y transportados tanto por las aguas superficiales como por las subterráneas, deteriorando su calidad (p. 8).

Como se puede apreciar la contaminación ya sea industrial o domésticas permite la transportación de los contaminantes hasta las aguas subterráneas, lo que en un futuro no muy lejano puede coadyuvar para que el recurso natural que permite una vida digna se termine o no pueda ser sometido a ninguna potabilización.

Para autores Estévez, Herrera & Tiribocchi (2019), uno de los principales problemas para la escasez del líquido vital (agua) es precisamente el crecimiento poblacional, y ante este crecimiento se debe incentivar no sólo el cuidado del agua, sino además se debe propiciar su reutilización como parte del desarrollo de la misma comunidad, así lo han determinado los autores señalados

Por otra parte, el reto de la escasez, exacerbado por las presiones asociadas al crecimiento urbano, el aumento de la demanda de agua para la producción de alimentos y para la generación de energía, y el incremento en el deterioro de los recursos naturales, agravado todo ello por los impactos negativos del cambio climático, está situando la crisis del agua en el ámbito de la agenda de la seguridad internacional como consecuencia de los potenciales conflictos asociados a la

competencia en el acceso al recurso hídrico dentro de los países y entre los países que comparten cuencas hidrográficas o acuíferos. (Estévez, Herrera, & Tiribocchi, 2019).

Mantener el agua libre de contaminantes es un problema de todos y no únicamente del Estado, para Arango (2013) quien, al momento de analizar la contaminación como parte de la crisis mundial del agua, señaló que:

la contaminación es un factor de gran importancia, ya que los contaminantes generados por la actividad industrial y doméstica pueden ser acumulados y transportados tanto por las aguas superficiales como por las subterráneas, deteriorando su calidad (p. 8).

Como se puede apreciar la contaminación ya sea industrial o doméstica permite la transportación de los contaminantes hasta las aguas subterráneas, lo que en un futuro no muy lejano puede coadyuvar para que el recurso natural que permite una vida digna se termine o no pueda ser sometido a ninguna potabilización. Por lo que, proyectar o incentivar el uso de aguas residuales poco contaminadas en las áreas verdes resulta una alternativa adecuada para una mejor utilización de un recurso natural de vital importancia.

#### **2.1.2.1. ¿Qué son las aguas residuales?**

Las aguas residuales son todas aquellas generadas por las actividades cotidianas del ser humano, proveniente de sus diferentes usos, lo que da como resultado que el ser humano utiliza agua potable en casi todas sus tareas, por simples que estas sean, es algo totalmente normal y natural, ahora lo que se pretende es determinar ¿Qué aguas consideradas residuales pueden ser reutilizadas?, y ¿En qué actividades se puede utilizar las aguas residuales?, será que es posible utilizarlas en el riego, aquellas aguas utilizadas en la lavandería, por ejemplo.

Adicional a esto, se han ido realizando estudios a nivel mundial en el marco de sustentar el cuidado que se debe tener respecto a las aguas residuales al momento de verterlas a otras fuentes de aguas, y señaló que:

De acuerdo con las investigaciones y estudios presentados en el Informe Mundial sobre el Desarrollo del Agua de 2017, a medida que crece la demanda global de agua, el volumen de aguas residuales generadas y su nivel de contaminación aumenta en todo el mundo. A pesar de ello, la mayor parte de las aguas residuales se vierte directamente al ambiente sin un tratamiento adecuado. Sin embargo, ante

una demanda en constante crecimiento, las aguas residuales cobran importancia como una fuente alternativa y confiable de agua. (Estévez, Herrera, & Tiribocchi, 2019).

Estévez, Herrera & Tiribocchi (2019), haciendo referencia al informe y a autores como Doria (2017) los que han revisado ese informe mundial y han llegado a manifestar que se debe considerar a las aguas residuales como una fuente alternativa y que no se consideran un problema, debido a que de igual manera se debe considerar un importante recurso de agua, cargado de nutrientes y otros componentes, que ante la crisis mundial que puede llegar a suscitarse debe considerarse como parte de la solución y no del problema.

Al hablar de tratamiento para aguas residuales, Robles, Torres y Sánchez (2017), han señalado que es “aquella que procede del empleo de un agua natural o de la red en un uso determinado” (p. 11).

Para la Fundación ECOMAR (2020), publicación realizada en redes sociales las aguas residuales, vienen a ser “aguas con impurezas procedentes de vertidos de diferentes orígenes”, y no hay que analizar para conocer que la principal fuente de impurezas son las aguas utilizadas domésticamente y las provenientes de las industrias. Estas pueden encontrarse altamente contaminadas, lo que complica su depuración.

En la actualidad, el uso, posesión o explotación de los recursos naturales está ejerciendo una presión insostenible sobre la disponibilidad de recursos naturales y sobre todo en el agua, que en la medida que se privatiza y se convierte en mercancía se transforma en una fuente de conflictos, una lucha por la sobrevivencia y una guerra de poderes. Se dice que más del 40% de los conflictos armados internos de los últimos 60 años están vinculados con los recursos naturales, lo que se ve acrecentado con el aumento del impacto del cambio climático en todas las regiones, lo que conlleva a que el riesgo de conflicto continúe creciendo. (Opazo, 2020)

Para Estévez, Herrera & Tiribocchi (2019), dentro del estudio que realizan para garantizar que para el futuro exista disponibilidad en cuanto al agua, señala que:

Las aguas residuales son generadas por la mayoría de las actividades humanas que utilizan agua. De acuerdo con las investigaciones y estudios presentados en el Informe Mundial sobre el Desarrollo del Agua de 2017, a medida que crece la demanda global de agua, el volumen de aguas residuales generadas y su nivel de

contaminación aumenta en todo el mundo (Estévez, Herrera & Tiribocchi, 2019, p. 25).

Como se aprecia muchos autores comparten el criterio de que entre los factores que permiten un aumento de aguas residuales con un nivel de contaminación que desmejora la calidad del agua y la posibilidad de que está pueda ser reutilizada o potabilizada, o sometida al tratamiento adecuado para permitir su repotabilización, es precisamente el trato indiscriminado de factores químicos que utiliza el ser humano permitiendo un alto grado de contaminación en el agua potable.

Figura 5: Aguas residuales industriales



Fuente: Escuela de posgrado de ingeniería y arquitectura

Se define que las aguas residuales son todo tipo de agua que ya ha sido utilizada, es decir, su calidad potable y apta para el consumo humano se ve afectada por su uso, como consecuencia de haber cumplido su función o utilidad. Al hablar de aguas residuales, son esas aguas sucias o contaminadas provenientes de los domicilios que pueden contener detergentes, grasas, residuos provenientes de las industrias cárnicas o de cualquier otro tipo de industria, como la automovilística que puede ser altamente contaminada o tóxica.

La composición de las aguas residuales es muy variable en razón de los diversos factores que lo afectan. Entre estos se tiene el consumo promedio de agua por habitante y por día que afecta su concentración (cantidad) y los hábitos alimenticios de la población que caracteriza su composición química (calidad) (Franco, 2002, p. 5).

Es precisamente en este punto donde resulta importantes destacar que, si bien es cierto la composición del agua potable cambia con su uso, dando una contextura diferente a la misma, esto puede ser controlado.

### 2.1.3. **¿Existe problemática para la reutilización del agua?**

La única problemática que puede existir es que las personas no quieran gastar por ejemplo en la instalación de una doble cañería que permita una separación temprana de las aguas residuales, como sería esta separación se instalarían dos formas que permitan desaguar las mismas, una dirigida a las aguas provenientes de la cocina, la lavandería o de la ducha, separándolas de las aguas residuales provenientes de los retretes o excusados, esto formaría parte de un aporte a la concientización de la reutilización del agua.

Es aquí donde correspondería hacer una diferencia entre lo que son aguas negras y aguas grises, que permitan la reutilización de las aguas previamente utilizadas, y así nos corresponde manifestar que existe una gran diferencia en las aguas residuales provenientes de los hogares en el mundo entero, dando como resultado la existencia de aguas grises y aguas negras.

Se puede manifestar que las aguas grises son aquellas que provienen de actividades domésticas cotidianas como son: bañarse, lavar la ropa, lavar los trastes y así, actividades que no impliquen una mayor contaminación, ya que contienen residuos de jabón, detergente u otras sustancias químicas, y puede ser reutilizada en la irrigación, es decir, bien puede ser reutilizada para regar los jardines, así como destinarla al retrete. Lo que serviría para permitir un consumo racional del agua y sus fuentes.

Las aguas negras son lo que se va en el retrete, son aquellas que contienen materia fecal y orina. Por lo tanto, no podrían ser reutilizadas y mucho menos ser utilizada para otras actividades domésticas, a menos que pasen por tratamiento de aguas residuales que permita su potabilización y puedan ser reutilizadas, lo que implicaría un gasto. También son conocidas como aguas servidas, residuales, fecales, o cloacales.

Aunque cabe destacar que en el marco de la instalación de tuberías no existe una división al momento de desechar dichas aguas luego de ser utilizadas, es decir, el ser humano no ha pensado en que se puede reutilizar determinadas aguas residuales en usos como el riego de plantas que involucraría en el caso de Icon Bay, jardineras completas que se beneficiarían y sería un aporte que favorecería una verdadera administración responsable del líquido vital “agua”, recurso natural que con el pasar del tiempo se ve afectado por su alto grado de contaminación (Alarcón & Beltrán , 2013).

## **Reutilización de aguas grises**

Cuando hablamos de reutilizar, nos referimos a dar un nuevo uso a algo que ya utilizamos, siempre y cuando aún pueda ser utilizado de nuevo, en el caso de las aguas residuales, aunque parezca fuera de lo común, existen países que aplicando “la Reutilización del agua” han detenido en un porcentaje considerable su contaminación, así como se ha producido una considerable reserva de la misma, es decir, se ha controlado ese uso descontrolado y desproporcionado que se daba al agua potable.

Entonces, entendemos por aguas grises, todas las aguas residuales domésticas que se generan en los procesos de un hogar, tales como la limpieza de utensilios, lavadora, baño, etc. excepto aquellas que provienen del inodoro. Estas aguas tienen una carga contaminante inferior a las aguas residuales y, por esta razón, su tratamiento es más simple.

La depuración de las aguas grises es de gran importancia ya que pueden ser regeneradas para reutilizarse como agua de riego de jardines o en la carga de cisternas de inodoros. Esta práctica tiene grandes ventajas desde un punto de vista medio ambiental, al mismo tiempo que supone un ahorro en el consumo (Lucas, 2017).

Otros autores, han considerado a las aguas residuales no como agua residual, sino como “agua regenerada” la misma que está siendo utilizada en varias partes del mundo y la define de la siguiente manera:

El agua regenerada (agua residual depurada) se usa en diversas partes del mundo para satisfacer demandas de agua potable (Singapur), en industrias (torres de refrigeración), en agricultura (500 km<sup>2</sup> en Pakistán), en la rehabilitación de ecosistemas naturales (los Everglades de Florida), y en usos lúdicos (riego de campos de golf). Uno de los usos más importantes es el de recarga de acuíferos (EUA, Australia, Israel), que se discutirá a continuación (Barceló, 2008, p. 50).

En otros países ya se encuentran reutilizando las aguas residuales en diferentes actividades, como la agricultura, riego en los campos de golf, lo que permite que se cuide el ambiente y el agua, adicionalmente contribuiría al cuidado de un recurso natural importante para mejorar la calidad de vida de los habitantes de un determinado lugar, lo que a mediano o largo plazo podría llegar a beneficiar a ciudades completas.

Por lo que, en este sentido, ya no podríamos considerar a las “aguas residuales” como un “residuo”, sino como un recurso natural renovable o reutilizables, lo que podría ser considerado como un “principio fundamental”, que pasaría a formar de una economía cuyo objetivo factible sería minimizar el desperdicio y enfocarse en aprovechar al máximo los recursos que nos ha brindado la naturaleza.

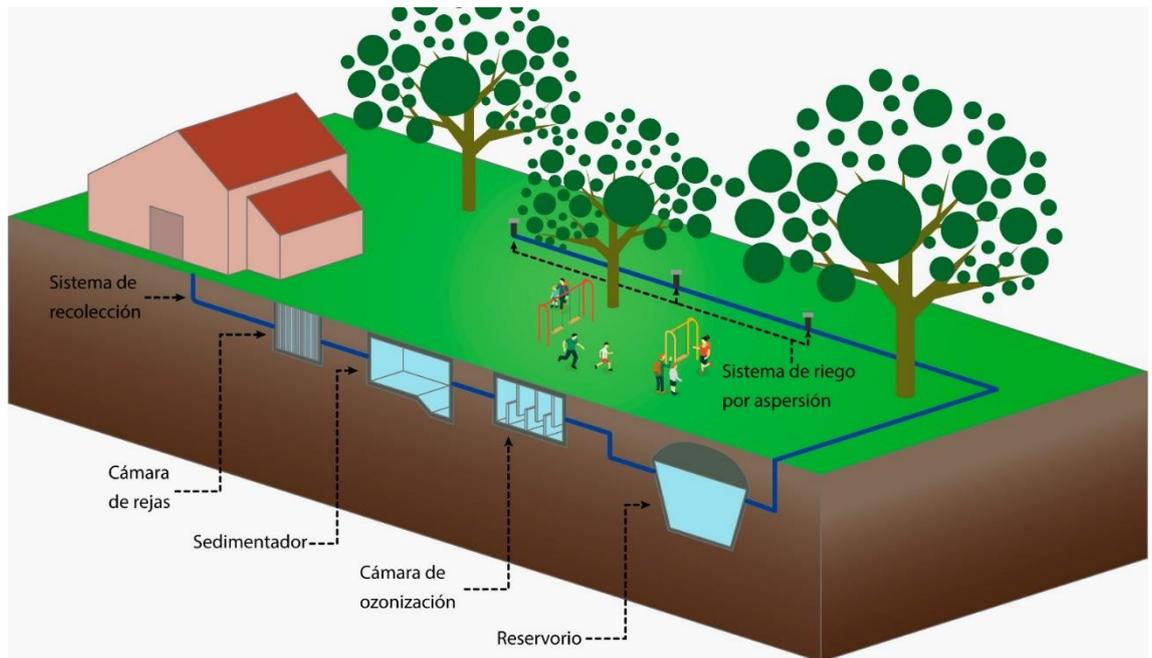
El reúso de aguas residuales es una opción válida para el desecho, donde el medio ambiente puede filtrar efectivamente las corrientes de residuos moderadamente tratados. La minimización del ingreso de residuos peligrosos generados por procesos industriales (como, metales pesados) a las plantas municipales de tratamiento, es algo clave para reducir los efectos tóxicos de estos efluentes, muchos de los cuales no pueden ser eliminados a través de procesos convencionales de tratamiento (Reynolds, 2002, p. 2).

Al no controlarse o no permitir el control del verdadero uso y reúso del agua, y al no existir una regulación adecuada se puede llegar a “la escasez del agua”, como recurso natural, lo que se traduce en un tema preocupante para el mundo entero, y lo que se plantea es que con una inversión mínima se puede proteger no sólo el medio ambiente, sino contribuir con el mismo, y como proyecto incentivar para que un grupo de ciudadanos accedan a reciclar o reutilizar el agua es un paso muy importante que permita avanzar con nuevos proyectos.

#### **2.1.3.1. Utilización del agua de forma adecuada**

Si la población realizará un uso controlado del agua, y no desmesurado la situación en cuanto a las fuentes de agua dulce no estarían siendo afectada por el alto grado de contaminación al que se ven expuestas de manera continuada, lo que ha dificultado su purificación a la actualidad. Siendo cada vez más complicada está desinfección o purificación, lo que puede considerarse a futuro como un recurso natural en escasez.

Figura 6: Tratamiento Básico de Aguas Residuales



Elaborado por Argüello, (2023)

De la imagen se puede deducir claramente que, el tratamiento de las aguas residuales grises es posible, pero a través de diferentes operaciones totalmente sencillas, pero necesarias, debido al contenido de factores químico, físico o biológico contenidos en el elemento vital, cuyas características o propiedades se ven afectadas por el alto grado de contaminación.

Señalamos que el proyecto a plantear debe contar con un sistema de recolección, que permita tener o aplicar:

- 1.- Cámara de rejillas, que permita la detección a tiempo de cualquier elemento físico, como por ejemplo un plástico;
- 2.- Sedimentador, que permita la sedimentación de partículas;
- 3.- Cámara de desinfección, totalmente básica, pero importante a la hora de permitir el tratamiento de aguas residuales grises;
- 4.- Reservorio, el mismo que debe recibir las aguas de todas las viviendas inmersas en el proyecto, mismo que al momento está dirigido a la Urbanización Icon Bay; y,
- 5.- Por último, deberá contar con un sistema que permita el riego por aspersión, como parte final del planteamiento del problema, se daría una

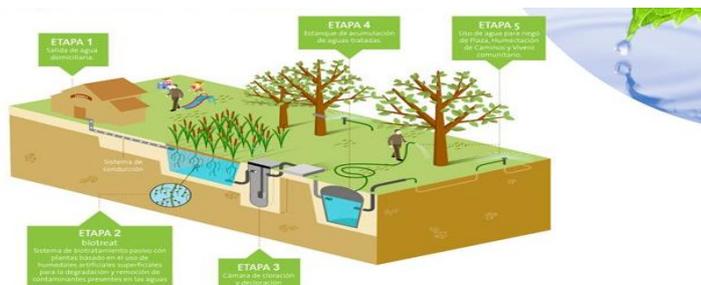
solución factible que permite una verdadera “reutilización de las aguas residuales grises”.

La finalidad o utilidad radica en la buena utilización del agua, a la actualidad se debe contribuir a la conservación del agua, a efectos de que pueda llegar a toda la población por el mayor tiempo de acuerdo a los 17 objetivos planteados por la Organización de Naciones Unidas, que promulga el desarrollo sostenible. Así como también ha sido sostenido por la Organización Mundial de la Salud, en virtud de que el agua al ser un recurso natural es finito, que en cualquier momento se puede ver afectado el mundo entero por la falta o carencia del mismo, en consecuencia, lo que se propone es una mejor utilización de dicho recurso natural “agua”, así como dar la posibilidad de una reutilización, que no sea contaminante para el ambiente y que brinde beneficios para la sociedad.

#### 2.1.3.2. Reutilización del agua de forma adecuada

Este proceso de reutilización del agua es precisamente otorgarle las características necesarias y adecuadas que nos permita darle un uso adicional al que ya tuvo, es decir, permitir que pueda ser reutilizado en los campos o jardines.

Figura 7: Reutilización del agua en áreas verdes o jardines



Fuente: Escuela de posgrado de ingeniería y arquitectura

Es así que, en la publicación respecto al esquema metodológico para la reutilización de aguas residuales, también han analizado la importancia del agua, así como la importancia de la reutilización de la misma en hectáreas de plantaciones, sin que se hayan presentado anomalías o afectación a la naturaleza, de esta forma en su introducción señalan:

El 70% del agua requerida por la población mundial es utilizada para la agricultura y el 30% para otros consumos. Actualmente, en América Latina alrededor de 400m<sup>3</sup>/s de agua residual cruda son entregados a fuentes superficiales y cerca de 500.000 hectáreas son irrigadas, la mayoría con esta agua (Valencia, Romero & Aragón, 2010, p. 56).

En el planteamiento que se realiza como parte del presente trabajo, es que, el agua residual llegaría a un reservorio o tanque de gran tamaño que permita regular, controlar y disminuir los efectos de la concentración de los residuos y de esta manera, sean mínimamente tratadas, permitiendo su redistribución o redireccionamiento hacia las áreas verdes o jardineras ubicadas en toda la Urbanización Icon Bay, aguas residuales grises tomadas de las mismas viviendas o habitaciones de dicha urbanización.

A la actualidad, existe en la tendencia de buscar los métodos apropiados para el tratamiento de las aguas residuales, que denotan dos grandes grupos, el primero de aplicación de principios físicos y el segundo el análisis de la actividad química o biológica.

Los procesos utilizados para el tratamiento de las aguas residuales obedecen a los contaminantes que haya en ellas, para un correcto tratamiento para eliminar los mismos.

Desarrollar el costo o la inversión al desarrollar dos tipos de tubería de desagüe en sus domicilios, ¿Cuál sería su costo?, o ¿Cuál sería su impacto en su economía familiar?, ¿sería esto un beneficio para el ambiente?, pues la verdad son interrogantes que nos hacemos, pero debemos señalar que la inversión radica en la instalación de dos desagües, uno que evacúe las aguas residuales de la lavandería y de la ducha, esto como ejemplo de conexión, con la diferencia que este desagüe no desembocaría en la tubería tradicional, sino en una interconexión que permita su recolección y un tratamiento mínimo.

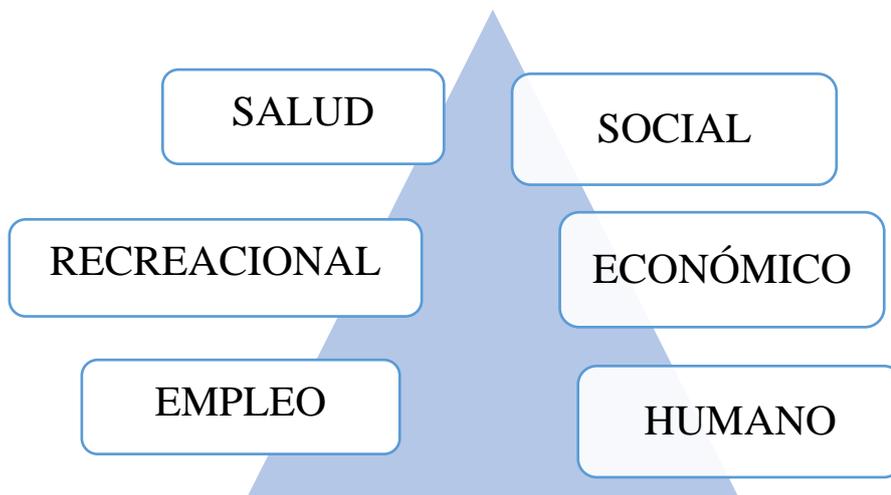
Entonces, este tratamiento químico puede ser de un costo menor y que estas aguas podrían ser utilizadas en la irrigación de las áreas verdes de la Urbanización, paso fundamental de la presente investigación, lo que las bases para la realización de una socialización dirigida única y exclusivamente a los moradores de la Urbanización Icon Bay.

Opción totalmente válida la reutilización de las aguas residuales, es una forma de preservar el medio ambiente y cuidar el consumo o desperdicio del agua potable, en temas

permitidos pero que pueden ser coordinados de esta u otra forma, para incentivar el cuidado de las fuentes de agua dulce y cuidar las áreas verdes de forma segura y sin dañar el ambiente.

### **Impactos Positivos del proyecto**

Figura 8: Impactos a los que conlleva la presente investigación



Elaborado por: Argüello (2023).

El Impacto social, que puede ocasionar el presente trabajo es que con el tiempo sean más los lugares o sitios, urbanizaciones o ciudadelas requieren implementar la reutilización de las aguas residuales, con un tratamiento mínimo y con una instalación domiciliaria que le permita reutilizar el agua en sus jardines, como parte de este impacto es necesario incluir el empleo que produce la creación de áreas en todo proyecto habitacional o urbanización, puesto que su cuidado y mantenimiento puede depender de otras personas, de la misma esta persona deberá conocer el manejo de la irrigación de las mismas.

El impacto beneficioso para la salud de los moradores radica o inicia precisamente en el uso de las mismas, como parte de una rutina de caminatas, de ejercicios al aire libre, lo que permitirá la oxigenación de la sangre y de los pulmones, para Sorensen y otros (1998) “Los beneficios de las áreas verdes urbanas para la salud son considerables, aunque resulte difícil cuantificarlos” (p. 18).

El impacto recreacional que beneficia a los niños, adultos y personas de la tercera, brindando zonas o áreas de sano esparcimiento y lo más importante es que a bajo costo, en colaboración de todos los miembros de la Urbanización, lo que permite hablar de que

el mantenimiento adecuado de las áreas verdes, evitando el desperdicio del agua potable, permitiendo la reutilización de las aguas residuales grises.

Un Impacto económico lo que favorecía a muchos al momento de pagar el consumo de agua potable, esto en primer lugar, por cuanto si posees una jardinera o estás cercanos a áreas verdes y deben contribuir con la irrigación y el cuidado, conllevaría a que el pago de las planillas tenga una reducción considerable, contribuyendo de esta forma al cuidado de la naturaleza.

Y la pregunta sería ¿Por qué causaría un Impacto humano?, aquí debemos considerar varios factores, uno de ellos es que el agua es un derecho humano, por lo tanto, es un derecho inherente al hombre, es decir, el hombre como ser humano habitante de un lugar puede acceder y gozar del mismo, pero que pasa cuando abusamos de este derecho y procedemos a desperdiciar el agua, o le damos un mal uso, provocamos que un recurso tan importante llegue a su fin.

En consecuencia, impulsar o promover la reutilización de las aguas residuales iría en beneficio de la naturaleza y del hombre como parte de la misma naturaleza.

para la reutilización es imprescindible proceder a una gestión del riesgo. La aproximación de las autoridades sanitarias y el mundo del agua a esta necesidad ha sido habitualmente la preparación de estándares que fijen la calidad mínima que deben tener las aguas residuales (Díaz, Fall, Cheikh, & Queten, 2003).

Llegar a las autoridades ambientales muchas veces es complicado, lo cierto es que el presente proyecto no afecta al ambiente, todo lo contrario, busca llevar un beneficio contundente a la naturaleza y a la economía de un grupo determinado de personas, que podría en un futuro no muy lejano proyectarse a más urbanizaciones o ciudadelas, y de ser factible llegar a una comunidad más amplia.

## **2.2. Marco conceptual**

Comenzaremos señalando que, de acuerdo a las Cuestiones Sustantivas que se plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, a través del desarrollo de los derechos, ha dejado claro que:

El agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos. (...)

El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica (Observación General No. 15, 2002).

Avanzando con la presente investigación y antes de entrar a conceptualizar que son las aguas residuales, es necesario o pertinente determinar ¿Quién debe estar a cargo del **sistema de alcantarillado** en la ciudad?, es así que se puede determinar que:

La planificación de alcantarillado deberá estar a cargo de personal especializado y deberá de estar de acuerdo con los planes de desarrollo urbanístico e industrial del área en donde se ubicará el proyecto. De acuerdo a las normas de alcantarillado sanitario deberá proyectarse para funcionar exclusivamente para aguas residuales, no se permite el ingreso de aguas lluvias (Díaz Y.M., 2009, p. 11).

Debiendo destacar que, las plantas de aguas residuales son de gran importante para la población y lo que enmarca la presente investigación es precisamente el hecho de diferenciar las aguas residuales grises, en las que también se puede incluir las aguas lluvias para una mejor reutilización.

Al hablar de reutilizar, el Diccionario de la Real Academia ha definido que significa **reutilizar** se traduce en “Volver a utilizar algo, generalmente con una función distinta a la que tenía originariamente” (Real Academia, 2020), lo que permite el cuidado al momento de utilizarle, evitando los contaminantes que puedan llegar a perjudicar que pueda ser reusada en la irrigación, por ejemplo, misma que servirá para el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes.

Figura 9: Logo que identifica el factor “reutilizar”.



Fuente: Reciclaje del agua

Ahora pasaremos a conceptualizar de acuerdo a lo que han venido señalando varios autores, a través de investigaciones, o como por ejemplo el Comunicado de prensa de marzo, 19 del 2020, que, al realizar un estudio, definió que:

Una vez tratadas, las aguas residuales pueden utilizarse para reemplazar el agua dulce para riego, procesos industriales o fines recreativos. También pueden usarse para mantener el flujo ambiental, y los productos derivados de su tratamiento pueden generar energía y nutrientes (Sara, 2020).

Lo que se busca, es tomar medidas adecuadas que permitan gestionar y tratar de una mejor manera las aguas residuales con menor grado de contaminación, lo que podría permitir “su reutilización”, y a su vez la “recuperación” de un recurso natural tan importante como lo es “el agua”, lo que en resumen podría contribuir como ejemplo para las grandes economías, otorgando grandes beneficios, los mismos que pueden ser a corto, mediano o largo plazo, dependiendo del factor más importante “factor humano”, que esté dispuesto a lograrlo y ponerlo en práctica.

#### **Reutilización de las aguas:**

La reutilización de las aguas consiste en poner a disposición de un usuario final un agua regenerada, es decir, un agua previamente usada que ha sido sometida a diversos tratamientos con el objeto de alcanzar una calidad final que garantice que no existen riesgos para la salud pública y el medio ambiente ([iagua.es/noticias/waterpeople](http://iagua.es/noticias/waterpeople)).

El tema de la reutilización de las aguas residuales a nivel internacional se ha convertido en un tema ambiental que conlleva gran importancia o relevancia para el desarrollo de las comunidades y la conservación de un recurso natural de vital importancia “el agua”, pero siempre se debe considerar que se deben utilizar los procedimientos adecuados, para no causar una afectación al ambiente.

Corresponde señalar ¿Qué son las aguas residuales?, es así que se las puede definir de conformidad con lo que establecen algunas de las Organizaciones que protegen los recursos naturales.

Pueden definirse las aguas residuales como el conjunto de aguas que llevan elementos extraños bien por causas naturales, bien provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana ([Cosemarozono.com/soluciones/tratamiento](http://Cosemarozono.com/soluciones/tratamiento)).

Por ende, las aguas residuales son ese conjunto de aguas previamente utilizadas y que se encuentran contaminadas, luego se debe diferenciar entre aguas residuales “grises y negras” y ¿Cuáles pueden ser reutilizadas?, en consecuencia, las aguas son residuales cuando ya han sido utilizadas en las actividades cotidianas del hombre, y dependiendo del grado de contaminación se dividen en grises o negras, y precisamente el presente trabajo se encuentra a la reutilización de las aguas grises.

Ahora bien ¿Qué son las aguas grises?, y:

Se definen como aguas grises, a las aguas residuales que proceden de duchas, bañeras y lavamanos, éstas presentan un bajo contenido en materia fecal. Si bien las aguas de cocinas y lavadoras también son aguas grises, éstas, generalmente, no se reciclan debido a la elevada contaminación que contienen (Asociación Española de Empresas del Sector del Agua, 2018).

También la han definido de la siguiente manera, por lo que permite entender que son y cómo pueden ser reutilizadas o cuándo pueden ser reutilizadas, y así tenemos que:

Las aguas grises son aquellas aguas que se generan a partir de los residuos líquidos causados por el desagüe de bañeras, lavabos, pilas de la cocina, lavavajillas o lavadoras, su nombre es debido a su aspecto turbio y por su condición de estar en un punto intermedio entre el agua potable y las aguas residuales. Este tipo de aguas se pueden reutilizar de manera directa en el inodoro y si se efectúa un tratamiento sencillo, pueden ser fácilmente utilizadas en usos como el riego de zonas verdes o la limpieza de exteriores (Fibras y Normas de Colombia S.A.S., 2020).

Con lo que, queda claro ¿Qué son aguas residuales grises?, y ¿Cómo pueden ser reutilizadas?, a través de un procedimiento adecuado, lo que permita un manejo idóneo y eficaz, proyecto en el cuál inclusive la inversión del estado sería conveniente. Lo que permitiría a la ciudadanía conocer el mencionado proyecto y en el marco de sus posibilidades opinar y comprobar que puede ser aplicado en toda la ciudad, como parte de las políticas públicas que podría aplicar el propio Estado.

En qué consiste la sostenibilidad de un proyecto sustentable, se ve traducida en buscar la satisfacción de necesidades de las generaciones actuales sin afectar o comprometer las futuras, lo que garantizaría un equilibrio sostenible de respeto entre la economía, el ambiente y en búsqueda del bienestar de la sociedad.

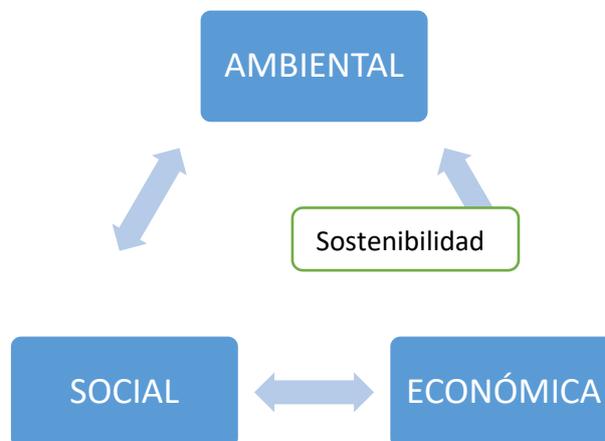
¿Qué es la sostenibilidad como parte del Desarrollo sostenible?

La sostenibilidad en palabras simples, es gestionar los recursos para satisfacer las necesidades actuales, sin poner en riesgo las necesidades del futuro. Esto considerando el desarrollo social, económico y el cuidado del [medio ambiente](#) en un marco de gobernabilidad ([responsabilidadsocial.com/sostenibilidad](https://responsabilidadsocial.com/sostenibilidad), 2020).

El carácter integral de la sostenibilidad se hace más evidente cuando se toma como referencia el conjunto de relaciones de los sistemas ambientales y humanos. La visualización del desarrollo sostenible parte, así, de una perspectiva integradora, y refuerza un enfoque sistémico para operar con un conjunto de relaciones entre sistemas (naturales y socioeconómicos), dinámica de procesos (energía, materia e información) y escalas de valores (ideas, ética), (Jiménez, 2002, p. 67).

De lo que se desprende que se debe considerar la existencia de la sostenibilidad dirigida a un desarrollo sostenible, basado en tres aristas sostenibilidad ambiental, económica y social, lo que como consecuencia derivará en sostenibilidad integral del proyecto planteado.

Figura 10: Proyección de Desarrollo Sostenible



Elaborado por: Argüello (2023).

Siendo la búsqueda del presente proyecto alcanzar un desarrollo integral y sostenible, cabe destacar que, al momento de lograr una sostenibilidad ambiental, es decir que no exista una afectación al ambiente; así como una sostenibilidad social y económica, daría como resultado garantizar una sostenibilidad integral en un sector poblacional que servirá de punto de partida para la sociedad.

Lo que deriva en tener que conceptualizar y adentrarnos en qué es la economía circular, se define de la siguiente manera:

La economía circular es un **concepto económico** que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía...) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía ([economiecircular.org/economía-circular/](http://economiecircular.org/economía-circular/)).

una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala (Cerdá & Khalilova, 2018, p. 2).

Corresponde dejar claro que, el proceso de desinfección de las aguas residuales grises sería menos complicada si la sociedad a la que está dirigido el proyecto usa productos basados en principio tensoactivo, que permita un mejor tratamiento de dichas aguas, por ende “El empleo de productos tensoactivos constituye una alternativa que mejora la eficiencia de procesos ya desarrollados; sin embargo, los aditivos que se apliquen deben ser productos inocuos al medio ambiente” (Rosero, 2020, p. 1)

Los contaminantes refractarios se caracterizan porque sus moléculas resisten los mecanismos de degradación asociados a los tratamientos por métodos convencionales. Entre las sustancias refractarias que típicamente se encuentran en las aguas residuales domésticas están los agentes tensoactivos, los cuales alteran significativamente las propiedades superficiales del agua y favorecen la eutrofización. (Naranjo et al, 2021, p. 4)

Lo que se busca es la reducción de contaminantes en las aguas residuales grises con la finalidad de que puedan ser reutilizadas a través de un proceso de purificación simple producido por la ozonificación, que corresponde a un método simple que permite la potabilización del agua, siendo el “ozono” un desinfectante que sirve para la eliminación de bacterias, virus o bacterias, lo que llegaría a permitir un reúso ambiental, conforme está planteado y ser utilizado en el riego de las áreas verdes.

## 2.3. Marco Legal

### 2.3.1. Normativa Legal Nacional

Toda investigación debe poseer un marco Legal en el que se encuentre amparada, en el presente caso no sólo el derecho al agua, sino el derecho de todo ser humano a gozar de los servicios de calidad y calidez que debe brindar el Gobierno a sus habitantes, han sido desarrollado en las diferentes normativas, así pasamos a desarrollarlo de la siguiente manera:

Nuestra Constitución de la República del Ecuador en su regulación nos da la razón al dejar establecido que el agua, según su normativa establece que.

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado: 1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes (p. 9).

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida (p. 13).

Debe quedar totalmente claro que, el agua es un recurso vital, que debe ser protegido y garantizado por el Estado, pero que también surge como una obligación de los usuarios su cuidado y extrema precaución de no verter líquidos que no permitan su potabilización, desconcentrar aceites de por sí es complicado. Imaginemos cuál sería el resultado si el agua potable utilizado no puede ser re potabilizada, por eso es que se propone que puede ser reutilizada o dar otro uso al agua residual, como por ejemplo la irrigación de cultivos.

A su vez, entre los derechos de las personas se desarrolla que por parte del Estado se deberá garantizar:

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

(...)

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, **agua potable**...(Asamblea Nacional del Ecuador, 2008, p. 29).

De la misma manera nuestra Carta Magna deja claramente establecidas las competencias que le corresponden a los diferentes estamentos estatales, es así que otorga competencia

exclusiva a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, de acuerdo a lo que señala el art. 264:

Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

(...)

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley (p. 86).

Así mismo, el art. 411 de nuestra carta magna, que entre otras cosas señala que el Estado deberá garantizar “la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos”, así como deberá cuidar la calidad del agua que llega al consumo humano, precisamente aquí es donde nace esta propuesta, en aras de que, al intentar no desperdiciar un recurso tan valioso, este pueda ser “reutilizado” (p. 192).

La Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, que para el año 2014 ya contempla que las fuentes que proveen el recurso hídrico deben ser protegidas con la finalidad de brindar seguridad al consumidor y a los usuarios, y la responsabilidad viene a ser de todos y no de unos cuantos, es así que, en su art, 12 señala:

Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley. (Asamblea Nacional del Ecuador, Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014).

Como se puede apreciar, es responsabilidad de todos, la conservación de los recursos naturales, como el agua, siendo este un elemento de vital importancia, se propone su reutilización con la finalidad clara de que se pueda promover su preservación.

Mediante la Ordenanza Sustitutiva de Parcelaciones y Desarrollos Urbanísticos, R.O. Edición Especial No. 1629, del 26 de julio del 2021, ha determinado que:

Si el proyecto urbanístico se desarrolla por etapas, esta podrá aprobarse con los porcentajes por Cesión de Áreas Verdes y Comunales estipulados en el total del plan maestro.

Las áreas (parques) deberán cumplir con condicionamientos mínimos para que sea espacios funcionales. Tendrán un frente no menor a 10 metros lineales y la profundidad en uno de sus lados será de mínimo 8 metros. El área mínima no podrá ser menor a 80 metros cuadrados (p. 15).

Para el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, resalta las siguientes definiciones, dejando claro que está “norma tiene como objeto la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua”, y, señala que:

Agua residual: es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

2.6. Agua residual doméstica: mezcla de: desechos líquidos de uso doméstico evacuados de residencias, locales públicos, educacionales, comerciales e industriales (Constituyente, 2003, p. 263).

Queda claro, la existencia de normativa legal, vigente y aplicable para la conservación del agua como recurso de vital importancia para el ser humano, así como también se puede recurrir a normativa ambiental que nos permita ampliar nuestro conocimiento en el marco de la naturaleza y su protección.

### 2.3.2. Normativa Legal Internacional

La Organización de Naciones Unidas se ha trazado objetivos para un desarrollo sostenible proyectados hasta el año 2030, así aparece que, como sexto objetivo ha señalado “Agua limpia y saneamiento”, y, entre sus metas “lograr el acceso universal al agua potable a un precio asequible para todos” (Naciones Unidas, 2015).

Siguiendo la línea de los objetivos para un desarrollo sostenible proyectado para el año 2030 relacionado al programa Hidrológico Internacional PHI de UNESCO, contempló:

“Seguridad Hídrica: Respuestas a los Desafíos Locales, Regionales y Mundiales, Plan estratégico 2014 – 2021”.

13.1: fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales de todos los países;

13.2: incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales; y,

13.3: mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación (Estévez, Herrera, & Tiribocchi, 2019).

Se observa claramente que, como parte de cumplir con las metas planteadas por las Organizaciones Mundiales respecto del cuidado del agua, se busca mejorar los proyectos, fortalecer la capacidad de adaptación a través de la educación de los habitantes de un lugar.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipos de investigación:

Por su finalidad se trata de una **investigación aplicada**, que permita el análisis de un estudio de factibilidad y aplicación de recursos e infraestructuras.

La presente investigación de acuerdo a su profundidad, se puede señalar que la misma se enmarca en la **investigación descriptiva**.

En el marco de la temporalidad, debo manifestar que es de **tipo transversal**, porque la misma se va a dar a base de la obtención de datos no continuados, en tiempo y espacio únicos, con la finalidad de obtener un resultado unificado.

Por su escala o amplitud la presente investigación va a desarrollarse en un marco **microsocial**, desarrollado en la Urbanización Icon Bay, de la Isla Mocoli, precisamente para poder determinar si se puede desarrollar o no, una socialización para conocer si se puede aplicar o no la reutilización del agua.

A través de un estudio de campo, el tipo de investigación que se realizará en el estudio de caso es aplicada – documentada – de campo.

Aplicada en territorio: Como medio de investigación se utilizarán conocimientos descubiertos sobre los diferentes sistemas para tratar las aguas grises para su posterior reúso en aplicaciones que no necesitan de un agua potabilizada.

Investigación Documental: Para esta investigación se tomará información basada en la consulta de libros, en artículos de revistas, y documentos que se encuentran archivados en tesis referente a la reutilización de aguas grises.

Investigación de campo: Se utilizarán técnicas de entrevistas, así como también encuestas realizadas a las familias para luego ser analizados y poder plasmar los resultados de datos obtenidos a través de la presente investigación.

### 3.2. Enfoque de la investigación

En virtud de la temática utilizada y plasmada en la presente investigación, la misma posee un enfoque mixto, con datos cuantitativos y cualitativos que permita cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación. Sin llegar a determinar datos con precisión, se llegó a determinar con precisión la adaptabilidad de un grupo humano a nuevas circunstancias que permitieron contribuir con la naturaleza y su cuidado.

### 3.3. Método

Inductivo. - que permitió realizar una revisión documental, así como doctrinal, y de observación en territorio dada la complejidad de implementar una socialización cumpliendo los objetivos planteados de forma clara y sucinta, con la finalidad de contrastar la factibilidad de poder contribuir con la conservación de la naturaleza, a través de la reutilización de las aguas residuales grises.

- ✓ Se procederá con la observación en la proximidad de las áreas o sitios donde se pretende aplicar la investigación.
- ✓ Lo que, permitió realizar una clasificación de datos, hechos u otros elementos que permitió el acercamiento al objeto estudiado.
- ✓ Con una derivación inductiva que parte del objeto o de los hechos estudiados.
- ✓ Que conllevo a la contrastación de la realidad en sitio de la factibilidad de aplicación de una verdadera concientización de conservación del recurso natural, denominado agua.

### 3.4. Técnicas de la investigación

Las técnicas de recolección de datos utilizadas en la presente investigación han sido una encuesta cualitativa, una entrevista semiestructurada y un “Estudio de factibilidad o procedencia de la socialización planteada en la Urbanización Icon Bay”.

#### 3.4.1. Encuestas

Se enmarcan en preguntas dicotómicas, enmarcadas en el SI o NO, con la finalidad de conocer si se los moradores de la Urbanización Icon Bay, de la Isla Mocoli podrían acceder a formar parte un proyecto que permita la reutilización de las aguas residuales. Corresponde a la técnica de tomar cada elemento (k) de la lista que contendrá los integrantes de la población, que permita elegir una muestra probabilística, para determinar la muestra a utilizar. Tenemos por ejemplo 80 habitantes y se desea tomar una muestra de 16 para en base al factor de colaboración sean considerados en las encuestas.

Figura 11: Fórmula para calcular la muestra a utilizar en las encuestas

$$k = \frac{N}{fc} = \frac{80}{5} = 16$$

Elaborado por: Argüello (2023).

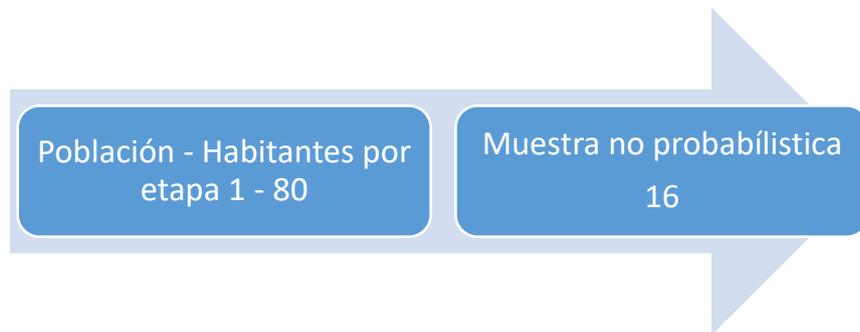
k = elementos de una lista

N = Tamaño de la población

n = tamaño de la muestra

fc = factor colaboración (5)

Figura 12: Determinación de la muestra utilizada en la encuesta



Elaborado por: Argüello (2023).

#### Encuesta – preguntas

1. ¿Usted estaría de acuerdo en reutilizar el agua que utiliza en la cocina o en lavar la ropa para la irrigación de su jardín?
2. ¿Conoce las formas en que podría reutilizar el agua?
3. ¿Usted sabe porque a la actualidad se vuelve más difícil la potabilización del agua?
4. ¿Permitiría usted la adaptación en sus instalaciones domiciliarias de desagüe que permita la separación de las aguas residuales, y la reutilización de las mismas?
5. Sabía usted que existen, aguas residuales negras (no reutilizable), aguas residuales grises (reutilizables).
6. Estaría de acuerdo en reutilizar las aguas residuales grises en la irrigación de jardines, limpieza de patios y así en otros usos.
7. Usted estaría de acuerdo en adquirir productos de limpieza biodegradable en vez de no degradable.

#### 3.4.2. Entrevistas Semiestructuradas

Preguntas dirigidas a determinado sector de la Urbanización Icon Bay, de la Isla Mocoli, encaminadas a conocer si estarían dispuestos a invertir en un modo distinto de desagüe que pueda conllevar a la reutilización del agua, así como para conocer si el uso que realizan es el adecuado y puede permitir esta reutilización.

## Entrevista – preguntas

- 1.- ¿Cómo habitante de la Urbanización ICON BAY usted estaría de acuerdo en que se instale en su vivienda dos formas útiles para desaguar las aguas utilizadas en la cocina, la lavandería y la ducha por una cañería, y otra que permita el desagüe de las aguas provenientes del excusado o retrete?
- 2.- ¿Considera que puede reutilizarse el agua que utiliza para lavar la ropa y esta sea dispuesta para la irrigación de sus jardines o áreas verdes de la reutilización?
- 3.- ¿Qué beneficios encontraría usted en la reutilización del agua?
- 4.- ¿Qué actividades realiza usted para cuidar el agua que utiliza en su domicilio?

### 3.5. Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada

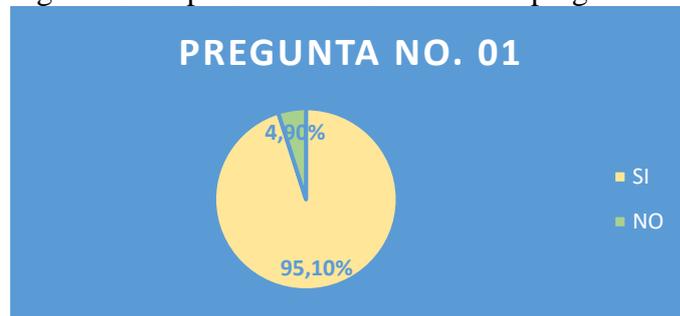
**Primera pregunta:** ¿Usted estaría de acuerdo en reutilizar el agua que utiliza en la cocina o en lavar la ropa para la irrigación de su jardín?

Tabla 1 Interpretación de datos de la pregunta No. 1

Respuestas por Opciones	Resultados obtenidos
SI	95.10%
NO	4,90%
TOTAL	100%

Fuente: Encuesta realizada  
Elaborado por: Argüello (2023)

Figura 13: Representación Gráfica de la pregunta No. 1



Fuente: Encuesta realizada.  
Elaborado por: Argüello (2023).

### Análisis de la pregunta No. 1

Aunque tenemos un resultado positivo con un 95.10% que representa a aquellas personas que permitirían la implementación de un sistema que coadyuve a la reutilización

de agua, una instalación desde sus hogares que facilite la irrigación de las áreas verdes de la Urbanización, tenemos un porcentaje de 4,90% que no daría la pauta para la instalación del mismo. Lo que brinda un incentivo para comenzar con una socialización a fondo que permita dar a conocer el proyecto y la verdadera intención de la presente investigación.

**Segunda pregunta:** ¿Conoce las formas en que podría reutilizar el agua?

Tabla 2 Interpretación de datos de la pregunta No. 2  
**Respuestas por Opciones**                      **Resultados obtenidos**

<b>SI</b>	6.10%
<b>NO</b>	94,90%
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
 Elaborada por: Argüello (2023).

Figura 14 Representación Gráfica de la pregunta No. 2



Fuente: Encuesta realizada.  
 Elaborada por Argüello (2023).

#### Análisis de la pregunta No. 2

Con un 94,90% de respuestas positivas encontramos a un grupo humano que conoce formas en que puede reutilizar el agua utilizada en casa, lo que conllevaría a un verdadero apoyo y conservación de los recursos naturales, teniendo en cuenta que el agua es un recurso natural que en cualquier momento se puede terminar de acuerdo a proyecciones internacionales, siendo este uno de los motivos que me incentiva al planteamiento y la búsqueda de un mecanismo que permita la reutilización de aguas residuales grises, y, aunque contamos con un porcentaje del 6,10% no conoce cómo puede reutilizar o hacer uso adecuado del agua, entendemos que la existe un grupo humano que no pasa en sus domicilios y prácticamente son sus dependientes los que pasan en las viviendas.

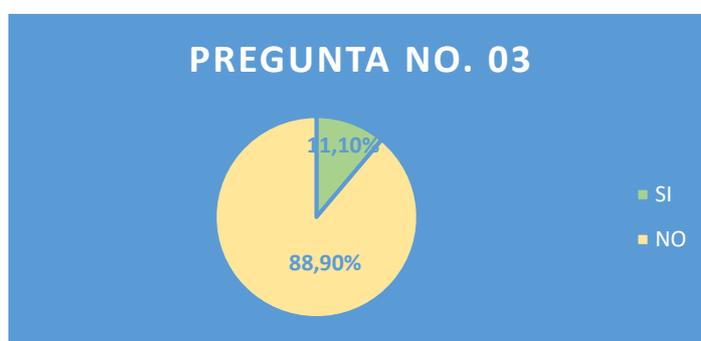
**Tercera pregunta:** ¿Usted sabe porque a la actualidad se vuelve más difícil la potabilización del agua?

Tabla 3 Interpretación de datos de la pregunta No. 3  
**Respuestas por Opciones**                      **Resultados obtenidos**

<b>SI</b>	11.10%
<b>NO</b>	88,90%
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por: Argüello (2023).

Figura 15 Representación Gráfica de la pregunta No. 3



Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por: Argüello (2023).

#### Análisis de la pregunta No. 3

El agua que utilizamos en nuestros domicilios en la cocina cada vez es más contaminada, lo que me lleva a tratar de entender porque en su gran mayoría contestan de forma positiva (88,90%), lo que nos lleva a establecer es que somos personas que conocemos el grado de contaminación que puede llegar a ocasionar, lo positivo es que, exista un grupo humano esté dispuesto a contribuir con el mejoramiento de la naturaleza y de colaborar con la conservación del recurso natural agua.

Pero, también existe ese porcentaje que señala desconocimiento total del grado de contaminación que se puede ocasionar y de la difícil situación para la potabilización de la misma, por lo que resultaría útil la presente investigación.

**Cuarta pregunta** ¿Permitiría usted la adaptación en sus instalaciones domiciliarias de desagüe que permita la separación de las aguas residuales, que permita la reutilización de las mismas?

Tabla 4 Interpretación de datos de la pregunta No. 4  
**Respuesta por Opciones**      **Resultado**

<b>SI</b>	<b>90 %</b>
<b>NO</b>	10 %
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
 Elaborada por Argüello, 2023

Figura 16 Representación Gráfica de la pregunta No. 4



Fuente: Encuesta realizada  
 Elaborada por: Argüello (2023).

#### Análisis de la pregunta No. 4

Un proyecto bien socializado obtiene una respuesta positiva en su totalidad, lo que permite darnos cuenta que las personas tenemos un objetivo común, la conservación de los recursos que la naturaleza nos brinda, como lo es el agua. Se permitiría la instalación de una tubería doble que permita la reutilización del agua residual en los jardines y las áreas verdes que posee la Urbanización.

**Quinta pregunta:** Sabía usted que existen, aguas residuales negras (no reutilizable), aguas residuales grises (reutilizables).

Tabla 5 Interpretación de datos de la pregunta No. 5  
**Respuestas por Opciones**      **Resultados obtenidos**

<b>SI</b>	<b>2 %</b>
<b>NO</b>	98 %
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
 Elaborada por: Argüello (2023).

Figura 17 Representación Gráfica de la pregunta No. 5



Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por: Argüello (2023).

#### Análisis de la pregunta No. 5

Nuestro punto fuerte en la socialización de los habitantes de la Urbanización, dar a conocer que son las aguas residuales, cómo están conformadas y cómo pueden manejarse de manera adecuada, el desconocimiento no significa que no habrá participación, todo lo contrario, puede significar que el interés existe y la implementación puede darse sin ningún inconveniente.

Ese porcentaje mayoritario que afirma desconocer que son las aguas residuales y su diferencia entre las aguas negras y grises, se prestará toda la información con la finalidad de que la socialización y el proyecto sean un verdadero éxito.

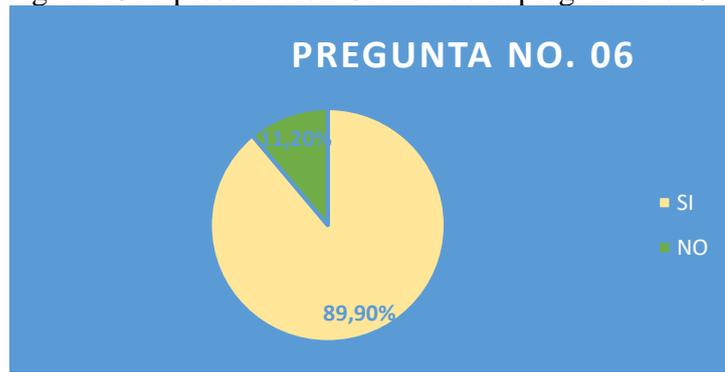
**Sexta pregunta:** Estaría de acuerdo en reutilizar las aguas residuales grises en la irrigación de jardines, limpieza de patios y así en otros usos.

Tabla 6 Interpretación de datos de la pregunta No. 6  
**Respuestas por Opciones**      **Resultados obtenidos**

<b>SI</b>	<b>89,90 %</b>
<b>NO</b>	11,20 %
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por Argüello, 2023

Figura 18 Representación Gráfica de la pregunta No. 6



Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por: Argüello (2023).

#### Análisis de la pregunta No. 6

¿Qué son las aguas residuales grises?, o, ¿Afectaría esto en la irrigación de las áreas verdes?, seguramente se preguntaban esto al momento de contestar, pero de acuerdo a lo conversado con los moradores y la explicación que les fue proporcionada antes de que llenen la encuesta, se obtuvo una respuesta de un 89,90% de los consultados que permitirían el uso de las mismas; aunque aún tenemos ese pequeño porcentaje que se resiste a la irrigación tal vez porque no se atreven a probar cosas nuevas en cuanto a implementación de infraestructuras y demás.

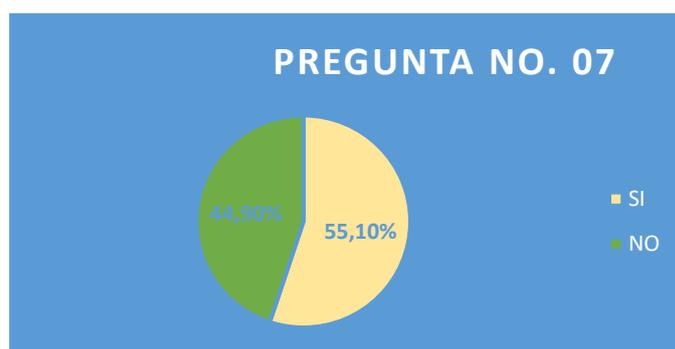
**Séptima pregunta:** Usted estaría de acuerdo en adquirir productos de limpieza biodegradable en vez de no degradable.

Tabla 7 Interpretación de datos de la pregunta No. 7  
**Respuestas por Opciones**                      **Resultados obtenidos**

<b>SI</b>	55.10%
<b>NO</b>	44,90%
<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por Argüello, 2023

Figura 19 Representación Gráfica de la pregunta No. 7



Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por Argüello, 2023

#### Análisis de la pregunta No. 07

El planteamiento que se enmarcó como pregunta, da un resultado casi similar, puesto que tenemos una respuesta positiva del 55,10% que entiende el significado de utilizar un producto biodegradable, lo importante que resultaría para la naturaleza y tratar de mantener un ambiente saludable.

Frente a una postura de un no rotundo con un porcentaje elevado del 44,90% que quizás no vea la diferencia entre biodegradable y no degradable, lo cierto es que existe falta de concientización en todas las personas al momento de cuidar los recursos naturales no renovables.

#### 3.5.1. Beneficios de los habitantes ante la Reutilización de aguas residuales (grises)

Tabla 8 Beneficios de los habitantes

<b>Beneficios</b>	<b>Otros beneficios</b>
Económico, un solo pago, evitando un consumo excesivo de agua, lo que permitiría reducir el pago en la planilla de consumo.	Reducción de consumo de agua por metro <sup>3</sup> por vivienda, lo que se ve reflejado en el pago mínimo, que incide de manera positiva en la economía de los habitantes de la Urbanización Icon Bay.
Social – Humano, contribución de gran magnitud con la conservación del agua como recurso natural, así como el cuidado de la naturaleza a bajo costo, con la implementación de un sistema que permita la reutilización – pago único.	Reducción de consumo de agua potable utilizado en la irrigación de las áreas verdes, considerable que permite el cuidado de la naturaleza y del líquido vital.

Salud, tener áreas verdes libera el aire, purificándolo y brindado un aire de calidad para sus habitantes circundantes.	Contribuyen las áreas verdes a la purificación del aire, lo que permite al ser humano “respirar” aire libre de monóxido de carbono.
---	---

Fuente: Encuesta realizada  
Elaborada por Argüello (2023).

### 3.5.2. Conclusiones de las encuestas

Que, si bien es cierto, estamos hablando de un grupo determinado, de una Urbanización previamente establecida y considerada para un proyecto que permita socializar la reutilización del agua residual denominada “grises”, permitiendo su reutilización o un uso adicional, posterior al tradicional.

En consecuencia, socializar un proyecto de esta naturaleza no será fácil, resulta un reto que permitiría contribuir con la naturaleza y la conservación de uno de los recursos más importantes de la naturaleza el agua.

Que, llegar a los moradores a través de mi profesión ha sido la única alternativa que he tenido para poder poner en conocimiento de los moradores de la Urbanización Icon Bay que se puede reutilizar las aguas residuales grises, lo que contribuiría a un mejor manejo de los recursos naturales que tenemos los seres humanos, como son la naturaleza y sus áreas verdes, y el agua como recurso natural vital para el común de nuestras actividades más elementales.

Que, al principio hacer notar la importancia que deriva del planteamiento que permita la reutilización de las aguas residuales – grises – por parte de los moradores de la Urbanización les llamó mucho la atención, más cuando se analizaba como beneficiaría a la comunidad de la Urbanización, quienes se proyectarían como un verdadero ejemplo a la comunidad Guayaquileña.

### 3.6.Triangulación de datos de las entrevistas realizadas

Tabla 9. Triangulación de los resultados obtenidos

Preguntas	Entrevistado 1 Ing. Juan Andrés Samaniego	Entrevistado 2 Ing. Diego Romero	Entrevistado 3 Ing. Carlos Andrés Peña	Resultados
<b>1.- ¿Cómo habitante de la Urbanización ICON BAY usted estaría de acuerdo en que se instale en su vivienda dos formas útiles para desaguar las aguas utilizadas en la cocina, la lavandería y la ducha por una cañería, y otra que permita el desagüe de las aguas provenientes del excusado o retrete?</b>	La verdad es que primero habría que conocer cada instalación y su costo, aunque me parece una excelente, pero deberíamos si esto no traería un problema para la vegetación o la salud de los moradores.	Interesante su pregunta, pero deberíamos conocer si tiene algún proyecto que sea viable y aplicable en mente, porque compartimos el hecho de que el agua es un recurso vital y que debe ser cuidado.	Habría que analizar viabilidad y costos, luego hablar de una instalación que pueda hacer una división que permita la reutilización del agua en el riego de las áreas verdes de la urbanización y si todos los habitantes están de acuerdo para su puesta en práctica.	La realización de un análisis de costo - beneficio, resultaría muy útil, como punto de partida, adicional a esto entrar a la concientización de la comunidad de la Urbanización Icon Bay resulta el segundo punto de importancia, lo que permitiría el acceso a una verdadera aplicación de la “reutilización de aguas residuales”, en la

irrigación de las áreas verdes al interior de dicha urbanización.

**2.- ¿Considera que puede reutilizarse el agua que utiliza para lavar la ropa y esta sea dispuesta para la irrigación de sus jardines o áreas verdes de la reutilización?**

Considero que se puede intentar, siempre y cuando se ponga a conocimiento de los demás habitantes de la urbanización y se conozca si existe interés por parte de los habitantes de la Urbanización de aplicar este proyecto y a que costo.

Su reutilización tendría que ser bien explicada, su método de aplicación o la forma como se haría, porque lo que menos se quiere es dañar el ambiente.

Sería prudente comenzar a reutilizar el agua, con la finalidad de preservar un recurso natural importante, que puede acabarse en cualquier momento. Lo cierto es que nunca estamos preparados para cambios extremos como reutilizar el agua.

Intentar, considerar, implementar, colaborar, no son sólo verbos rectores, sino que, se convierten en la posibilidad de obtener buenos resultados en la aplicación del propósito que da origen a la presente investigación y que coadyuvaría a un mejor cuidado de la naturaleza y su conservación. En la búsqueda de una mejor utilización de los recursos naturales.

<p><b>3.- ¿Qué beneficios encontraría usted en la reutilización del agua?</b></p>	<p>Uno de los beneficios más importantes sería tratar de preservar un recurso natural tan importante como es el agua</p>	<p>Beneficios pueden ser muchos, como por ejemplo ahorro, calidad, cantidad y empleo adecuado del agua, en este caso se permitiría su reutilización de manera programada y adecuada, lo que se traduce en un beneficio para la misma Urbanización.</p>	<p>Si, nos unimos todos en la Urbanización y antes de que se concluya el proyecto urbanístico, el mismo podría ser aplicado y puesto en marcha, para cuidar el agua, lo que daría un beneficio común y permitiría que el agua nos dure más.</p>	<p>La unión hace la fuerza, si somos más, obtendremos mejores resultados y un crecimiento con un total apoyo de otras zonas, una vez que conozcan la funcionalidad, su efectividad y la preservación del recurso natural “agua”, considero que mientras conozcan, mayor va a ser el impacto positivo que pueda traer, lo que resultaría beneficioso para la comunidad guayaquileña, en un futuro muy cercano.</p>
<p><b>4.- ¿Qué actividades realiza usted para cuidar el agua que utiliza en su domicilio?</b></p>	<p>La verdad, es que yo no paso en mi domicilio, sino mi familia, pero cuando</p>	<p>Yo creo, que no realizó alguna actividad que pueda contribuir al cuidado del</p>	<p>Actividades como tal, únicamente al momento de lavar el carro, cuando lo</p>	<p>Las pocas actividades que realizamos para cuidar el agua potable que es apta</p>

---

lavo el carro trato de agua que se utiliza en mi hago en casa, no utilizo la para el consumo humano  
hacerlo de forma domicilio, todo lo manguera sino con un es de todos, a tal punto que  
ahorrativa. contrario. Pero, estamos tacho. la desperdiciamos todos  
dispuestos junto con mi los días, al momento de  
familia a contribuir con el lavar la ropa, lavar el carro,  
cuidado del agua bañar a nuestras mascotas  
u otras actividades  
cotidianas, como regar el  
jardín o nuestras plantitas  
al interior de nuestros  
balcones, sin considerar  
que el agua es un recurso  
finito que tiempo y que se  
pueda acabar, incluso ante  
la imposibilidad actual de  
potabilización por la  
dificultad que presenta

---

Elaborado por Arguello (2023)

### 3.6.1. Conclusiones de las entrevistas

Que, al momento de la elaboración del cuestionario, era complicado determinar que se le puede preguntar a una comunidad que no realiza sus actividades de forma directa con sus claras excepciones, ya que, por ejemplo, en su gran mayoría pagan a personas para que se encargue del aseo y cuidado de sus habitaciones, eso como punto controvertido, ya que como ellos no son los directamente implicados (servidumbre) que cuidados podrían tener, si ellos no son los que pagan.

Que, la realización de un análisis de costo - beneficio, resultaría muy útil, como punto de partida, adicional a esto entrar a la concientización de la comunidad de la Urbanización Icon Bay resulta el segundo punto de importancia, lo que permitiría el acceso a una verdadera aplicación de la “reutilización de aguas residuales”, en la irrigación de las áreas verdes al interior de dicha urbanización.

Que, intentar, considerar, implementar, colaborar, no son sólo verbos rectores, sino que, se convierten en la posibilidad de obtener buenos resultados en la aplicación del propósito que da origen a la presente investigación y que coadyuvaría a un mejor cuidado de la naturaleza y su conservación. En la búsqueda de una mejor utilización de los recursos naturales.

Que, la unión hace la fuerza, si somos más, obtendremos mejores resultados y un crecimiento con un total apoyo de otras zonas, una vez que conozcan la funcionalidad, su efectividad y la preservación del recurso natural “agua”, considero que mientras conozcan, mayor va a ser el impacto positivo que pueda traer, lo que resultaría beneficioso para la comunidad guayaquileña, en un futuro muy cercano.

En consecuencia, las pocas actividades que realizamos para cuidar el agua potable que es apta para el consumo humano es de todos, a tal punto que la desperdiciamos todos los días, al momento de lavar la ropa, lavar el carro, bañar a nuestras mascotas u otras actividades cotidianas, como regar el jardín o nuestras plantitas al interior de nuestros balcones, sin considerar que el agua es un recurso finito que tiempo y que se pueda acabar, incluso ante la imposibilidad actual de potabilización por la dificultad que presenta.

### 3.7. Estudio de factibilidad o procedencia de la socialización planteada en la Urbanización Icon Bay.

A continuación, la factibilidad del proyecto, así como la presentación de las áreas comunes destinadas a formar parte de las áreas de recreación de la Urbanización Icon Bay.

#### **Áreas verdes consideradas en la Urbanización Icon Bay**

Figura 20: Inicio de Obra - construcción de las áreas verdes



Fuente: tomada en sitio el 17 de noviembre del 2022

Tomada por Argüello (2023).

Se puede apreciar el inicio de la obra, la misma que con el tiempo dará forma a una gran Urbanización, que, a la actualidad se encuentra siendo desarrollada de forma paulatina, para ser habitada conforme se vaya concluyendo cada etapa, lo que permite una socialización adecuada del proyecto, costos y beneficios, por etapas conforme al crecimiento de la misma y así la participación sea de todos los condóminos.

Figura 21: Urbanización Icon Bay – Isla Mocoli



Fuente: Página oficial Urbanización Icon Bay (2023)

De las imágenes obtenidas de la página oficial de la Urbanización se puede apreciar que en el desarrollo de la misma se han considerado varias áreas verdes, motivo suficiente para presentar un proyecto que permita la reutilización del agua residual aquellas que se conocen como “aguas residuales grises”, misma que no causará ninguna afectación a la naturaleza y permitirá la concientización en un uso adecuado de los recursos naturales.

### Costo - Beneficio

Mediante un análisis o proyección de inversión y rentabilidad, del proyecto, que será sustentado en la presentación de la procedencia y/o factibilidad de la propuesta que se plantea como solución al cuidado del agua apta para consumo humano y su posible tratamiento cuya finalidad es la irrigación de las áreas verdes de la Urbanización Icon Bay.

Tenemos:

Tabla 10 Análisis Inversión - Retorno

COSTO DEL SISTEMA NUEVO	\$ 5.721,03	(A)
COSTO m3 DE AGUA	\$ 1,19	(B)
CONSUMO DE AGUA EN RIEGO POR TORRE m3	67,2	(C)
COSTO AGUA MES	\$ 79,74	(BxC)
COSTO AGUA ANUAL	\$ 956,91	(D)
RECUPERACION DE LA INVERSION	5,98	(A/D)

<b>6 Años</b>	Redondeo
---------------	----------

Elaborado por: Argüello (2023).

En este punto, se debe considerar también los usos específicos del agua como el abastecimiento o riego. Por ende, los trasvases son obras muy controvertidas por su potencial impacto ambiental (Barceló, 2008, p. 49), que permiten el control y el uso controlado del agua potable.

### 3.7.1. Conclusiones del estudio de factibilidad

Que, se pudo determinar que, uno de los puntos más importantes es que, uno de los principales objetivos mundiales, es que el agua potable llegue a todos los hogares, pero como cumplir, si el agua es un recurso natural no renovable, finito que está próximo a acabarse, por ende, da como resultado un proyecto conveniente no sólo para la naturaleza, sino para los habitantes de la misma Urbanización, quienes ahorrarán miles de litros de agua que se utilizarían en el riego de las áreas verdes, así como un ahorro económico.

Que, encontramos el respaldo legal necesario, en la Constitución de la República del Ecuador, la misma que ha establecido desde tiempos inmemoriales “al agua” como un recurso humano, no renovable, por cuanto las fuentes de agua dulce existentes cada vez son menos, lo que resulta difícil de entender, por cuanto, nuestro planeta tiene un mayor porcentaje de agua, y ¿Cuál es la razón?, fácil determinar que nuestro planeta se encuentra formado por océanos, los mismos que al ser de agua salada, existe un elevado índice de imposibilidad de quitarle la salinidad.

Que, de la doctrina en otros países, se encontró que existen ciudades que ya han empezado proyectos alternativos de “reutilización de aguas residuales grises”, es decir, son aguas que pueden ser reutilizadas, pero en la irrigación de áreas verdes, procurando que no exista contaminación o daño al ambiente. Siendo el ambiente uno de los elementos que no debemos contaminar, es más, debemos cuidarlo.

Por último, al momento de otorgar “derechos a la naturaleza”, estamos obligados a cuidarla, por lo tanto, debemos cuidar los recursos naturales y promover proyectos que coadyuven a su cuidado, preservación y a una mejor utilización, proyectos encaminados al cuidado del ambiente, destacando que el agua, sí, puede ser reutilizada de la mejor manera, y con la finalidad de contribuir al cuidado de la naturaleza, y como parte de ella “el agua” como recurso de vital importancia.

## CAPÍTULO IV: INFORME TÉCNICO

### 4.1. Introducción

Siendo, una urbanización que podría acceder a proyecciones que permitan la reutilización del agua, a un costo económico módico, el hecho de proponer un proyecto que conlleve a cuidar el recurso natural “agua”, su cuidado y protección proviene del estado, pero su conservación es participación de todos, sí, por cuanto su nacimiento obedece a la creación de un área exclusiva para personas que gozan de una buena posición económica, que permite o da factibilidad a la creación de fuentes que permitan la reutilización de aguas residuales sin alto grado de contaminación, como por ejemplo aquella que utilizamos en las duchas, o en los lavamanos, misma que puede ser re direccionada, tratada y mejor utilizada.

Llegar a la sociedad es punto neurálgico, al considerar que lo único que se pretende es una inversión y no se enfocan en el cuidado, preservación y mejor utilización de los recursos naturales. La Urbanización en el sector que fue considerado como parte del presente trabajo, se mostró comprometida.

### 4.2. Justificación del Informe Técnico

La conservación del agua dulce o el restablecimiento de las fuentes de agua dulce cada vez es más complicada, esto por la multiplicidad de factores, tales como el indiscriminado uso que se da al agua potable o apta para el consumo humano, por ende, el grado de dificultad de potabilizar el agua se vuelve cada día más complejo, por lo que, otorgarle usos que fácilmente puedan permitir su reutilización, es lo más adecuado.

Si determinamos ¿Cuáles son los usos indiscriminados que se está dando al agua como recurso?, se puede señalar que, existe una forma irracional en su uso, y lo que corresponde es adecuar un uso moderado que permita el uso adecuado; es decir, al hablar de que se puede usos diferentes o reutilizar el agua residual, se pretende establecer que, precisamente el “riego dirigido a las áreas verdes” es uno de ellos; y, ante la posibilidad de la “reutilización del agua”, en el riego a los parques, a los jardines, o toda área verde que exista, se brinda a la naturaleza una forma de cuidado y preservación.

Como parte de la justificación, tenemos precisamente la participación innovadora de un grupo de habitantes de la Urbanización Icon Bay, en el desarrollo

de un trabajo, que los podría llevar a experimentar una aventura, al ser los pioneros de un proyecto que permita concientizar al ser humano en el uso adecuado del agua como recurso natural y como recurso que puede ser reutilizado, siendo esto novedoso para ellos, por lo que, al tener una gran acogida nos lleva a poder implementar un proyecto que en otros países ha dado un buen resultado.

Lo que permite un ahorro económico para los participantes del mismo, así mismo un mejor uso de las aguas residuales grises o poco contaminadas en la irrigación de áreas verdes, es un proyecto provida, pro-naturaleza, prorrestauración, que permita el cuidado del ambiente y de la naturaleza.

Siendo que, debe considerarse un desarrollo sustentable que permita un desarrollo integral y sostenible, ya que, al momento de lograr una sostenibilidad ambiental, logramos proteger el ambiente, y si se enfoca en la sostenibilidad económica y social, tendremos una sostenibilidad integral de un sector poblacional que servirá de punto de partida de protección a la naturaleza y sus recursos, sin causar afectación alguna.

#### 4.3. Validación del Informe Técnico

Como validar la necesidad de hacer énfasis en la concientización de la reutilización de las aguas grises, aunque se diga que un proyecto en el cual se realice una socialización no lleva a algo serio, porque muchas veces la misma sociedad no quiere intervenir en los problemas de la ciudad, y no queremos entender que desde la Constitución de la República del año 2008 en que consagró los derechos de la naturaleza (Art. 71), así como los derechos de la ciudad (Art. 31), tenemos la obligación de contribuir a un mejor desarrollo de un ambiente sano, que nos conlleve a **una** vida digna (Art. 66 # 2), o sea existe un marco normativo suficiente, sustento jurídico que sirve para validar el presente trabajo.

En esta misma línea de pensamiento encontramos el derecho al agua (Art. 12) que tenemos todos los seres humanos, lo que nos lleva a determinar que, es necesario comenzar a contribuir con el desarrollo de un mejor ambiente, y empezar con la reutilización del agua nos lleva a adelantar en este cuidado, así como lo han hecho en otros países como México, por ejemplo, que se ha permitido socializar la reutilización del agua de manera segura y sin contaminar el ambiente.

Recordemos que el ambiente debe ser cuidado, pero también debe ser protegido por todos, sin excepción alguna, entonces tenemos que, la reutilización del agua como tal en actividades de riego de sus jardines, es totalmente viable y cuenta con la aprobación de los moradores de la Urbanización Icon Bay.

En consecuencia, queda totalmente claro que, sí se puede aplicar la Concientización en la Urbanización Icon Bay, con la colaboración y el apoyo de los habitantes, quienes estarían dispuestos a la implementación del sistema de desagüe necesario para la salida de las aguas residuales.

#### 4.4. Conclusiones del Informe Técnico

Que, precisamente por tratarse de un derecho humano el acceso al agua y en la búsqueda de su conservación del recurso natural, se contó con la participación de quienes habitan actualmente en la Urbanización Icon Bay encontrando la colaboración y la información adecuada.

Que, se dio a conocer los costos y los beneficios que se pueden llegar a obtener con la reutilización de las aguas residuales grises.

Que, uno de los mayores retos ha sido explicar ¿Cómo se puede reutilizar las aguas residuales a bajo costo?, o ¿Cuáles son los beneficios que podría brindarse a la comunidad?, son puntos fueron expuestos y tuvieron una gran acogida.

Que, los puntos a tratar en la socialización, en resumen, fueron aquellos que nos permitieron trasladar a los moradores de la Urbanización seleccionada, la fundamentación en términos sencillos de un proyecto que permita la concientización y la reutilización de las aguas residuales.

Con este análisis queda claro que, lo que se busca es brindar un proyecto de reutilización del agua considerada como contaminada, pero denominada “aguas grises”, que se traduce en la permisibilidad que existe de poder a través de un tratamiento mínimo volver a usarla, no para consumo humano, pero sí, nos permite reutilizarla en sembríos o en la irrigación de las áreas verdes la Urbanización Icon Bay.

## **Conclusiones Generales**

Que, se ha identificado diferentes usos que permiten la reutilización del agua residual conocida como gris y que es interés de la comunidad el de participar en proyectos que conlleven al cuidado de los recursos naturales. Así como también es fácil determinar que, por parte de las autoridades locales, tampoco existe interés por promover la reutilización del agua o el cuidado adecuado de la misma.

Que, al existir aguas residuales grises cuya reutilización puede darse y al no existir programas dirigidos a la sociedad que promuevan el tratamiento de aguas residuales o una utilización adecuada de los recursos naturales en el país.

Que, como resultado de la presente investigación se puede señalar que, dentro del lugar enmarcado en el presente trabajo, se puede manifestar que el interés creció cuando se les manifestó que es posible reutilizar el agua residual utilizada en la lavandería o en las duchas.

Que, la inquietud sembrada en un grupo determinado de la población es un aliciente para continuar con el desarrollo de un proyecto que puede llegar a ser una gran solución que evite desperdiciar grandes cantidades de agua potable, apta para el consumo humano, permitiendo la reutilización de aguas residuales poco contaminadas en otros usos.

Que, a través de esta tesis se ha permitido conocer diversos puntos de vistas para complementar el presente trabajo de investigación con un resultado interesante para poder pensar en una implementación o aplicación en la Urbanización Icon Bay como punto de partida, para un gran proyecto o para una futura investigación en beneficio de la comunidad guayaquileña.

Que, sí, tenemos como punto constitucional importante ir en busca del bien común sobre el interés particular, es importante entender y recalcar que la presente investigación sería un punto de partida importante que coadyuve a buscar una verdadera solución en la concientización de las personas o habitantes con respecto a la utilización del agua como recurso natural vital.

En cumplimiento de los objetivos específicos, se ha llegado a las siguientes conclusiones, luego del desarrollo del presente trabajo:

Que, se ha podido determinar que existen usos domésticos que demuestran la existencia de menos contaminantes y que a través de técnicas poco costosas, como la ozonificación, se podría implementar su reutilización, mostrando los impactos que podría causar, siendo positivos en su totalidad y beneficiosos para la urbanización tomada a consideración para el desarrollo del presente, lo que a su vez permite un mejor manejo de las aguas residuales y del agua potable.

Que no produce afectación a la naturaleza este proceso permite la reutilización del agua residual, la misma que al ser tratada puede ser utilizada en la irrigación sin complicación alguna, es más es un uso adecuado el riego en las áreas verdes.

Que, concientizar es mejor que desperdiciar el agua potable, dejando claro que el agua es un recurso natural que debe ser cuidado desde su propio uso o consumo.

Que, nos ha permitido realizar un verdadero diagnóstico en cuanto al funcionamiento de un sistema de equiparación de aguas residuales tratadas mínimamente, a través de una inversión mínima, pero beneficioso para la naturaleza.

Que, existe la normativa suficiente que incentiva el cuidado de la naturaleza, así como de sus recursos naturales, entre los que se encuentra el agua y sus usos adecuados, en beneficio de la población, con lo que, queda claro que es viable la reutilización de las aguas residuales.

En consecuencia, se busca a través de la concientización de la comunidad una mejor utilización de las aguas residuales, entonces tenemos que uno de los medios de llegar a la comunidad es la socialización de un proyecto que un futuro no muy lejano pueda ser considerado para ser implementado, dando cabida a futuros investigadores o que forme parte de la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales, pero que brinda una utilidad amplia en el tratamiento de aguas residuales grises, cuya permisibilidad de tratamiento es óptima y no contaminante.

## **Recomendaciones**

Que, las urbanizaciones antes de inicio de la obra o de la implementación del proyecto, podrían incentivar el cuidado de la naturaleza, así como poner a conocimiento de aquellos que adquieran sus viviendas en la misma, puedan acceder a los diferentes planes y que estos permitan el tratamiento de las aguas residuales “grises” a bajo costo, o incluirles este valor directamente al pago por la casa.

Por parte de los gobiernos o de las autoridades seccionales, se incentive como parte de las políticas públicas que las urbanizaciones, los barrios u otros sectores se interrelacionen en un ahorro programado del líquido vital, dándoles a conocer que la mala utilización del agua conlleva a la extinción del mismo.

Se debe incentivar y fomentar la cultura de cuidado de la naturaleza y de sus recursos naturales desde la escuela y no esperar a que crezcan e intenten enseñar algo que quizás ya nos les interesa aprender y mucho menos transmitir de generación en generación.

Los Gobiernos o autoridades seccionales deben comenzar a socializar que se puede reutilizar el agua residual de alguna manera, como por ejemplo en los clubes, el agua de las duchas de los gimnasios, en las piscinas públicas y/o privadas, aguas cuyo tratamiento sea mínimo y permita ser reutilizada en la irrigación, es más considerando en metros cúbicos se produciría un gran ahorro en el agua potable y apta para el consumo humano.

Que, las actividades que se realizan y que tienen como base el uso del agua potable, pueden llegar a ser coordinadas de una mejor forma, para que posterior a su uso puedan ser canalizadas para su reutilización.

Al desarrollar el presente trabajo, como propuesta he planteado la utilización de un sistema que permita la ozonización de las aguas residuales grises, con la finalidad de controlar a través de un uso adecuado el agua potable.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón, E., & Beltrán, C. (Abril de 2013). *Hagamos el cambio*. Obtenido de <https://disenoecologicoinodoro.blogspot.com/2016/03/diferencia-de-aguas-grises-con-aguas.html>
- Arango, Á. (2013). Crisis mundial del agua. *Producción + Limpia*, 7 - 8. Recuperado el 25 de 11 de 2022, de <http://www.scielo.org.co>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Manabí: Ediciones Legales.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua*. Quito, Pichincha, Ecuador: Corporación de Ediciones Legales. Recuperado el 16 de 11 de 2022
- Asociación Española de Empresas del Sector del Agua. (2018). Aguas grises: Origen, Composición y Tecnologías para su reciclaje. *AQUA ESPAÑA*, 1-2.
- Barceló, D. (2008). *Gestión de Recursos Hídricos, Tratamiento y calidad de Agua*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperado el 25 de 11 de 2022, de <http://www.060.es>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación, Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2012) *Pacto internacional de Derechos Económicos, sociales y culturales y su protocolo facultativo*.
- Constituyente, A. N. (2003). *Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. Quito: Ediciones Legales.
- Díaz, C., Fall, Cheikh, & Queten. (2003). *Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas*. España: RYPDA - CYTED.
- Díaz, Y. M. (2009). *Manual de Planificación de Alcantarillado*. El Salvador: ANDA - Agua para todos.
- Ecuador, A. (6 de ABRIL de 2013). *El Agua en el Ecuador*. Obtenido de <https://agua-ecuador.blogspot.com/2013/04/consumo-y-uso-del-agua-en-el-ecuador.html>
- Espinoza, M. O. (2016). *Sistema Alternativo para Reutilización de Aguas Grises en una Vivienda de la Ciudad de Machala*. Guayaquil- Ecuador.

- Estévez, C., Herrera, P., & Tiribocchi, A. (2019). *Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas: Editor de la serie técnica del PHI-LAC. Recuperado el 16 de 11 de 2022
- Fibras y Normas de Colombia S.A.S. (2020). Aguas Grises: Definición y Tratamiento. *BLOG, Fibras y Normas*, 1-2.
- Fontecha, G. H. (Abril de 2012). *A Propósito de la Gestión del Agua en el Mundo Contemporáneo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/anpol/v25n74/v25n74a06.pdf>
- Franco, A. (2002). Curso Internacional "Gestión Integral de Tratamiento de Aguas Residuales" 25 al 27 de septiembre del 2002. *Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales*, (págs. 1 - 20). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 28 de 11 de 2022.
- Llagas Chafloque, Willmer y Guadalupe Gömes, Enrique (2006) *Diseño de humedades artificiales para el tratamiento de Aguas residuales en la UNMSM*.
- Lucas, H. M. (Febrero de 2017). *Reutilización de aguas grises: Una práctica al alcance de todos*. Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/humilde-martin-lucas/reutilizacion-aguas-grises-practica-viable-todos>
- Melendez, L. D. (Septiembre de 2018). *Reutilización de Aguas Grises Domésticas para el Uso Eficiente del Recurso Hídrico*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5537/553762463021/html/>
- Naciones Unidas, O. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. Recuperado el 11 de 16 de 2022
- Nieto, N. (2011). La Gestión del agua: Tensiones globales y latinoamericanas. *Política y Cultura* (36), 157 - 176. Recuperado el 14 de 11 de 2022
- Opazo, C. (21 de Marzo de 2020). *El Agua un recurso limitado que genera conflictos*. Obtenido de <https://codexverde.cl/el-agua-un-recurso-limitado-que-genera-conflictos/>
- Pupuche Quispe Cesar, R. R. (2021). *Sistema de Filtración como Tratamiento de Aguas Grises para Riego de Áreas Verdes*. Piura - Peru.
- Quispe, C. E. (2020). *Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Sector Arunta para Reuso de Áreas Verdes*. Arequipa Peru.
- Ramírez, E., Ruiz, A., & Trejo, O. (2008). *Reutilización Sana y Ahorro de agua de un Edificio MULTifamiliar*. MEXICO D.F. Recuperado el 28 de 09 de 2022

- Real Academia, L. (2020). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española REA*. <<https://dle.rae.es>>.
- Reynolds, K. (2002). Tratamiento de Aguas Residuales en Latinoamérica. *De la Llave*, 1 - 3.
- Reynolds, K. (2002). Tratamiento de Aguas Residuales en Latinoamérica. *De la Llave*, 1 - 3.
- Ruiz, A. A. (diciembre de 2013). *Crisis Mundial del Agua*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552013000200001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200001)
- Sara, J. (19 de 03 de 2020). El agua residual puede generar beneficios para la gente, el medioambiente y las economías según el Banco Mundial. *Comunicado de Prensa*, págs. 1-2.
- Sierra, J. F. (2006). *Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises en Proyectos de Viviendas*. Bogota D.C.
- Sorenen, M., Barzetti, V., Kerpi, K., & Williams, J. (1998). *Manejo de áreas verdes urbanas*. Washington D.C.: Documento de buenas prácticas.
- Valencia, E., Romero , J., & Aragón, R. (2010). Esquema Metodológico para la Reutilización de Aguas Residuales Domésticas tratadas en Riego. *Ingeniería de Recursos Naturales*, 54 - 60.
- Velasquez, E. B. (2021). *Implementación de una PTAR para su Reutilización en el Sistema de Regadio de Áreas Verdes Ceoes*. Lima- Peru.

# ANEXOS

## ENTREVISTAS - TRANSCRIPCIONES

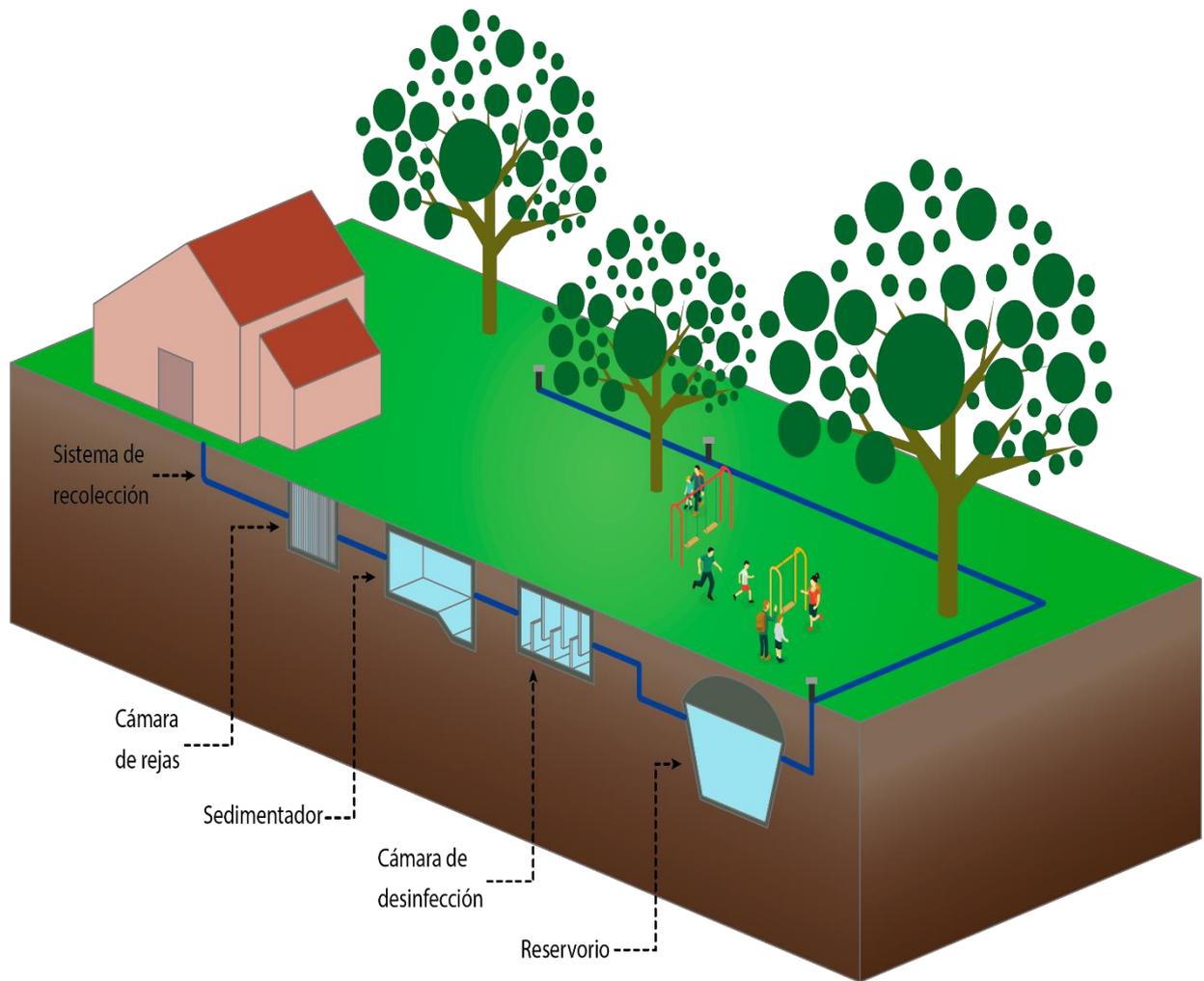
<p>Anexo # 1.- <b>Modelo de Entrevista Cualitativa</b> Dirigida a personas que habitan en la Urbanización Icon Bay</p>
<p><b>Tema:</b> REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN ICON BAY EN ISLA MOCOLI 2022-2023.</p>
<p><b>INSTRUCCIONES</b></p> <p>Escuche con atención las áreas específicas y realice una consideración al respecto</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL FORMULARIO</b></p> <p>1.- ¿Cómo habitante de la Urbanización ICON BAY usted estaría de acuerdo en que se instale en su vivienda dos formas útiles para desaguar las aguas utilizadas en la cocina, la lavandería y la ducha por una cañería, y otra que permita el desagüe de las aguas provenientes del excusado o retrete, esto como medio que permita la reutilización de las aguas en el riego de las áreas verdes?</p> <p>La verdad es que primero habría que conocer cada instalación y su costo, aunque me parece una excelente, pero deberíamos si esto no traería un problema para la vegetación o la salud de los moradores.</p> <p>2.- ¿Considera que puede reutilizarse el agua que utiliza para lavar la ropa y esta sea dispuesta para la irrigación de sus jardines o áreas verdes de la reutilización?</p> <p>Considero que se puede intentar, siempre y cuando se ponga a conocimiento de los demás habitantes de la urbanización y se conozca si existe interés por parte de los habitantes de la Urbanización de aplicar este proyecto y a que costo.</p> <p>3.- ¿Qué beneficios encontraría usted en la reutilización del agua?</p> <p>Uno de los beneficios más importantes sería tratar de preservar un recurso natural tan importante como es el agua.</p> <p>4.- ¿Qué actividades realiza usted para cuidar el agua que utiliza en su domicilio?</p> <p>La verdad, es que yo no paso en mi domicilio, sino mi familia, pero cuando lavo el carro trato de hacerlo de forma ahorrativa.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:</b></p> <p><b>Nombre:</b> Ing. Juan Andrés Samaniego <b>Ocupación:</b> Ingeniero <b>Fecha:</b> 17 de diciembre del 2022</p>
<p><b>OBSERVACIONES:</b></p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADOR:</b></p> <p>Ricardo Argüello Zhinin Maestrante de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte</p>
<p>Agradecido con su colaboración</p>

<p>Anexo # 2.-  Modelo de Entrevista Cualitativa  Dirigida a personas que habitan en la Urbanización Icon Bay</p>
<p><b>Tema:</b> REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN ICON BAY EN ISLA MOCOLI 2022-2023.</p>
<p><b>INSTRUCCIONES</b></p>
<p>Escuche con atención las áreas específicas y realice una consideración al respecto</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL FORMULARIO</b></p>
<p>1.- ¿Cómo habitante de la Urbanización ICON BAY usted estaría de acuerdo en que se instale en su vivienda dos formas útiles para desaguar las aguas utilizadas en la cocina, la lavandería y la ducha por una cañería, y otra que permita el desagüe de las aguas provenientes del excusado o retrete, esto como medio que permita la reutilización de las aguas en el riego de las áreas verdes?</p> <p>Interesante su pregunta, pero deberíamos conocer si tiene algún proyecto que sea viable y aplicable en mente, porque compartimos el hecho de que el agua es un recurso vital y que debe ser cuidado.</p>
<p>2.- ¿Considera que puede reutilizarse el agua que utiliza para lavar la ropa y esta sea dispuesta para la irrigación de sus jardines o áreas verdes de la reutilización?</p> <p>Su reutilización tendría que ser bien explicada, su método de aplicación o la forma como se haría, porque lo que menos se quiere es dañar el ambiente.</p>
<p>3.- ¿Qué beneficios encontraría usted en la reutilización del agua?</p> <p>Beneficios pueden ser muchos, como por ejemplo ahorro, calidad, cantidad y empleo adecuado del agua, en este caso se permitiría su reutilización de manera programada y adecuada, lo que se traduce en un beneficio para la misma Urbanización.</p>
<p>4.- ¿Qué actividades realiza usted para cuidar el agua que utiliza en su domicilio?</p> <p>Yo creo, que no realizó alguna actividad que pueda contribuir al cuidado del agua que se utiliza en mi domicilio, todo lo contrario. Pero, estamos dispuestos junto con mi familia a contribuir con el cuidado del agua.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:</b>  Nombre: Ing. Diego Romero  Ocupación: Ingeniero  Fecha: 17 de diciembre del 2022</p>
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Conocer las necesidades de la población en cuanto al uso adecuado del agua potable, no es una tarea fácil, es corto el tiempo que le otorgan a uno, por el tema del trabajo.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADOR:</b>  Ricardo Argüello Zhinin  Maestrante de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte</p>
<p><b>Agradecido con su colaboración</b></p>

<p><b>Anexo # 3.-</b>  Modelo de Entrevista Cualitativa  Dirigida a personas que habitan en la Urbanización Icon Bay</p>
<p><b>Tema:</b> REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA ÁREAS VERDES EN LA URBANIZACIÓN ICON BAY EN ISLA MOCOLI 2022-2023.</p>
<p><b>INSTRUCCIONES</b></p>
<p>Escuche con atención las áreas específicas y realice una consideración al respecto</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL FORMULARIO</b></p>
<p>1.- ¿Cómo habitante de la Urbanización ICON BAY usted estaría de acuerdo en que se instale en su vivienda dos formas útiles para desaguar las aguas utilizadas en la cocina, la lavandería y la ducha por una cañería, y otra que permita el desagüe de las aguas provenientes del excusado o retrete, esto como medio que permita la reutilización de las aguas en el riego de las áreas verdes?</p> <p>Habría que analizar viabilidad y costos, luego hablar de una instalación que pueda hacer una división que permita la reutilización del agua en el riego de las áreas verdes de la urbanización y si todos los habitantes están de acuerdo para su puesta en práctica.</p>
<p>2.- ¿Considera que puede reutilizarse el agua que utiliza para lavar la ropa y esta sea dispuesta para la irrigación de sus jardines o áreas verdes de la reutilización?</p> <p>Sería prudente comenzar a reutilizar el agua, con la finalidad de preservar un recurso natural importante, que puede acabarse en cualquier momento. Lo cierto es que nunca estamos preparados para cambios extremos como reutilizar el agua.</p>
<p>3.- ¿Qué beneficios encontraría usted en la reutilización del agua?</p> <p>Si, nos unimos todos en la Urbanización y antes de que se concluya el proyecto urbanístico, el mismo podría ser aplicado y puesto en marcha, para cuidar el agua, lo que daría un beneficio común y permitiría que el agua nos dure más.</p>
<p>4.- ¿Qué actividades realiza usted para cuidar el agua que utiliza en su domicilio?</p> <p>Actividades como tal, únicamente al momento de lavar el carro, cuando lo haga en casa, no utilizo la manguera sino con un tacho.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO:</b>  Nombre: Ing. Carlos Andrés Peña  Ocupación: Ingeniero  Fecha: 17 de diciembre del 2022</p>
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Conocer las necesidades de la población en cuanto al uso adecuado del agua potable, no es una tarea fácil, es corto el tiempo que le otorgan a uno, por el tema del trabajo.</p>
<p><b>IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADOR:</b>  Ricardo Argüello Zhinin  Maestrante de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte</p>
<p><b>Agradecido con su colaboración</b></p>

ANEXO 4

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



ANEXO 5

PLANILLA DE CONSUMO URBANIZACIÓN ICON BAY



**AMA OUA**  
AGUAS DE SAMBORODÓN  
S.A. SUCRE  
CONTRIBUYENTE ESPECIAL SIRESO, No. 1309 DEL 07/10/08  
R.U.C. 0991408090001  
Ayda, Samborodón Este # 10400 (Junto al Cuerpo de Bomberos)  
P.B.: (593) 4 5125 983 - 3724970 FAX: (593) 4 2145 403  
Fugas: 04-27 200662077 - Revisiones: 098117370  
clientes@amagua.com www.amagua.com  
Samborodón - Ecuador

ESTADO DE CUENTA	
Referencia Fac. No.	001-001-7163600
Fecha de emisión	13-02-2023
Fecha de vencimiento	21-02-2023
Zona/ciclo	Samborodón N
Meses con deuda	1
 10060974202302000000005354	
<b>INMUEBLE 60974</b>	
PERIODO Febrero 2023	

DATOS DEL MEDIDOR		DATOS DEL CLIENTE	
Marca	36-DIEHL	Nombre	JUAN JOSE FAYAD SAMAN
Serie	D21BA004351	Dirección	Isla Mocoli Urb. Peninsula Mz. J SL. 11
Calibre	1/2"		
Lectura anterior	10-01-2023 52 m <sup>3</sup>		
Lectura actual	08-02-2023 96 m <sup>3</sup>		
Consumo del mes	44 m <sup>3</sup>		

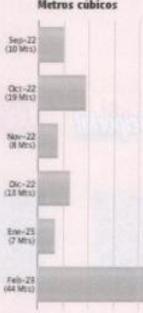
DETALLE DE FACTURACIÓN						
Servicios	Cargo fijo	Consumo	Desc.	Valor	IVA	
Agua Residencial	\$2.80	\$48.31	\$0.03	\$50.91		
Cargo Por Reparto				\$0.11		\$0.01
Interes Por Mora				\$0.01		
<b>SUBTOTALES</b>				<b>\$51.03</b>	<b>\$0.01</b>	
<b>FACTURACIÓN MES ACTUAL</b>				<b>\$51.04</b>		

VALORES DE TERCEROS	
Tasa Vigilancia Samb	\$2.50
Contrib. Ambiental	\$0.00
<b>Total Terceros</b>	<b>\$2.50</b>

ESTIMADO CLIENTE:		RESUMEN DE CUENTA	
Toda actividad de los usuarios que dañe o perjudique las redes e instalaciones de agua potable y alcantarillado, que no se haya previsto en la ordenanza que rige a Samborodón o que realice cualquier acción que entorpezca la normal prestación de los servicios, será sancionada con una multa de conformidad con lo señalado en el Art. 83 de esta Ordenanza, más los costos que demande la reparación correspondiente.		(+) Deuda anterior (pago inmediato)	\$11.75
		(+) Notas de crédito/débito	\$0.00
<b>SUSTENTO LEGAL</b> Ordenanza Municipal de Samborodón R.O.E.E. No. 47 del 21 de Junio del 2010; Ley Orgánica de Discapacidades R.O. No. 796 del 25 de Septiembre del 2012; Ley del Anciano Codificación No. 2006-007, R.O. No. 376, del 13 de Octubre del 2006; Decreto Ejecutivo No. 007 del 10 de Diciembre de 2014		(-) Pagos realizados	\$11.75
		(-) Salidos a favor	\$0.00
		(+) Factura mes actual vence 21/02/23	\$51.04
		(+) Cuota Medidor y/o derecho de toma	\$0.00
		(-) Convenio realizado en el mes	\$0.00
		(+) Cuota de Convenio Actual + Int.	\$0.00
		(+) Deuda Corriente por Convenio Anulado	\$0.00
		(+) Recaudación terceros	\$2.50
		<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>\$53.54</b>

**HISTORIAL DE CONSUMOS**

Metros cúbicos



**GOTAS ACUMULADAS SUPERCLIENTE**

Gotas mes anterior	0
Gotas ganadas mes	0
Total gotas acumuladas	0

"ESTE DOCUMENTO NO TIENE VALIDEZ TRIBUTARIA"  
AMAGUAS S.A. SUCRE

70

ANEXO 6

IMPLANTACIÓN DE DISEÑO TORRE 6

